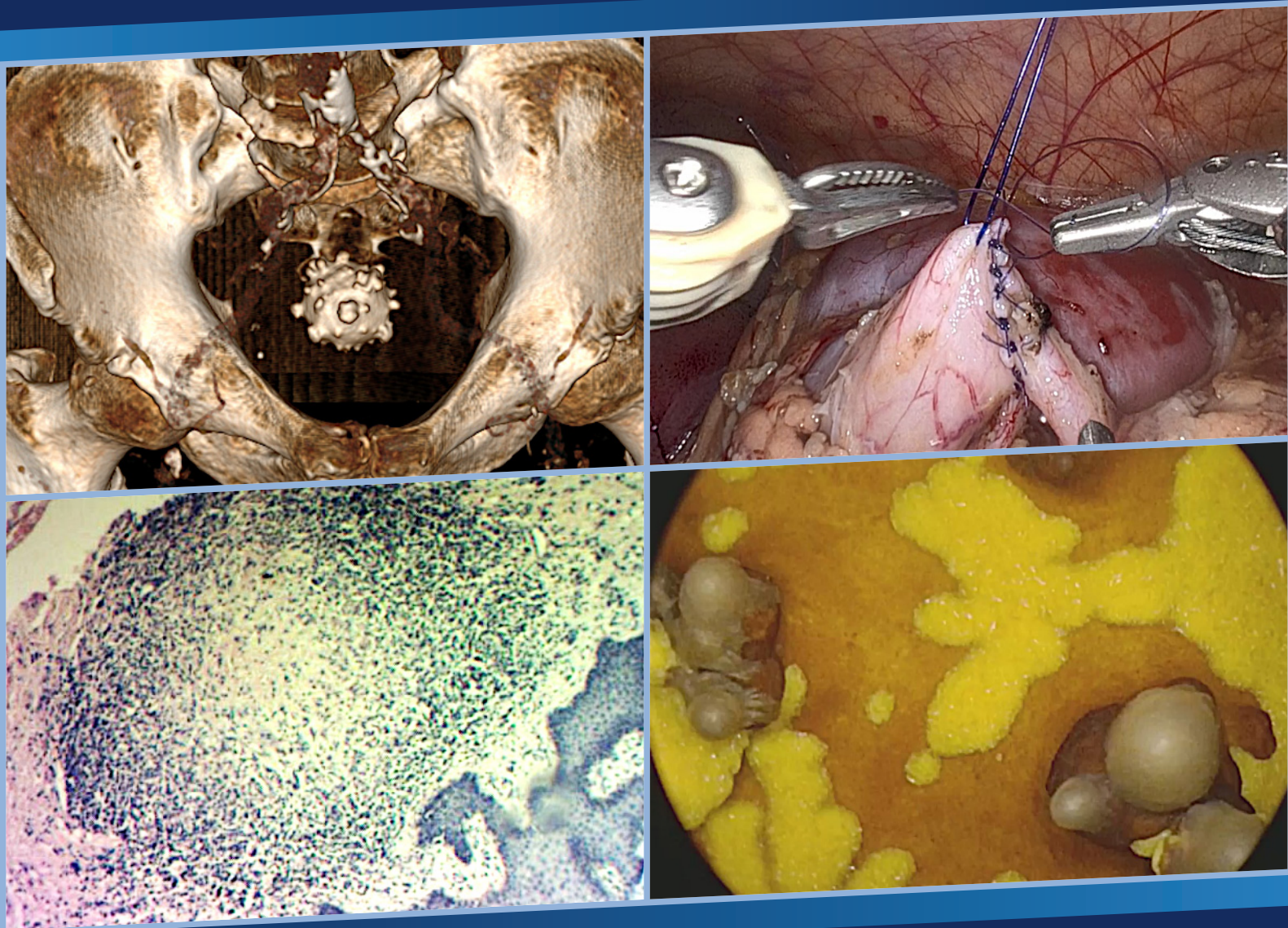


ВЕСТНИК УРОЛОГИИ

ВЫПУСК 2 | ТОМ 13 | АПРЕЛЬ 2025
ISSUE 2 | VOL. 13 | APRIL 2025

UROLOGY HERALD



Взаимосвязь сенсорной
и сократительной функций
мочевого пузыря у пациентов
с надлобковым дренажем

*Interaction of sensory and contractile
bladder function in patients with
suprapubic tube*

Современные взгляды на
лечение малого полового
члена и пенильной
дисморфофобии

*Management of small penis
and penile dysmorphophobia:
state-of-the-art trends*

Диагностика и лечение
венозных мальформаций
полового члена у взрослых
и детей

*Penile venous malformations in adult
and pediatric populations: diagnostic
work-up and management strategies*



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 апреля 2025

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

April 26, 2025

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

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ

М.И. Коган

Сквозь время: ключевые вехи урологии (1950 – 2025)

5

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Н.Г. Галкина, А.В. Галкин, Е.В. Токарева

Особенности цитокинового профиля крови и мочи у женщин с хроническим рецидивирующим циститом

12

Г.Р. Касян, О.Р. Алиев, Д.Ю. Пушкарь

Субуретральная синтетическая петля с контролем натяжения по сравнению со стандартной петлей при лечении стрессового недержания мочи у женщин: предварительные краткосрочные результаты

22

Д.М. Магомедов, С.А. Пульбере, А.Д. Болотов, Б.Р. Юсупов, С.В. Котов

Сравнительные результаты миниперкутанной нефролитотомии у пациентов с первичной и рецидивной формами нефролитиаза

31

И.Э. Мамаев, Ю.В. Сушкова, С.В. Котов

Взаимосвязь сенсорной и контрактильной функций мочевого пузыря у пациентов с надлобковым дренажем

39

В.В. Сизонов, А.Г. Макаров, С.М. Пакус, Д.Г. Кварацхелия, Е.В. Орлова, С.Г. Пискунова, М.И. Коган

Первый российский опыт робот-ассистированной лапароскопической пластики лоханочно-мочеточникового сегмента у детей на роботический системе da Vinci Xi

47

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

О.В. Абаимов, И.В. Феофилов

Современные взгляды на лечение малого полового члена и пенильной дисморфофобии

55

Б.Р. Гвасалия, М.У. Бабаев, А.В. Исаева, А.Б. Богданов, Ю.П. Горобец, Д.А. Чеснов

Осложнения уретральной хирургии

69

К.И. Глинин, И.Э. Мамаев, С.В. Котов

Выбор метода паллиативного дренирования верхних мочевых путей по поводу обструктивной уропатии опухолевой этиологии

79

М.Е. Ефремов, А.Д. Аносов, В.Л. Медведев, М.И. Коган

Сексуальность пациентов с раком предстательной железы после радикальной простатэктомии

92

О.Ю. Нестерова, В.К. Дзитиев, Н.И. Сорокин, А.А. Стригунов, А.Г. Коробова, И.А. Жестков,

И.Д. Бурлаков, А.А. Камалов

Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*: систематический обзор

103

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

М. Аль-Тавил

Редкий случай метастазирования саркомы в мочевой пузырь

119

В.К. Дзитиев, О.Ю. Нестерова, Н.И. Сорокин, А.А. Стригунов, Э.М. Мамедов, Д.А. Филатова,

А.А. Камалов

Гигантский камень мочевого пузыря по типу «Jack stone»

123

Л.В. Пузырёва, П.Л. Гулидов, Л.Б. Королев, Е.А. Заблоцкая, Н.И. Иовова

Туберкулёз кожи мошонки и полового члена у больного ВИЧ-инфекцией

132

ОБМЕН ПРАКТИЧЕСКИМ ОПЫТОМ

О.Б. Жуков, Д.А. Сафин

Диагностика и лечение венозных мальформаций полового члена у взрослых и детей

138

EDITORIAL

M.I. Kogan

Across time: key milestones in urology (1950 – 2025)	5
---	----------

ORIGINAL ARTICLES

N.G. Galkina, A.V. Galkin, E.V. Tokareva

Specific features of blood and urine cytokine profile in women suffering chronic recurrent cystitis	12
--	-----------

G.R. Kasyan, O.R. Aliev, D.Yu. Pushkar

Tension-controlled suburethral synthetic sling versus standard sling in the treatment of female stress urinary incontinence: preliminary short-term results	22
--	-----------

D.M. Magomedov, S.A. Pulbere, A.D. Bolotov, B.R. Yusupov, S.V. Kotov

Comparative outcomes of mini-percutaneous nephrolithotomy in patients with primary and recurrent nephrolithiasis	31
---	-----------

I.E. Mamaev, Y.V. Sushkova, S.V. Kotov

Interaction of sensory and contractile bladder function in patients with suprapubic tube	39
---	-----------

V.V. Sizonov, A.G. Makarov, S.M. Pakus, D.G. Kvaratskhelia, E.V. Orlova, S.G. Piskunova, M.I. Kogan

Robot-assisted laparoscopic ureteropelvic junction plasty in children using the da Vinci Xi robotic system: a Russian first experience	47
---	-----------

REVIEW ARTICLES

O.V. Abaimov, I.V. Feofilov

Management of small penis and penile dysmorphophobia: state-of-the-art trends	55
--	-----------

B.R. Gvasalia, M.U. Babaev, A.V. Isaeva, A.B. Bogdanov, Y.P. Gorobets, D.A. Chesnov

Complications of urethral surgery	69
--	-----------

K.I. Glinin, I.E. Mamaev, S.V. Kotov

Palliative drainage methods for malignant ureteral obstruction: comparative analysis	79
---	-----------

M.E. Efremov, A.D. Anosov, V.L. Medvedev, M.I. Kogan

Sexuality of prostate cancer patients following radical prostatectomy	92
--	-----------

O.Yu. Nesterova, V.K. Dzitiev, N.I. Sorokin, A.A. Strigunov, A.G. Korobova, I.A. Zhestkov, I.D. Burlakov, A.A. Kamalov

Encrusting cystitis caused by <i>Corynebacterium urealyticum</i>: literature review	103
--	------------

CLINICAL CASES

M. Al-Tawil

A rare case of seminoma metastasis to the bladder	119
--	------------

V.K. Dzitiev, O.Yu. Nesterova, N.I. Sorokin, A.A. Strigunov, E.M. Mamedov, D.A. Filatova, A.A. Kamalov

Giant bladder stone of the «Jack stone» type: a clinical case	123
--	------------

L.V. Puzyreva, P.L. Gulidov, L.B. Korolev, E.A. Zablotskaya, N.I. Iovova

Tuberculosis of the scrotal and penile skin in an HIV-infected patient	132
---	------------

EXCHANGE OF PRACTICAL EXPERIENCE

Oleg B. Zhukov, Dinar A. Safin

Penile venous malformations in adult and pediatric populations: diagnostic work-up and management strategies	138
---	------------



Сквозь время: ключевые вехи урологии (1950 – 2025)

© Михаил И. Коган

Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

Аннотация

В статье в кратком изложении представлена более чем полувековая эпоха развития урологии в СССР, России и мире. Высказываются авторские предположения на представление о неуклонно растущем усложнении интеллектуальной составляющей специальности «Урология» и видение её в будущем.

Ключевые слова: урология; история; достижения

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

✉ **Корреспондирующий автор:** Михаил Иосифович Коган; dept_kogan@mail.ru

Поступила в редакцию: 14.03.2025. **Принята к публикации:** 08.04.2025. **Опубликована:** 26.04.2025.

Для цитирования: Коган М.И. Сквозь время: ключевые вехи урологии (1950 – 2025). *Вестник урологии*. 2025;13(2):5-11. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-5-11.

Across time: key milestones in urology (1950 – 2025)

© Mikhail I. Kogan

Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

Abstract

This comprehensive review article provides an in-depth analysis of the developmental trajectory of urology over the past five decades within the USSR, contemporary Russia, and the international medical community. The manuscript delineates the author's scholarly observations regarding the progressive augmentation of the intellectual demands inherent to the urological specialty, while also presenting a prognostic framework for its future evolution and potential advancements within the medical field.

Keywords: urology; history; advances

Financing. The study was not sponsored.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

✉ **Corresponding author:** Mikhail I. Kogan; dept_kogan@mail.ru

Received: 08/29/2023. **Accepted:** 10/08/2024. **Published:** 10/26/2024.

For citation: Kogan M.I. Across time: key milestones in urology (1950 – 2025). *Urology Herald*. 2025;0(0):5-11. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-5-5-11.

Мои первые шаги в знакомстве с урологией были сделаны в 1966 году, когда я был студентом второго курса Ростовского государственного медицинского института.

С тех пор минуло почти 60 лет, и все эти годы оказались неразрывно связаны с изучением урологии и работой в этой сфере. Знания и опыт сподвигли меня к мысли описать и оценить более чем полувековую эпоху развития урологии в СССР, России и мире, с точки зрения приобретений, новаций и забвений, с тем, чтобы глубже и пол-

нее понимать то, что может нам дать день завтрашний.

Мною выделено несколько этапов в развитии урологии. Возможно, это облегчит читателю восприятие истории.

1950 – 1970-е годы — этап классической урологии

Этап классической традиционной урологии, той медицины, что господствовала в моей стране и мире. Это было время открытой хирургической техники, пер-

вых становлений современной урологии. Успешные хирурги того времени — высокие, стройные мужчины с длинными, тонкими и сильными пальцами рук, ибо мануальные навыки (ловкость, быстрота), решительность и смелость движений рук в значительной мере определяли качество хирургии.

В те 30 лет были окончательно сформированы базовые техники многих урологических операций: нефрэктомии, пиело- и уретеролитотомии, уретероцистоанастомоза, резекции мочевого пузыря, чреспузырной и позадилоной аденомэктомии, резекция уретры и других.

Диагностические методы получили своё развитие и прежде всего — широкое внедрение экскреторной урографии (с 50-х годов) и почечной ангиографии (с 1958 года), микционной цистогрфии (с 60-х годов). В 50 – 60-е годы были проведены первые эксперименты с ультразвуковой диагностикой в медицине, а уже в 1970-е годы появились первые клинические исследования в мировой урологии. Цистоскопия была одним из основных методов диагностики при множестве урологических заболеваний почек, мочевого пузыря, простаты как в плановой, так и в неотложной медицине. Катетеризация мочеточника и ретроградная уретеропиелогрфия, хромоцистоскопия продолжали быть базовой диагностикой обструкции верхних мочевых путей и гематурии.

Прорывными событиями того периода явились первые успешные трансплантации почки, выделение и начало становления детской урологии, разработка первых совершенных моделей пенильных имплантов (1973 – 1975 годы; 1954 год — США, 1965 год — СССР).

1980 – 1990-е годы — эра малоинвазивных технологий

В 1980 – 1990-е годы, по сути, произошла эндоскопическая революция. В мире активно применялась трансуретральная резекция при аденоме простаты и опухолях мочевого пузыря, осуществлялось её практическое применение в России. Велись разработка и внедрение уретероскопии и перкутанной нефролитотомии для удаления камней почек и мочеточников. Произошёл старт в использовании лазеров (Nd:YAG, Ho:YAG, диодного) для вапориза-

ции гиперплазии простаты, опухолей мочевого пузыря, дробления камней. В конце 1970-х и начале 1980-х годов разрабатывалась и практически внедрялась в России и мире дистанционная ударно-волновая литотрипсия (и этот метод и эндоскопические операции стали постепенно сокращать потребность в открытой хирургии мочекаменной болезни, которая к концу 90-х годов заняла скромное место (< 10 – 15% случаев) в лечении МКБ). В 80-е годы в диагностику внедрялись доплерометрия паренхимных органов (почка, простата, яичко), ПСА крови, трансректальное УЗИ простаты и её биопсия. В 90-е годы в здравоохранении многих стран (и России в том числе) стали использовать радикальную простатэктомию, радикальную цистэктомию с кишечной деривацией мочи, резекцию почек при опухолях. В 1992 году появилась и стала развиваться лапароскопическая урология (лечение кист почек, варикоцеле и т. д.). В конце 1990-х годов предложена техника лапароскопической радикальной простатэктомии, получившая впоследствии всемирное распространение. Шла разработка оборудования и методик комбинированного уродинамического исследования, обогативших физиологию нижних мочевых путей и фармакотерапию СНМП. Внедрялась микрохирургия, повысившая эффективность и качество пластических операций у детей и взрослых. Создавались новые методы лучевой диагностики (КТ и МРТ). Лучевая революция преобразила диагностику урологических заболеваний. Из повседневной практики уходили хромоцистоскопия, ретроградная уретеропиелогрфия, резко сократилась частота применения стандартной экскреторной урографии.

В этот период времени возникли и новые представления об урологе. Постепенно перестали иметь значение прежняя физическая конституция (длина пальцев и стройность фигуры), по-прежнему имела значение физическая выносливость. Новое оборудование и новые технологии потребовали новых форм обучения, новых условий работы, новых умений и навыков. Снизилась роль ремесленничества, уролог погрузился в изучение электрических, ультразвуковых, лазерных и оптических систем, новых инструментов и аппаратов. Технизация хирургического действия, появление и развитие новых оперативных

техник разнообразили уролога, в новом поколении появились эндоурологи, урогинекологи, онкоурологи. Специализация внутри одной специальности оказалась неизбежной. Мастеров на все руки оставалось всё меньше и меньше. В урологии начался процесс выделения субспециальностей.

«Дремота» науки в урологии ушла в прошлое, получили мощный старт протеомные, геномные, иммунологические и морфологические исследования. Урология превращалась в коммуникативную, многонациональную мультиобщественную специальность для всех стран и народов.

2000 – 2010-е годы — эпоха роботизации и высококачественной хирургии

2001 год ознаменовался первой в истории презентацией роботической системы da Vinci на ежегодном конгрессе Американской урологической ассоциации. С тех пор робот-ассистированные операции в урологии, как снежный ком, распространились по всему миру. Именно урологи популяризовали и онаучили технику выполнения операций с роботом. Более всего роботы оказались востребованными в онкоурологии и реконструктивно-пластической урологической хирургии. Радикальная простатэктомия, резекция почки и нефрэктомия и (позднее) радикальная цистэктомия с экстра- и интракорпоральной деривацией мочи получали широкое применение не только в университетских, но и городских госпиталях. Опыт робот-ассистированной онкоурологической хирургии к 2020 году не выявил её превосходства в онкологической выживаемости перед открытой хирургией. Однако в силу более высокой прецизионности техники сделал хирургию менее травматичной и более функциональной. Оказалось, что реконструктивные пластические операции на мочевых путях также предпочтительнее выполнять с помощью робота.

Произошло усовершенствование визуализации в виде ПЭТ-КТ, что существенно дополнило возможности КТ и МРТ в оценке местной распространённости и метастазировании опухолей. Флюоресцентная и узкоспектральная цистоскопия существенно повысили точность в оценке распространённости и определении границ опухолей мочевого пузыря. Мультипараметрическая МРТ повысила эффективность выявления

и оценки распространения рака простаты и мочевого пузыря. МРТ-УЗ фьюжн-биопсия простаты и чреспростежностный УЗ-подход к простате не только повысили точность диагностики рака, но и повлияли на определение показаний к её биопсии.

Получили развитие малоинвазивные аблятивные методики лечения локальных опухолей простаты и почек (HIFU-терапия, РЧА и криодеструкция). Больные с высокой болезненностью и / или невысокой ожидаемой продолжительностью жизни получили возможность подвергнуться такому низко-морбидному лечению.

Основные научные достижения этого периода в генетике:

1. Расшифровка генома человека. Определены гены наследственного РПЖ: обнаружена связь с мутациями BRCA1/2, HOXB13, ATM (с 2015 года эти тесты вошли в КР АUA). Оказалось, что носители BRCA2 имеют в 8 раз выше риск агрессивного рака. Выделено 7 подтипов РПЖ в классификации «Атласа канцерного генома». Внедрены для оценки риска прогрессии тесты Oncotype DX и Decipher. При РМП определена мутация FGFR3 в 70% случаев НМИРМП. В 2009 – 2015 годы тест UroSEEK обнаруживает в моче ДНК маркёры РМП (2018). ПКР (светлоклеточный) характеризуется гиперэкспрессией VHL у 80% пациентов (2010 год). Разработаны таргетные препараты (сунитиниб, пазопаниб). Создана классификация (2016 год) с выделением метаболических подтипов ПКР.

2. Обнаружены характерные мутации генов при цистинурии и гиперкальциурии, крипторхизме, пузырно-мочеточниковом рефлюксе.

3. Созданы новые технологии: секвенирование нового поколения (NGS) для персонализированного подбора терапии (2015 год), жидкостная биопсия с выявлением опухолевой ДНК в крови для мониторинга рецидивов (2018 год).

Эти достижения к 2020 году привели урологию (EAU, TCGA) в эру прецизионной медицины.

Революция в понимании микробиома (микробиоты) мочи состоялась за счёт методологических прорывов (расширенное культуральное исследование, секвенирование 16S рРНК бактерий). Произошёл отказ от догмы о стерильности мочи (2010 год), создана база данных «Human

Microbiome Project», включившая урологические образцы (2015 – 2020-е годы). Уробиом превратился из «несуществующего» понятия в ключевой объект исследований, меняющий подходы к лечению ИМП, МКБ и даже онкоурологии. Определены гендерные различия в моче: у женщин доминируют *Lactobacillus*, защищающие от ИМП, у мужчин — *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*. У детей выше доля *Bifidobacterium*, у пожилых — *Enterobacterales*. Дисбиоз — это снижение *Lactobacillus* и рост уропатогенов (*E.coli*, *Enterococcus*). Определены особенности микробиоты мочи при интерстициальном цистите, раке мочевого пузыря, МКБ. Намечены пути коррекции дисбиоза (пробиотики, фаги), что может обосновать персонализированную терапию ИМП, коррекцию микробиоты для профилактики и рецидивов МКБ.

Трансформация уролога в этот период происходила нон-стоп: освоение робот-ассистенции; работа на симуляторах для обучения технике ТУР, уретероскопии, ЧПНС и нефроскопии, лапароскопии; изучение и принятие доктрины доказательной медицины с целью повышения качества научных исследований; применение повсеместно и ежедневно интернета, ведение электронной переписки, обучение в дистанционном режиме, телемедицина, новая методология многоцентровых исследований, участие в клинических исследованиях II – III фазы новых фармпрепаратов.

Что сокращалось в повседневной практике? Ангиографические исследования, классическая экскреторная урография, открытые операции.

Что практически важное появилось в специальности? Сформировалась новая субспециальность — андрология, с акцентом на сексуальные дисфункции и infertility мужчин. Возникла новая междисциплинарная отрасль знаний «Мужское здоровье». Приобрели особый статус научно-практические направления: уротехнологии; уроинфектология; метагеномика и метаболомика; маркерная диагностика; персонализация терапии; интегративность урологии (кооперация с эндокринологией, неврологией, нефрологией, психиатрией и т. д.).

2020 – 2025-е годы — эволюционный этап развития урологии

Происходит постепенное улучшение существующих технологий (акцент с миниперка переместился на микро-перк, с гольмиевого лазера — на тулиевый волоконный и т. д.). Оптимизация методик и мининвазивности направлена на снижение травматичности и повышение точности операций, снижение риска осложнений, сокращение сроков госпитализации. Наступила эпоха стандартизации и доработки методов для улучшения протоколов, стандартов, клинических рекомендаций. Идет фаза «тонкой настройки» хирургических технологий в эндоурологии, лапароскопии, робот-ассистенции. Главное — это эффективность и безопасность.

Поле открытой хирургии продолжает сужаться. Ей пока нет альтернативы в хирургии наружных половых органов у мужчин, части урогинекологических состояний, бытовой и боевой травм органов мочевой системы и т. д.

Растёт роль фармакотерапии в лечении основных урологических заболеваний: неоадьювантная и адьювантная терапия опухолей; терапия ГПЖ, ИМП, сексуальных дисфункций и infertility, ГАМП, МКБ и т. д.

Новизна очевидна:

1. Новые роботические платформы: Hugo RAS (Medtronic) как альтернатива da Vinci; Versius (CMR Surgical) — компактный робот для малоинвазивных операций; Mira (Virtual Incision) — мини-робот для абдоминальных операций. Расширяются показания к роботизированной хирургии: робот-ассистированная РЦЭ с внутрикорпоральным формированием мочевого резервуара; резекция почки с 3D-навигацией при ПКР; расширенная тазовая лимфодиссекция с использованием флуоресцентной навигации (индоцианин зеленый) при РПЖ; уретеро-уретростомия при сложных стриктурах мочеточника.

2. Лазерные технологии: тулиевый волоконный лазер более эффективен при литотрипсии, снижен риск термальных повреждений в сравнении с Ho:YAG лазером; повышена мощность лазеров для эндоскопической энуклеации ГПЖ (ThuLEP, HoLEP); лазерная уретеротомия под интраоперационным УЗ-контролем.

3. Ультра-мини- и микро-перкутанная нефролитотрипсия: сверхтонкость инструментов (11 – 13 Fr и 4, 8 Fr) уменьшает травматичность.

4. Биопсия простаты под МРТ-фьюжн-нативной навигацией (без фиксации сетки): SmartTarget, ExactVu дают улучшенное совмещение МРТ и УЗИ в реальном времени для большей точности биопсии.

5. Лечение стрессовой инконтиненции: имплантация устройства «mini-Jupette» во время роботической РПЭ для профилактики недержания; слинговые системы нового поколения (Altis — регулируемый слинг).

6. Фокальная терапия РПЖ: наноож (разрушение опухоли электрическими импульсами).

7. Искусственный интеллект (ИИ): прогнозирование результатов операций и состава камня происходит по КТ до операции; анализ гистологии и МРТ позволяет проводить раннюю диагностику агрессивности рака простаты; автоматическое распознавание опухолей мочевого пузыря при цистоскопии (ИИ-цисто).

8. 3D-печать и персонализированные импланты: создание индивидуальных стентов для мочеоточника и уретры, применение биодеградируемых стентов с лекарственным покрытием для профилактики рестеноза; 3D-модели для планирования сложных операций (например, при ПКР).

9. Телемедицина и цифровые технологии: удалённый мониторинг пациентов после операций; внедрение технологии дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности для обучения хирургии.

10. Иммуноterapia и таргетные методы при хирургическом лечении опухолей: неоадьювантная иммуноterapia (пембролизумаб) перед РПЦ повышает выживаемость при МИРМП; лимфотропная химиотерапия при раке яичка снижает токсичность.

11. Новые методы лечения ГПЖ: аквабляция (робот-ассистированная гидродиссекция) — удаление гиперплазии струей воды; Rezum (водяной пар) — амбулаторная процедура для морбидных пациентов; пульсирующий лазер (тулиевая вапоризация) — быстрая энуклеация гиперплазии.

12. Нанотехнологии в урологии: нанороботы и целевая доставка лекарств; наносенсоры для диагностики, в том числе «умные» катетеры с нанопокрывтием; нанорастворители для камней и наночастицы

для профилактики рецидивов; стенты с нанопокрывтием; наноформы препаратов для лечения ЭД; нанофилтраты для спермы.

13. Генетические и протеомные маркёры для ранней диагностики, прогноза и персонализированного лечения опухолевых и неопухолевых заболеваний:

РПЖ — определены гены репарации ДНК для подбора таргетной терапии (олапариб, рукапариб), а также гены, связанные с резистентностью к гормонотерапии, предсказывающие устойчивость к абиратерону и энзалутамиду. Протеомные маркёры (EPI, Iso PSA, MIPS) анализируются в моче для выявления клинически значимого РПЖ.

МП — установлены генетические (TERT, TP53, RBI) и эпигенетические (NID2) маркёры для ранней диагностики и выбора терапии (эрдафитиниб).

ПКР — генетические маркёры (VHL, BAP1, PBRM1) и тест ссрRCC оценивают прогноз течения болезни, а протеомные маркёры (PD-L1, VEGF и др.) содействуют выбору терапии (ниволумаб, пембролизумаб).

Нейрогенный мочевой пузырь и интерстициальный цистит, нефролитиаз также характеризуются генетическими и протеомными маркёрами.

В целом маркёры помогают избежать ненужных биопсий, прогнозировать ответ на терапию и подбирать оптимальное лечение.

Итак, последнее пятилетие отметилось в урологии появлением реальных приобретений:

Робот-ассистированная и лапароскопическая хирургия усложнились до выполнения сверхтрудных технических приёмов в онко- и реконструктивно-пластической урологии (удаление опухолевых тромбов из нижней половой вены, ретроперитональные расширенные лимфаденэктомии, интракорпоральная кишечная пластика мочевых путей и т. д.).

Возросла эффективность и безопасность лечения с целью обеспечения максимально высокого качества жизни пациента.

Наблюдается стремление к максимально возможному уровню функциональности урологической хирургии и терапии для профилактики нежелательных побочных эффектов лечения.

ИИ внедряется в научно-исследовательские проекты и практические задачи диагностики, лечения и прогнозирования заболеваний.

Закключение

Сформулировать историческое резюме по прожитой урологией и урологами жизни во второй половине XX века и первой четверти XXI века представляется для меня чрезвычайно сложным и ответственным актом. Я ведь только один из многих тысяч урологов России и сотен тысяч урологов мира, и моё видение, безусловно, являясь сокращённым налётом субъективизма, всё-таки — взгляд из той точки планеты, в которой я жил и работал, и с того горизонта, что был мне достижим. Но всё же рискну...

Время открытой хирургии как единственного способа выполнения операций в урологии прошло на границе 70 – 80-х годов прошлого века. Поле её применения постепенно и неуклонно сокращается до настоящего времени. Тем не менее открытая хирургия в обозримом будущем не исчезнет: боевая и бытовая травмы, пенильно-уретральные поражения и заболевания, а также мошонки, чресвлагалищная хирургия, обширные гнойно-септические поражения и т. д.

Период развития урологии на границе 70 – 80-х годов до начала XXI века — это, безусловно, период революционных преобразований в оперативной урологии (появление и развитие трансуретральной и чрескожной эндоурологии, лапароскопической, робот-ассистированной техники и технологий). В это же время появляются УЗИ, КТ и МРТ, разрабатываются новые подходы в онкоурологии (нефронсберегающая хирургия, радикальная простатэктомия, радикальная цистэктомия с формированием кишечных мочевых резервуаров). Получили клиническое применение цитокины, простагландины, новые антибиотики (фторхинолоны и цефалоспорины), α -адреноблокаторы и холинолитики, ингибиторы ФДЭ-5 и 5-альфа редуказы.

Чрезвычайно объёмный и сложный поток новых знаний, умений и навыков в урологии рос стремительно и требовал от уролога воли к обучению новым технологиям, владению оборудованием, инструментами. Урология тем самым предъявляла более высокий уровень требований к интеллекту, эмоциональному статусу врача. Возможности интернета изменили эмпатию врача и пациента. Интенсивность труда и разнообразие функций уролога возросли. Вместе с тем составляющая физических

трудозатрат заметно снизилась. И если ранее в хирургической практике доминировали холерики и сангвиники, ибо операции следовало выполнять как можно быстрее, ловчее, то есть темпераментнее, то ныне холерики менее востребованы в хирургии, скорость операции перестала иметь важное, а порой и решающее значение. Особенно это очевидно в реконструктивно-пластической и онкоурологии, где большее значение стали играть аккуратность и точность движений, высокая анатомичность, придающие более высокую функциональность оперируемым органам и системам. Поэтому среди урологов доминируют «нежные на руки» сангвиники, а также флегматики.

Урологу последних двух десятилетий пришлось глубже вникать в анатомию и физиологию, генетику, микробиологию и биохимию. Потребовались клинические знания из неврологии, эндокринологии, нефрологии, психиатрии, клинической фармакологии. В текущее время стать совершенным урологом много сложнее, чем это было полвека назад.

Итак, совершенно очевидно, что урология и урологи трансформировались в расширяющемся и усложняющемся пространстве специальности. Далее будет, безусловно, много новостей из генетики, метаболомики, но очевидно и то, что последние 20 лет развития не подарили нам принципиально новых операций, показавших себя с неизвестной стороны. Лапароскопия и роботы, бесспорно, улучшили качество операций, известных в открытой хирургии, но не привели к хирургическим прорывам в исходах болезней. А произойдет ли это в будущем? На мой взгляд, в ближайшем будущем (10 – 15 лет) этому не сбыться.

Основные надежды в развитии урологии следует ожидать в терапии урологических заболеваний. Создание новых лекарств на базисе генетических разработок с использованием ИИ могут совершить прорыв. Предстоят интересные и труднопрогнозируемые времена, а нам, урологам, предстоит найти в них себя.

Я считал необходимостью донести до читателя представление о неуклонно растущем усложнении интеллектуальной составляющей специальности «Урология». Это непреложный факт. Взгляд в будущее, хотя бы в середину XXI века, позволяет

предположить, что уролог будет не просто хирургом и / или диагностом, а мультидисциплинарным специалистом, сочетающим навыки работы с ИИ, генетикой, робототехникой и биотехнологиями. А главной

задачей станет не столько лечение, сколько ранняя диагностика и предотвращение заболеваний при использовании самых передовых методов персонализированной медицины.

Сведения об авторе | Information about the author

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ | **Mikhail I. Kogan** — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Hons. Sci. of the Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>; dept_kogan@mail.ru



Особенности цитокинового профиля крови и мочи у женщин с хроническим рецидивирующим циститом

© Наталья Г. Галкина^{1, 2}, Алексей В. Галкин^{2, 3}, Елена В. Токарева³

¹ Пензенский государственный университет [Пенза, Россия]

² Клиника урологии № 1 [Пенза, Россия]

³ Пензенская областная клиническая больница им. Н. Н. Бурденко [Пенза, Россия]

Аннотация

Введение. Хронический неосложнённый рецидивирующий цистит подразумевает наличие частых обострений заболевания при отсутствии осложняющих факторов. Важным является поиск маркеров воспалительного процесса в стенке мочевого пузыря, позволяющих определить воспаления при нормальных анализах мочи и прогнозировать риск рецидивирования, тяжесть течения цистита.

Цель исследования. Изучить цитокиновый статус крови и мочи у женщин с хроническим рецидивирующим циститом.

Материалы и методы. В исследование проспективно были включены 33 пациентки с установленным верифицированным диагнозом «Хронический (рецидивирующий) неосложнённый цистит», имеющих жалобы на момент сбора образцов крови и мочи на рецидивирующую хроническую тазовую боль и / или давление, дискомфорт в области мочевого пузыря и симптомы со стороны нижних мочевых путей. Всем пациенткам исследуемой группы выполнялась цистоскопия с биопсией стенки мочевого пузыря. В контрольную группу были включены 27 практически здоровых женщин репродуктивного возраста. Было проведено исследование кальпротектина, ИЛ-6, фактора некроза опухоли и VEGF в образцах мочи и крови женщин в обеих группах.

Результаты. Выявлены достоверные различия по уровню кальпротектина крови, VEGF, ИЛ-6, кальпротектина мочи. Уровень данных цитокинов выше в исследуемой группе в сравнении с контрольной, но при этом критерий Стьюдента при сравнительной оценке уровня кальпротектина в крови приближен к 0,05, поэтому мы считаем, что диагностическую значимость и важность играет именно кальпротектин мочи ($p = 0,0000$). Установлено, что уровень VEGF повышен в моче у пациенток исследуемой группы; можно предположить, что это связано с имеющимися в стенке мочевого пузыря гипоксией и воспалением. В исследуемой группе пациентов была выявлена прямая достоверная корреляционная связь средней силы между наличием хронического рецидивирующего цистита и кальпротектина мочи ($R = 0,649$; $p = 0,0000$) и лейкоцитурии ($R = 0,519$; $p = 0,0000$). У всех пациенток исследуемой группы в ходе патоморфологического исследования стенки мочевого пузыря был обнаружен воспалительный процесс, в 63,6% случаев в сочетании с плоскоклеточной неороговевающей метаплазией уротелия треугольника Lieto. В таком случае нельзя исключить ключевую роль в возникновении расстройств мочеиспускания и / или хронического процесса повышенной экспрессии S100A8/S100A9 на поверхности плоскоклеточного эпителия мочевого пузыря. Из полученных нами данных следует, что кальпротектин вполне может вызвать развитие абактериального воспалительного процесса в стенке мочевого пузыря без повышения уровня лейкоцитов в моче, в связи с чем особенно ценна и высока диагностическая значимость кальпротектина как маркера воспаления в стенке мочевого пузыря в случаях, когда анализы мочи в норме.

Заключение. У женщин с хроническим рецидивирующим циститом повышены уровни кальпротектина, VEGF, ИЛ-6 мочи, при этом лейкоцитурия не влияет на уровень кальпротектина и VEGF в моче. Кальпротектин может служить маркером воспаления в стенке мочевого пузыря, в том числе для оценки активности воспалительного процесса и / или оценки эффективности лечения.

Ключевые слова: хронический рецидивирующий цистит; плоскоклеточная метаплазия; цитокины; воспаление; кальпротектин

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеа, Бразилия). **Информированное согласие.** Все пациентки подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: Н.Г. Галкина — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство; А.В. Галкин — обзор публикаций, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных, написание статьи; Е.В. Токарева — проведение исследований, анализ данных.

✉ **Корреспондирующий автор:** Наталья Геннадиевна Галкина; natalya-galkina@mail.ru

Поступила в редакцию: 26.08.2024. **Принята к публикации:** 11.03.2025. **Опубликована:** 26.04.2025.

Для цитирования: Галкина Н.Г., Галкин А.В., Токарева Е.В. Особенности цитокинового профиля крови и мочи у женщин с хроническим рецидивирующим циститом. *Вестник урологии*. 2025;13(2):12-21. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-12-21.

Specific features of blood and urine cytokine profile in women suffering chronic recurrent cystitis

© Natalya G. Galkina^{1,2}, Alexey V. Galkin^{2,3}, Elena V. Tokareva³

¹ Penza State University [Penza, Russia]

² Urology Clinic No. 1, LLC [Penza, Russia]

³ Burdenko Penza Regional Clinical Hospital [Penza, Russia]

Abstract

Introduction. Chronic uncomplicated recurrent cystitis denotes the presence of frequent disease exacerbations in the absence of complicating factors. The identification of inflammatory process markers within the bladder wall is of paramount importance, as these markers enable the detection of inflammation in cases of normal urine test results and facilitate the prediction of recurrence risk and the severity of cystitis progression.

Objective. To investigate the cytokine profile in blood and urine samples of female patients diagnosed with chronic recurrent cystitis.

Materials & methods. The prospective study enrolled 33 female participants with a confirmed diagnosis of chronic (recurrent) uncomplicated cystitis. At the time of blood and urine sample collection, all study participants presented with recurrent chronic pelvic pain and/or pressure, bladder discomfort, and lower urinary tract symptoms. All patients in the study group underwent cystoscopy within bladder wall biopsy. The control group comprised 27 healthy women of reproductive age. The investigation involved the analysis of calprotectin, interleukin-6 (IL-6), tumour necrosis factor, and vascular endothelial growth factor (VEGF) levels in urine and blood samples from both study groups.

Results. Statistically significant differences were identified in the levels of blood calprotectin, vascular endothelial growth factor (VEGF), interleukin-6 (IL-6), and urine calprotectin. The concentrations of these cytokines were elevated in the study group compared to the control group. Notably, while Student's t-test for blood calprotectin approached the significance threshold ($p \approx 0.05$), urine calprotectin demonstrated robust diagnostic significance ($p = 0.0000$). Elevated urinary VEGF levels were observed in the study group patients, suggesting an association with bladder wall hypoxia and inflammation. A direct moderate-strength correlation was established between chronic recurrent cystitis and both urinary calprotectin ($R = 0.649$, $p = 0.0000$) and leukocyturia ($R = 0.519$, $p = 0.0000$). Pathomorphological examination of the bladder wall in all study group patients revealed an inflammatory process, with 63.6% of cases exhibiting squamous cell metaplasia of the urothelium in the Lieto triangle. The potential key role of increased S100A8/S100A9 expression on the bladder squamous cell epithelium surface in urinary disorders and chronic processes cannot be ruled out. Importantly, our data indicate that calprotectin can induce abacterial inflammatory processes in the bladder wall without concomitant leukocyte elevation in urine. Consequently, calprotectin exhibits particularly high diagnostic value as a bladder wall inflammation marker, especially in cases of normal urine test results.

Conclusion. The study demonstrates significantly elevated levels of urinary calprotectin, vascular endothelial growth factor (VEGF), and interleukin-6 (IL-6) in female patients diagnosed with chronic recurrent cystitis. Notably, the presence of leukocyturia does not influence urinary calprotectin and VEGF concentrations. Calprotectin emerges as a promising biomarker for detecting inflammation within the bladder wall. Its utility extends to both assessing the inflammatory process activity and evaluating therapeutic efficacy.

Keywords: chronic recurrent cystitis; squamous cell metaplasia; cytokines, inflammation; calprotectin

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contribution: N.G. Galkina — supervision, study concept, research design development, data analysis, critical review, scientific editing; A.V. Galkin — data acquisition, data analysis, statistical data processing, drafting the manuscript. E.V. Tokareva — conducting additional research, data analysis.

✉ **Corresponding author:** Natalia G. Galkina; natalya-galkina@mail.ru

Received: 26.08.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Galkina N.G., Galkin A.V., Tokareva E.V. Specific features of blood and urine cytokine profile in women suffering chronic recurrent cystitis. *Urology Herald*. 2025;13(2):12-21. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-12-21.

Введение

Известно много заболеваний, сопровождающихся стойкими симптомами со стороны нижних мочевых путей, такими как учащенное мочеиспускание, императивные позывы к нему, болевые ощущения и / или давление в области малого таза, мочевого пузыря.

Одним из таких заболеваний является хронический рецидивирующий цистит, который очень тяжело поддается лечению, особенно при отсутствии осложняющих факторов, которые можно было бы устранить и прервать циклический процесс рецидивирования воспалительного процесса. Основным терапевтическим мероприятием является назначение антибактериального лечения в соответствии с бактериологическим исследованием мочи. Но что делать, если оно не выявило возбудителя или возбудитель устойчив к исследуемым антибактериальным препаратам? Типичной является ситуация, когда анализы мочи на фоне проведенного лечения в норме, а симптоматика сохраняется.

В мировой литературе в последние годы активно изучается вопрос о ключевой роли воспаления в патогенезе гиперактивного мочевого пузыря, в частности гиперактивный мочевой пузырь рассматривается как начальное проявление симптомов интерстициального цистита. При этом стандартные анализы мочи, как правило, без отклонений от референсных значений [1 – 3].

Нельзя исключить воспаление как причину развития симптомов нижних мочевых путей у мужчин с доброкачественной гиперплазией предстательной железы и симптомами нижних мочевых путей [4].

В настоящее время основным лабораторным критерием для диагностики воспалительного процесса в почках и мочевыводящих путях является уровень лейкоцитов (главным образом нейтрофилов) в моче. Нейтрофилы в моче свидетельствуют об остром воспалительном процессе, хотя в случае хронического воспаления в стенке мочевого пузыря обнаруживаются скопления лимфоцитов и моноцитов. Кроме того, лейкоцитурия — стандартный диагностический критерий воспаления мочевого пузыря, в том случае если оно локализуется и в уротелии. Известно, что воспалительный процесс часто ограничивается поверхностными слоями стенки мочевого пузыря,

особенно субуротелием, но, если воспаление локализуется только в слоях, лежащих глубже уротелия, лейкоцитов в моче может и не быть. Исследования последних лет показывают, что воспаление мочевого пузыря, вызванное проникновением иммунных клеток, может дополнительно усиливаться и поддерживаться резидентными клетками, присутствующими как в уротелии, так и в детрузоре, за счёт высвобождения хемокинов.

В таком случае чрезвычайно важным и актуальным является поиск маркеров, содержание которых специфично повышалось бы в моче в ответ на наличие воспаления в стенке мочевого пузыря. Поиск активно ведётся среди достаточно широкого спектра потенциальных биомаркеров, но идеальный не найден [5, 6].

Известно, что инфекционное воспаление является одним из основных ресурсов секреции кальпротектина, S100A8/S100A9 (CLP). После инфицирования бактериями нейтрофилы, макрофаги и моноциты интенсивно экспрессируют и секретируют S100A8/A9 для модуляции воспалительных процессов с индукцией воспалительных цитокинов, активных форм кислорода и оксида азота. S100A8 и S100A9 также обладают антибактериальным потенциалом благодаря своей способности связывать Zn^{2+} .

Экспрессия и секреция S100A8/9 во время воспаления, вызванного инфекцией, ограничены механизмом регуляции отрицательной обратной связи. Избыточная экспрессия S100A8/A9 усиливает воспалительную реакцию и ускоряет выделение нейтрофилами и макрофагами большего количества цитокинов, что вызывает порочный круг и усугубляет течение заболевания, вызывая хронизацию процесса [7].

Кальпротектин обнаруживается в различных жидкостях организма пропорционально тяжести существующего воспаления. Благодаря высвобождению в очагах воспаления кальпротектин считается индикатором и часто используется в качестве биомаркера для мониторинга воспалительных процессов. Например, фекальный кальпротектин в настоящее время является золотым стандартом для диагностики и мониторинга воспалительных заболеваний кишечника, таких как болезнь Крона и язвенный колит [8]. Более того, сывороточный кальпротектин валидизирован

в качестве биомаркера для мониторинга различных (хронических) воспалительных заболеваний, например, ревматоидного артрита [9, 10].

Высвобождение кальпротектина может вызывать секрецию множества цитокинов в воспалительных клетках для поддержания и обострения воспаления. S100A8/A9 стимулирует выработку фактора некроза опухоли альфа (ФНО-альфа) и ИЛ-6 [7].

ИЛ-6 является провоспалительным цитокином, участвующим в острофазовом ответе на широкий спектр физиологических нарушений, его мониторинг является очень чувствительным диагностическим тестом острого воспаления.

ФНО-альфа — это цитокин, который оказывает плеiotропное действие на различные типы клеток, в основном вырабатываемый активированными макрофагами, Т-лимфоцитами и естественными клетками-киллерами. Известно, что он функционально запускает ряд различных воспалительных молекул, включая другие цитокины и хемокины. Он был идентифицирован как основной регулятор воспалительных реакций и, как известно, участвует в патогенезе некоторых воспалительных и аутоиммунных заболеваний. Физиологически ФНО-альфа является важнейшим компонентом для нормального иммунного ответа. ФНО-альфа может активировать иммунную систему для регуляции; однако ненадлежащее или избыточное производство ФНО-альфа может быть вредным и привести к заболеванию. Ревматоидный артрит, воспалительное заболевание кишечника, псориаз, псориатический артрит, псориаз и неинфекционный увеит вызваны аномальной секрецией ФНО-альфа; таким образом, ФНО-альфа можно классифицировать как ключевой фактор патологического развития [11].

Фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) стимулирует пролиферацию и дифференцировку эндотелиальных клеток, увеличивает проницаемость сосудов, опосредует эндотелий-зависимую вазодилатацию и поддерживает выживание сосудов, предотвращая апоптоз эндотелия. Кроме того, VEGF стимулирует хемотаксис моноцитов и экспрессию молекул адгезии. Гипоксия является основным стимулом для экспрессии и / или производства VEGF. Несколько факторов роста и цитокинов, таких как эпидер-

мальный фактор роста, трансформирующий фактор роста, тромбоцитарный фактор роста, инсулиноподобный фактор роста I, ангиотензин II, интерлейкин-1 и IL-6, также обладают потенциалом для повышения экспрессии VEGF [12].

Каждый из перечисленных цитокинов может играть важную роль в патогенезе хронизации воспаления в стенке мочевого пузыря и, возможно, является его потенциальным маркером.

Цель исследования: изучить цитокиновый статус крови и мочи у женщин с хроническим рецидивирующим циститом.

Материалы и методы

В исследование проспективно были включены 33 пациентки с диагнозом «Хронический (рецидивирующий) неосложненный цистит», отвечающие критериям включения:

1. Женщины в возрасте от 18 до 70 лет.
2. Наличие на момент сбора образцов крови и мочи жалоб на рецидивирующую хроническую тазовую боль и / или давление, дискомфорт, воспринимаемые как связанные с мочевым пузырем, сопровождающиеся по крайней мере одним симптомом со стороны нижних мочевых путей: учащенное мочеиспускание, императивные позывы к нему, дизурия, ургентное недержание мочи.
3. Наличие верифицированного диагноза «Рецидивирующий хронический неосложненный цистит».
4. Уровень креатинина сыворотки крови в пределах нормы.

Пациентка не была включена в исследование, если к ней можно было применить следующее: наличие выделений из влагалища, мочекаменной болезни, перенесенного или текущего лучевого цистита, наличие анатомических или функциональных причин расстройств мочеиспускания, в том числе нейрогенных (рассеянный склероз, инсульт и др.), сахарного диабета, острой или хронической почечной недостаточности; клинически выраженных кардиоваскулярных или цереброваскулярных заболеваний в течение 6 месяцев до скрининга, таких как инфаркт миокарда, неконтролируемая стенокардия, выраженная желудочковая аритмия, инсульт и тяжелая сердечная недостаточность (класс NYHA $\geq$ III); текущее или перенесенное зло-

качественное заболевание органов таза, туберкулёз; алкогольная и (или) наркотическая зависимость, текущая или в анамнезе, а также беременность и кормление грудью.

Допускалось применение гормональных препаратов, в том числе местной гормональной заместительной терапии, профилактическое лечение обострений хронического цистита препаратами клюквы, инстилляциями с вязкоэластичными протекторами слизистой мочевого пузыря в течение как минимум 1 месяца на день сбора образцов крови и мочи для анализа на цитокины.

Скрининг включал сбор жалоб, анамнеза, физикальный осмотр, клинический и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, ультразвуковое исследование (УЗИ) мочевого пузыря и почек, тест мочи на беременность. Одновременно с забором на указанные анализы были собраны образцы крови и мочи для определения в них уровней цитокинов. В случае удовлетворения критериям включения / невключения проводили исследование ранее полученных образцов для определения уровня кальпротектина, ИЛ-6, фактора некроза опухоли и VEGF.

Всем пациенткам исследуемой группы выполняли цистоскопию с биопсией стенки мочевого пузыря. Биопсийный материал забирали с использованием способа «холодных» щипцов из наиболее патологически измененных областей, в обязательном порядке из области мочепузырного треугольника и боковой и / или задней стенок мочевого пузыря.

При наличии эпизода обострения цистита, подтвержденного лейкоцитурией по данным ОАМ, проводили лечение в соответствии с клиническими рекомендациями. В таком случае цистоскопическое исследование выполняли после купирования острого воспалительного процесса.

В качестве контрольной группы были включены 27 практически здоровых женщин репродуктивного возраста, обследование которых также включало сбор жалоб, анамнеза, физикальный осмотр, анализ крови на креатинин, общий анализ мочи, тест мочи на беременность. Также были собраны кровь и моча для последующего определения уровней цитокинов.

Добровольное информированное согласие на участие в данном исследовании

было получено от каждой женщины, принявшей участие.

Исследование цитокинов мочи и крови. Для исследования цитокинов собирали среднюю порцию мочи в стерильную ёмкость. Образцы центрифугировали на скорости около 1000 – 2000 g в течение 10 – 15 минут при температуре 4 °C перед аликвотированием. Супернатанты разделяли на аликвоты в полипропиленовых пробирках объёмом 1,5 мл (1 мл/пробирка) и хранили при температуре ≤ -20 °C.

Образцы крови были получены путём стандартной процедуры венепункции в пробирки с активатором образования сгустка. Через 30 – 60 минут нахождения при комнатной температуре пробирки центрифугировали при 1000 g в течение 10 минут при комнатной температуре.

Аликвоты отбирали из середины объёма полученной сыворотки крови в чистые полипропиленовые пробирки объёмом 0,5 мл, их немедленно помещали в морозильную камеру для хранения при температуре ниже 20 °C.

Для определения кальпротектина использован набор MRP8/14 S100A8/A9 Calprotectin / Кальпротектин [Набор для количественного определения кальпротектина в образцах биологических жидкостей человека иммуноферментным методом] («BÜHLMANN Laboratories AG», Schönenbuch, Switzerland). Интерлейкин-6 (ИЛ-6), фактор некроза опухолей-альфа (ФНО-альфа), фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) определяли с использованием набора реагентов для иммуноферментного анализа концентрации цитокинов (АО «Вектор-Бест», Новосибирск, Россия). Количественное определение уровня биомаркеров в образцах проводилось иммуноферментным методом ELISA в соответствии с инструкциями производителей.

Статистический анализ. Для статистической обработки данных использовали пакет программ Statistica 6.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Нормальность распределения проверяли с помощью теста Колмогорова-Смирнова-Lilliefors. Описание показателей представлены в виде средних значений с отклонением на величину стандартной ошибки — $M \pm SD$, медиан и квартилей — Me [LQ; UQ]. Сравнение количественных показателей проводили с применением непараметрических методов с использо-

ванием критериев серий Wald-Wolfowitz runtest, Mann-Whiney U-test. Для оценки силы связи (корреляции) между показателями был проведен корреляционный анализ по Spearman. За статистически значимые принимали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст пациенток в исследуемой группе составил $43,4 \pm 13,1$, в контрольной группе — $24,4 \pm 3,1$ лет.

Результаты сравнительной оценки цитокинов в исследуемой и контрольной группах представлены в таблице 1.

Сравнение двух вышеуказанных групп показало следующие различия между ними по анализируемым показателям:

1. Среднее значение параметра VEGF крови у контрольной группы составляет $281,24 \pm 89,04$ (Me — 251,20 [110,80; 259,30]), что в 1,5 раза больше, чем в группе ХРЦ, — $183,86 \pm 20,25$ (Me — 157,40 [103,70; 222,00]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,2316$, разница не достоверна).

2. Среднее значение параметра ИЛ-6 крови у контрольной группы составляет $0,43 \pm 0,09$ (Me — 0,21 [0,01; 0,90]), что в 2,1 раза меньше, чем в группе ХРЦ, — $0,91 \pm 0,27$ (Me — 0,51 [0,04; 0,90]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,1979$, разница не достоверна).

3. Среднее значение параметра CLP

крови у контрольной группы составляет $85,15 \pm 10,14$ (Me — 60,90 [57,00; 140,00]), что в 1,3 раза достоверно меньше, чем в группе ХРЦ, — $107,89 \pm 8,24$ (Me — 97,80 [79,40; 127,40]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,0456$).

4. Среднее значение параметра ФНО-альфа крови у контрольной группы составляет $0,96 \pm 0,11$ (Me — 0,87 [0,50; 1,40]), что практически не отличается (в 1,1 раза больше) от значений в группе ХРЦ, — $0,88 \pm 0,19$ (Me — 0,50 [0,10; 0,90]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,0781$, разница не достоверна).

5. Среднее значение параметра VEGF мочи у контрольной группы составляет $75,31 \pm 21,34$ (Me — 42,90 [21,80; 65,30]), что в 2,3 раза достоверно меньше, чем в группе ХРЦ, — $175,62 \pm 34,22$ (Me — 94,40 [79,70; 197,10]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,0017$).

6. Среднее значение параметра ИЛ-6 мочи у контрольной группы составляет $7,05 \pm 3,15$ (Me — 0,90 [0,01; 3,00]), что в 3,3 раза достоверно меньше, чем в группе ХРЦ, — $23,59 \pm 10,43$ (Me — 2,80 [1,10; 13,00]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,0223$).

7. Среднее значение параметра CLP мочи у контрольной группы составляет $55,14 \pm 11,16$ (Me — 31,10 [13,20; 106,40]), что в 3,9 раза достоверно меньше, чем в группе ХРЦ, — $216,48 \pm 17,88$ (Me — 266,10 [173,50; 281,70]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,0000$).

8. Среднее значение параметра ФНО-альфа мочи у контрольной группы состав-

Таблица 1. Сравнительная оценка уровней цитокинов крови и мочи в группах сравнения
Table 1. Comparative estimate of blood and urine cytokine levels in the matched groups

Цитокины Cytokine	Женщины с ХРЦ Patients with RC (n = 33)	Контрольная группа Controls (n = 27)	p
Кровь, пг/мл Blood, pg/mL			
VEGF	$183,86 \pm 20,25$	$281,24 \pm 89,04$	0,234
IL-6	$0,91 \pm 0,27$	$0,43 \pm 0,09$	0,203
CLP	$107,89 \pm 8,24$	$85,15 \pm 10,14$	0,046
TNF-α	$0,88 \pm 0,19$	$0,96 \pm 0,11$	0,08
Моча, пг/мл Urine, pg/mL			
VEGF	$175,62 \pm 34,22$	$75,31 \pm 21,34$	0,002
IL-6	$23,59 \pm 10,43$	$7,05 \pm 3,15$	0,023
CLP	$216,48 \pm 17,88$	$55,14 \pm 11,16$	0,000
TNF-α	$1,59 \pm 0,84$	$1,10 \pm 0,30$	0,57
Лейкоцитурия Leukocyturia	$0,58 \pm 0,75$	$0,00 \pm 0,00$	0,003
Эритроцитурия Erythrocyturia	$0,42 \pm 0,83$	$0,33 \pm 0,68$	0,87

Примечание. ХРЦ — хронический рецидивирующий цистит; VEGF — фактор роста эндотелия сосудов; IL — интерлейкин; CLP — кальпротектин; TNF-α — фактор некроза опухоли альфа

Notes. RC — recurrent cystitis; VEGF — vascular endothelial growth factor; IL — interleukin; CLP — calprotectin; TNF-α — tumor necrosis factor alpha

ляет $1,10 \pm 0,30$ (Me — 0,60 [0,10; 1,10]), что в 1,5 раза меньше, чем в группе ХРЦ, — $1,59 \pm 0,84$ (Me — 0,50 [0,20; 1,00]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,5711$, разница не достоверна).

9. Среднее значение параметра лейкоцитурия у контрольной группы составляет 0,00 и совпадает со средним значением в группе, где параметр ХРЦ = $10,58 \pm 0,75$ (Me — 1,03 [1,02; 1,03]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,03$, разница достоверна).

10. Среднее значение параметра эритроцитурия у контрольной группы составляет $0,33 \pm 0,68$ (Me — 5,50 [5,50; 5,50]), что практически не отличается от среднего значения в группе ХРЦ, — $0,42 \pm 0,83$ (Me — 5,50 [5,00; 6,50]) (Mann-Whitney U-Test, $p = 0,87$, разница не достоверна).

Таким образом, в ходе попарного сравнения были выявлены достоверные различия по параметрам CLP крови, CLP мочи, VEGF мочи и ИЛ-6 мочи. По остальным показателям достоверных различий выявлено не было.

Полученные данные свидетельствует о повышенном содержании кальпротектина в крови и в моче в исследуемой группе в сравнении с контрольной, но при этом критерий Стьюдента при сравнительной оценке уровня кальпротектина в крови приближен к 0,05, поэтому мы считаем, что диагностиче-

скую значимость и важность играет именно кальпротектин мочи ($p = 0,000001$). Кроме того, на уровень кальпротектина крови значительно влияет многие воспалительные заболевания других органов и систем.

Мы также провели корреляционный анализ среди всех шестидесяти женщин, принявших участие в исследовании. Учитывались VEGF крови, ИЛ-6 крови, CLP крови, CLP мочи, ФНО-альфа крови, VEGF мочи, ИЛ-6 мочи, ФНО-альфа мочи, лейкоцитурия и эритроцитурия.

Результаты корреляционного анализа (Spearman Rank Order Correlations) представлены в таблице 2 в виде значений коэффициента корреляции R и уровня достоверности p.

В исследуемой группе пациентов была выявлена прямая достоверная корреляционная связь средней силы между следующими показателями:

1. ХРЦ и CLP мочи ($R = 0,649$; $p = 0,0000$), ближе к сильной связи.
2. ХРЦ и лейкоцитурия ($R = 0,519$; $p = 0,0000$).

Кроме того, была выявлена прямая достоверная умеренная корреляционная связь между:

1. VEGF крови и ИЛ-6 крови ($R = 0,489$; $p = 0,0001$).

Таблица 2. Результаты корреляционного анализа уровней цитокинов
Table 2. Summary of Spearman rank correlation analysis of cytokines levels

Цитокины Cytokine	Кровь Blood				Моча Urine				Эритроцитурия Erythrocyturia	Лейкоцитурия Leukocyturia	Наличие ХРЦ Recurrentcystitis
	VEGF	IL-6	CLP	TNF-α	CLP	TNF-α	VEGF	IL-6			
Кровь Blood	VEGF	–	0,489	-0,038	0,001	0,001	0,357	-0,060	-0,121	0,084	0,156
	IL-6	0,489	–	0,389	-0,050	0,245	0,395	0,221	0,234	-0,072	0,168
	CLP	0,038	0,389	–	-0,125	0,237	0,032	0,164	0,193	-0,147	0,260
	TNF-α	0,001	0,050	-0,125	–	0,078	0,001	0,228	0,112	0,163	0,074
Моча Urine	CLP	0,001	0,245	0,237	0,078	–	0,029	0,427	0,441	0,135	0,429
	TNF-α	0,357	0,395	0,032	0,001	0,029	–	-0,151	0,046	0,002	0,229
	VEGF	0,060	0,221	0,164	0,228	0,427	0,151	–	0,346	0,145	0,399
Эритроцитурия Erythrocyturia	IL-6	0,120	0,235	0,193	0,112	0,441	0,046	0,346	–	0,040	0,362
		0,084	0,072	-0,147	0,163	0,135	0,002	0,142	0,040	–	0,029
Лейкоцитурия Leukocyturia		0,159	0,064	0,088	0,008	0,429	0,110	0,399	0,362	0,202	–
Наличие ХРЦ Recurrentcystitis		0,156	0,168	0,260	0,074	0,649	0,229	0,459	0,298	0,029	0,519

Примечания. 1) Полу жирным выделены достоверные значения коэффициента корреляции. В зависимости от значения коэффициента корреляции различают следующие корреляционные связи: сильная или тесная (при $R > 0,70$); средняя (при $0,50 < R \leq 0,70$); умеренная (при $0,30 < R \leq 0,50$); слабая (при $0,20 < R \leq 0,30$); очень слабая (при $R < 0,20$). Корреляционная зависимость считается достоверной, если $p < 0,05$. 2) ХРЦ — хронический рецидивирующий цистит; VEGF — фактор роста эндотелия сосудов; IL — интерлейкин; CLP — кальпротектин; TNF-α — фактор некроза опухоли

Notes. 1) Significant values of the correlation coefficient are shown in bold italics. Depending on the value of the correlation coefficient, the following correlation relationships are distinguished: strong, or close, with a correlation coefficient of $R > 0,70$; average (with $0,50 < R \leq 0,70$); moderate (with $0,30 < R \leq 0,50$); weak (with $0,20 < R \leq 0,30$); very weak (with $R < 0,20$). The correlation dependence is considered significant if $p < 0,05$. 2) RC — recurrent cystitis; VEGF — vascular endothelial growth factor; IL — interleukin; CLP — calprotectin; TNF-α — tumor necrosis factor

2. CLP мочи и ИЛ-6 мочи ($R = 0,441$; $p = 0,0004$)
3. VEGF мочи и ХРЦ ($R = 0,459$; $p = 0,0012$)
4. CLP мочи и лейкоцитурия ($R = 0,4288$; $p = 0,0006$)
5. ИЛ-6 крови и ФНО- α мочи ($R = 0,395$; $p = 0,0018$)
6. ИЛ-6 крови и CLP крови ($R = 0,389$; $p = 0,0021$)
7. CLP мочи и VEGF мочи ($R = 0,427$; $p = 0,0027$)
8. VEGF мочи и лейкоцитурия ($R = 0,399$; $p = 0,0034$)
9. ИЛ-6 мочи и лейкоцитурия ($R = 0,362$; $p = 0,0045$)
10. VEGF крови и ФНО- α мочи ($R = 0,357$; $p = 0,0051$)
11. VEGF мочи и ИЛ-6 мочи ($R = 0,346$; $p = 0,0114$)

Также была выявлена прямая достоверная корреляционная связь слабой силы между параметрами:

1. CLP крови и ХРЦ ($R = 0,26$; $p = 0,0446$)
2. ИЛ-6 мочи и ХРЦ ($R = 0,298$; $p = 0,0210$)

Полученные данные указывают на то, что наиболее сильная корреляционная связь отмечена между симптомами и уровнем кальпротектина в моче и лейкоцитурией. Учитывая, что лейкоциты в осадке мочи представлены в основном нейтрофилами, которые способны вырабатывать кальпротектин, логично было предполагать, что источником кальпротектина в моче являются именно нейтрофилы. Острое воспаление, локализующееся в уретелии, ведёт к повышению уровня лейкоцитов в моче

и, как следствие, кальпротектина и ИЛ-6. В таком случае диагностическая ценность определения уровня кальпротектина и ИЛ-6 в моче приравнивается к определению лейкоцитов в моче.

При попарном сравнении уровня цитокинов между исследуемой и контрольной группами достоверное различие по уровню содержания кальпротектина в моче было особенно выраженным, $p=0,000001$, в отличие от лейкоцитурии — $p=0,003$, поэтому был проведён сравнительный анализ в исследуемой группе, направленный на оценку различия уровней кальпротектина, ИЛ-6, ФНО-альфа, VEGF в крови и моче в зависимости от наличия или отсутствия повышенного содержания лейкоцитов в моче (табл. 3).

Согласно полученным данным, у женщин в исследуемой группе повышение уровня ИЛ-6 в моче ассоциировано с повышением содержания в ней лейкоцитов ($p = 0,012$), в то время как лейкоцитурия не связана с уровнями VEGF, ФНО-альфа, кальпротектина в крови и моче, ИЛ-6 крови.

Видеоцистоскопия с биопсией стенки мочевого пузыря позволила исключить злокачественные новообразования мочевого пузыря. В ходе морфологического исследования биоптатов хронический воспалительный процесс был обнаружен у всех 33 пациенток (100%), в 63,6% случаев (у 21 женщины) сочетался с плоскоклеточной метаплазией уретелии треугольника Lieto.

Таблица 3. Сравнительная оценка уровня цитокинов в зависимости от наличия или отсутствия лейкоцитурии

Table 3. Comparative evaluation of cytokine levels according to the detection or absence of leukocyturia

Цитокины Cytokine	Лейкоцитурия есть Leukocyturia "+" (n = 17)	Лейкоцитурии нет Leukocyturia "-" (n = 16)	p
Кровь, пг/мл Blood, pg/mL			
VEGF	191,31 $\pm$ 125,17	175,93 $\pm$ 109,68	0,732
IL-6	0,61 $\pm$ 0,63	1,2 $\pm$ 2,1	0,587
CLP	111,21 $\pm$ 49,55	104,36 $\pm$ 46,26	0,471
TNF- α	0,66 $\pm$ 0,65	1,11 $\pm$ 1,45	0,663
Моча, пг/мл Urine, pg/mL			
CLP	197,15 $\pm$ 107,86	237,01 $\pm$ 96,06	0,256
VEGF	124,75 $\pm$ 154,36	229,67 $\pm$ 225,79	0,063
IL-6	3,48 $\pm$ 5,1	44,96 $\pm$ 81,72	0,012
TNF- α	0,9 $\pm$ 1,28	2,3 $\pm$ 6,86	0,574

Примечание. VEGF — фактор роста эндотелия сосудов; IL — интерлейкин; CLP — кальпротектин; TNF- α — фактор некроза опухоли

Note. VEGF — vascular endothelial growth factor; IL — interleukin; CLP — calprotectin; TNF- α — tumor necrosis factor

Обсуждение

Нами установлено, что хроническое воспаление в стенке мочевого пузыря, в сочетании с рецидивирующей хронической тазовой болью, связанной с мочевым пузырем, сопровождающейся симптомами со стороны нижних мочевых путей, такими как учащённое мочеиспускание, императивные позывы к нему, дизурия, ургентное недержание мочи, ассоциировано с повышением уровня кальпротектина в моче независимо от содержания лейкоцитов в моче. Кальпротектин попадает в мочу при разрушении нейтрофилов или (в меньшей степени) макрофагов из воспаленной слизистой оболочки мочевого пузыря. При воспалительном процессе, сопровождающимся «оголением», или «денудацией», уротелия кальпротектин может проникать в просвет мочевого пузыря не только из уротелия, но из лежащих глубже его слоёв.

Данные нашего исследования свидетельствуют о том, что у пациенток с хронической тазовой болью, связанной с мочевым пузырем, сопровождающейся симптомами со стороны нижних мочевых путей, такими как учащённое мочеиспускание, императивные позывы к нему, дизурия, ургентное недержание мочи, имеющих подтвержденный хронический рецидивирующий цистит, воспалительный процесс присутствует в стенке мочевого пузыря даже при отсутствии патологических изменений в моче, а в области мочепузырного треугольника в большинстве случаев ассоциирован с наличием вагинальной метаплазии эпителия.

Переходноклеточный эпителий мочевого пузыря в норме не экспрессирует на своей поверхности S100A8/S100A9, соответственно, не образует кальпротектин. Доказано, что нормальный многослойный плоский эпителий способен экспрессировать S100A8/S100A9 в небольших количествах, но экспрессия может значительно увеличиваться при большом спектре различных воздействий, расцениваемых как опасность, например, при воспалении [13].

Частые обострения цистита могут быть связаны с дефицитом барьерной функции зонтичных клеток и / или нарушением регенеративной способности эпителия мочевого пузыря вследствие хронического субуротелиального воспаления, активации и усиления апоптоза уротелиальных

клеток, ингибирования пролиферации базальных клеток и созревания апикальных клеток [13]. Мы обнаружили, что уровень VEGF повышен в моче у пациенток исследуемой группы; можно предположить, что это связано с имеющимися у них гипоксией и воспалением [14].

Но в то же время кальпротектин может представлять собой важный этап механизма положительной обратной связи в иницировании и усилении воспалительного процесса, поскольку непосредственно индуцирует синтез провоспалительных хемокинов и цитокинов [15].

В нашем исследовании в 63,6% случаев хронический воспалительный процесс в области мочепузырного треугольника был ассоциирован с неороговевающей плоскоклеточной метаплазией уротелия. В таком случае нельзя исключить ключевую роль в возникновении расстройств мочеиспускания и / или хронического процесса повышенной экспрессии S100A8/S100A9 на поверхности плоскоклеточного эпителия мочевого пузыря

Эту теорию подтверждает проведённый ранее транскриптомный анализ, показавший сверхэкспрессию генов в эпителии треугольника Lieto у девочек с расстройствами мочеиспускания, участвующих в пути антимикробных пептидов, в том числе S100A9 [16].

Можно предположить, что в ответ на действие неких «стрессовых» факторов плоскоклеточная, или «вагинальная», метаплазия уротелия, в некоторых (но не всех) случаях реагирует экспрессией генов S100A8/S100A9, что влечёт за собой развитие воспалительной реакции за счет действия кальпротектина [17]. Плоскоклеточная метаплазия уротелия часто ассоциируется с хроническим воспалением [18], предполагается, что вагинальная метаплазия не является следствием хронического воспаления, но ее наличие может predispose к хронической инфекции [19].

При уротелиальной карциноме также отмечается экспрессия генов, которые, активируя воспаление в стенке мочевого пузыря, облегчают инвазивную способность опухоли. Процесс выработки кальпротектина в этом случае также не сопровождается пиурией [17].

Получается, что кальпротектин вполне может вызвать развитие абактериального

воспалительного процесса в стенке мочевого пузыря без повышения уровня лейкоцитов в моче, в связи с чем особенно ценна и высока диагностическая значимость кальпротектина как маркера воспаления в стенке мочевого пузыря в случаях, когда анализы мочи в норме.

Закключение

Результаты исследования показали, что у женщин с хроническим рецидивирующим циститом повышены уровни кальпротек-

тина, VEGF, ИЛ-6 мочи, при этом лейкоцитурия не влияет на уровень кальпротектина и VEGF в моче. Кальпротектин может служить маркером воспаления в стенке мочевого пузыря, в том числе для оценки активности воспалительного процесса и / или оценки эффективности лечения. Наш взгляд, требуются дальнейшие исследования роли S100A8/S100A9 в развитии и поддержании воспалительного процесса в стенке мочевого пузыря при хронических рецидивирующих циститах.

Список литературы | References

1. Aydin A, Ahmed K, Zaman I, Khan MS, Dasgupta P. Recurrent urinary tract infections in women. *Int Urogynecol J*. 2015;26(6):795-804. DOI: 10.1007/s00192-014-2569-5
2. Peyronnet B, Mironska E, Chapple C, Cardozo L, Oelke M, Dmochowski R, Amarengo G, Gamé X, Kirby R, Van Der Aa F, Cornu JN. A Comprehensive Review of Overactive Bladder Pathophysiology: On the Way to Tailored Treatment. *EurUrol*. 2019;75(6):988-1000. DOI: 10.1016/j.eururo.2019.02.038
3. Mansfield KJ, Chen Z, Moore KH, Grundy L. Urinary Tract Infection in Overactive Bladder: An Update on Pathophysiological Mechanisms. *Front Physiol*. 2022;13:886782. DOI: 10.3389/fphys.2022.886782
4. Ficarra V, Rossanese M, Zazzara M, Giannarini G, Abbinante M, Bartolletti R, Mirone V, Scaglione F. The role of inflammation in lower urinary tract symptoms (LUTS) due to benign prostatic hyperplasia (BPH) and its potential impact on medical therapy. *CurrUrolRep*. 2014;15(12):463. DOI: 10.1007/s11934-014-0463-9
5. Jiang YH, Jhang JF, Hsu YH, Ho HC, Wu YH, Kuo HC. Urine cytokines as biomarkers for diagnosing interstitial cystitis/bladder pain syndrome and mapping its clinical characteristics. *Am J PhysiolRenalPhysiol*. 2020;318(6):F1391-F1399. DOI: 10.1152/ajprenal.00051.2020
6. Armbruster CE, Smith SN, Mody L, Mobley HLT. Urine Cytokine and Chemokine Levels Predict Urinary Tract Infection Severity Independent of Uropathogen, Urine Bacterial Burden, Host Genetics, and Host Age. *InfectImmun*. 2018;86(9):e00327-18. DOI: 10.1128/IAI.00327-18
7. Wang S, Song R, Wang Z, Jing Z, Wang S, Ma J. S100A8/A9 in Inflammation. *Front Immunol*. 2018;9:1298. DOI: 10.3389/fimmu.2018.01298
8. Konikoff MR, Denson LA. Role of fecal calprotectin as a biomarker of intestinal inflammation in inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2006;12(6):524-534. DOI: 10.1097/00054725-200606000-00013
9. Austermann J, Spiekermann C, Roth J. S100 proteins in rheumatic diseases. *Nat Rev Rheumatol*. 2018;14:528-541. DOI: 10.1038/s41584-018-0058-9
10. Ometto F, Friso L, Astorri D, Botsios C, Raffener B, Punzi L, Doria A. Calprotectin in rheumatic diseases. *ExpBiolMed* (Maywood). 2017;242(8):859-873. DOI: 10.1177/1535370216681551
11. Jang DI, Lee AH, Shin HY, Song HR, Park JH, Kang TB, Lee SR, Yang SH. The Role of Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α) in Autoimmune Disease and Current TNF- α Inhibitors in Therapeutics. *Int J MolSci*. 2021;22(5):2719. DOI: 10.3390/ijms22052719
12. Neufeld G, Cohen T, Gengrinovitch S, Poltorak Z. Vascular endothelial growth factor (VEGF) and its receptors. *FASEB J*. 1999;13(1):9-22. PMID: 9872925
13. Wilkinson MM, Busuttill A, Hayward C, Brock DJ, Dorin JR, Van Heyningen V. Expression pattern of two related cystic fibrosis-associated calcium-binding proteins in normal and abnormal tissues. *J Cell Sci*. 1988;91 (Pt 2):221-230. DOI: 10.1242/jcs.91.2.221
14. Ramakrishnan S, Anand V, Roy S. Vascular endothelial growth factor signaling in hypoxia and inflammation. *J NeuroimmunePharmacol*. 2014;9(2):142-160. DOI: 10.1007/s11481-014-9531-7
15. Ehrchen JM, Sunderkötter C, Foell D, Vogl T, Roth J. The endogenous Toll-like receptor 4 agonist S100A8/S100A9 (calprotectin) as innate amplifier of infection, autoimmunity, and cancer. *J LeukocBiol*. 2009;86(3):557-566. DOI: 10.1189/jlb.1008647
16. Zeber-Lubecka N, Kulecka M, Załęska-Oracka K, Dąbrowska M, Bałabas A, Hennig EE, Szymanek-Szwed M, Mikula M, Jurkiewicz B, Ostrowski J. Gene Expression-Based Functional Differences between the Bladder Body and Trigonal Urothelium in Adolescent Female Patients with Micturition Dysfunction. *Biomedicine*. 2022;10(6):1435. DOI: 10.3390/biomedicine10061435
17. Yano J, Lilly E, Barousse M, Fidel PL Jr. Epithelial cell-derived S100 calcium-binding proteins as key mediators in the hallmark acute neutrophil response during *Candida* vaginitis. *Infect Immun*. 2010;78(12):5126-5137. DOI: 10.1128/IAI.00388-10
18. Widran J, Sanchez R, Gruhn J. Squamous metaplasia of the bladder: a study of 450 patients. *J Urol*. 1974;112(4):479-482. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)59765-7
19. Long ED, Shepherd RT. The incidence and significance of vaginal metaplasia of the bladder trigone in adult women. *Br J Urol*. 1983;55(2):189-194. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1983.tb06553.x

Сведения об авторах | Information about the authors

Наталья Геннадиевна Галкина — канд. мед. наук | **Natalia G. Galkina** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-8548-2288>; natalya-galkina@mail.ru

Алексей Викторович Галкин | **Alexey V. Galkin**
<https://orcid.org/0000-0003-4682-2969>; galkin81@inbox.ru

Елена Владимировна Токарева | **Elena V. Tokareva**
<https://orcid.org/0009-0003-9451-9216>; tokareva.elena@mail.ru



Субуретральная синтетическая петля с контролем натяжения по сравнению со стандартной петлёй при лечении стрессового недержания мочи у женщин: предварительные краткосрочные результаты

© Геворг Р. Касян^{1,2}, Олег Р. Алиев^{1,2}, Дмитрий Ю. Пушкарь^{1,2}

¹ Российский университет медицины [Москва, Россия]

² Городская клиническая больница им. С. П. Боткина [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Операции с использованием синтетических субуретральных петель успешно используются для лечения недержания мочи у женщин на протяжении нескольких десятилетий. Наряду с высокой эффективностью имеются нерешённые проблемы, связанные с высокой частотой рецидивирования недержания мочи и вновь возникающими симптомами нижних мочевыводящих путей, связанных с ятрогенной инфравезикальной обструкцией. Стандартизация степени натяжения петли может быть ключом для дальнейшего улучшения результатов лечения пациенток с недержанием мочи.

Цель исследования. Сравнить результаты оперативного лечения стрессового недержания мочи с использованием синтетической петли с контролем натяжения со стандартной субуретральной петлевой пластикой.

Материалы и методы. Нами проведено рандомизированное исследование оценки эффективности оперативного лечения с применением синтетических петель с контролем натяжения (ClinicalTrials.gov no. NCT04101279). Средняя часть петли имеет абсорбируемый демпферный слой, который соприкасается со средней третью уретры, тем самым обеспечивая стандартное натяжение петли. Посредством блоковой рандомизации пациентки были включены в группу исследования и перенесли операцию с использованием субуретральной петли с устройством контроля натяжения. В контрольной группе применялась операция с использованием синтетической петли Урослинг (Lintex®). Все пациентки прошли стандартное обследование перед госпитализацией и после оперативного лечения, включая осмотр в кресле. Этапы функциональной оценки состояния пациенток включали оценку по опросникам UDI-6 и IIQ-7, до операции и после лечения через 1 и 3 месяца, а также проведение уродинамического исследования до и после операции.

Результаты. В общей сложности 280 пациенток прошли скрининг и подписали информированное согласие для участия в исследовании. Были включены 253 пациентки, рандомизированные в две группы: группа 1 (исследуемая) включала 123 пациентки, а группа 2 (контрольная) — 130 пациенток. Средний возраст участниц исследования в исследуемой группе составил $55,2 \pm 10,9$ лет, средний ИМТ — $25,60 \pm 2,55$, и средняя продолжительность недержания мочи — $4,47 \pm 3,79$ лет. По данным опросников (UDI-6, IIQ-7), через 1 месяц улучшение показателей было статистически значимым по сравнению с дооперационными значениями, но межгрупповой анализ через 1 и 3 месяца не определил существенной разницы. По результатам комплексного уродинамического исследования через 3 месяца после лечения в исследуемой группе рецидив стрессового недержания мочи был отмечен у 6,6% пациенток, в то время как в группе контроля — у 8,0%. Императивное недержание мочи, возникшее впервые, отмечено у 4,9% пациенток в основной группе и у 10,0% — в контрольной.

Заключение. Субуретральная синтетическая петля с контролем натяжения по сравнению с традиционной стандартной петлёй при лечении стрессового недержания мочи у женщин имеет преимущества в части снижения частоты инфравезикальной обструкции, протрузий протеза, частоты вновь возникших симптомов нижних мочевыводящих путей. Это достигается путём стандартизации этапа имплантации петли и предотвращения чрезмерного или же недостаточного натяжения импланта. Методика может быть использована в ежедневной урологической практике.

Ключевые слова: недержание мочи; контроль натяжения; оперативное лечение; субуретральный слинг

Финансирование. Исследование выполнено при поддержке АНО «Московский центр инновационных технологий в здравоохранении». **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом «Межвузовский Комитет по этике» (Протокол № 06-18 от 14 июня 2018 года). **Информированное согласие.** Все пациенты / официальные представители подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: Г.Р. Касян — концепция исследования, анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство; О.Р. Алиев — обзор литературы, разработка дизайна исследования, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных, написание текста рукописи; Д.Ю. Пушкар — анализ данных, научное редактирование, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Олег Русланович Алиев; oleg90/97@mail.ru

Поступила в редакцию: 20.05.2024. **Принята к публикации:** 11.02.2025. **Опубликована:** 26.04.2025.

Для цитирования: Касян Г.Р., Алиев О.Р., Пушкар Д.Ю. Субуретральная синтетическая петля с контролем натяжения по сравнению с стандартной петлей при лечении стрессового недержания мочи у женщин: предварительные краткосрочные результаты. *Вестник урологии*. 2025;13(2):22-30. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-22-30.

Tension-controlled suburethral synthetic sling versus standard sling in the treatment of female stress urinary incontinence: preliminary short-term results

© George R. Kasyan^{1,2}, Oleg R. Aliev^{1,2}, Dmitriy Yu. Pushkar^{1,2}

¹ Russian University of Medicine [Moscow, Russian Federation]

² Moscow Urology Centre — Botkin Moscow City Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Suburethral sling surgery has been successfully used for the treatment of female urinary incontinence (UI) for several decades. In addition to high efficacy, there are unresolved problems associated with the high recurrence rate of UI and re-emerging lower urinary tract symptoms associated with iatrogenic infravesical obstruction. Tension standardisation may be the key to further improving the outcomes of UI-patients.

Objective. To compare the results of surgical treatment of stress urinary incontinence (SUI) using a tension-controlled synthetic sling with standard suburethral sling surgery.

Materials & methods. We conducted a randomised trial to evaluate the efficacy of surgery with tension-controlled synthetic loops (ClinicalTrials.gov no. NCT04101279). The middle portion of the loop has an absorbable damping layer that contacts the urethral mid-third, thereby providing standardised loop tension. Through block randomisation, patients were included in the study group and underwent surgery using a suburethral loop with a tension control device. The control group underwent surgery using a synthetic Urosling loop (Lintex®). All patients underwent standard examination before hospitalisation and after surgical treatment, including chairside examination. The stages of functional assessment of the patients' condition included assessment by the UDI-6 and IIQ-7 questionnaires, preoperatively and postoperatively at 1 and 3 months, as well as urodynamic examination before and after surgery.

Results. Overall, 280 patients were screened and signed informed consent to participate in the study. We enrolled 253 patients randomised into two groups: group 1 (study group) included 123 patients and group 2 (control group) included 130 patients. The mean age of the study participants in the study group was 55.2 ± 10.9 years, the mean BMI was 25.60 ± 2.55 , and the mean length of urinary incontinence was 4.47 ± 3.79 years. According to the questionnaires (UDI-6, IIQ-7) after one month, the improvement of indicators was significant improvement in symptoms in both groups, while group to group comparison showed no difference. Based on urodynamic study three months after treatment, recurrence of SUI was noted in 6.6% of patients in the study group, while in the control group in 8.0%. Urge UI occurred de novo was noted in 4.9% of patients in the main group vs in 10.0% in the control group.

Conclusion. The tension-controlled synthetic suburethral loop has advantages over the traditional standard loop in the treatment of female SUI regarding the reduction of the incidence of infravesical obstruction, prosthesis protrusion, and the incidence of recurrent lower urinary tract symptoms. This is achieved by standardising the sling implantation step and preventing excessive or insufficient loop tensioning. This technique can be used in day-to-day urological practice.

Keywords: urinary incontinence; tension control; treatment, surgery; suburethral sling, loop

Financing. The study was supported by the Autonomous Nonprofit Organization 'Moscow Centre for Innovative Technologies in Healthcare'. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was approved by the Ethics Committee 'Inter-University Ethics Committee' (Protocol No. 06-18 dated June 14, 2018). **Informed consent.** All patients / officials signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contribution: G.R. Kasyan — study concept, study design development, critical review, scientific editing, supervision; O.R. Aliev — data acquisition, data analysis, statistical data processing, drafting the manuscript; D.Yu. Pushkar — data analysis, scientific editing, supervision.

✉ **Corresponding author:** Oleg R. Aliev; oleg90/97@mail.ru

Received: 20.05.2024. **Accepted:** 11.02.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Kasyan G.R., Aliev O.R., Pushkar D.Yu. Tension-controlled suburethral synthetic loop versus standard loop in the treatment of female stress urinary incontinence: preliminary short-term results. *Urology Herald*. 2025;13(2):22-30. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-22-30.

Введение

Стрессовое недержание мочи (СНМ) — это широко распространённое урологическое заболевание. [1]. Хирургическое лечение СНМ часто включает в себя методику наложения сетчатого синтетического протеза без натяжения (TVT), обеспечивая минимальный объём хирургического вмешательства и короткое время реабилитации пациента [2]. Существуют также модифицированные методы доступа, такие как TVT-О, которые помогают снизить риск осложнений, связанных с перфорацией мочевого пузыря [3, 4]. На сегодняшний день субуретральные петли являются стандартом хирургического лечения СНМ у женщин [5 – 7], но для улучшения результатов важно объективно оценивать их эффективность и частоту осложнений [8].

С целью уменьшения инфравезикальной обструкции и стандартизации протокола установки субуретрального слинга нами были разработано специальное устройство в виде демпферного слоя для контроля натяжения петли при выполнении оперативного лечения (рис. 1, 2).

Несмотря на высокую эффективность всех разновидностей субуретральной петлевой пластики [9], количество осложне-

ний после подобных операций остаётся существенным. Наиболее распространёнными из них являются послеоперационная задержка мочи, ургентность, гематомы, кровотечения, инфекции или протрузии синтетического импланта [10]. Факторы риска протрузии после хирургического лечения традиционно подразделяются на три категории: связанные с анатомическими особенностями пациента, связанные с особенностями протеза и с техникой выполнения оперативного пособия [11]. Одной из причин, связанных с техникой операции, является избыточное натяжение хирургом петли-протеза, в результате чего оказывается повышенное давление на стенку уретры, приводящее в итоге к её эрозии [6]. Эта проблема обусловлена тем, что в настоящий момент в литературе не описаны чёткие критерии степени натяжения петли. По данным клинических наблюдений, при чрезмерном натяжении сетчатого протеза увеличивается риск возникновения обструкции и протрузии последнего через слизистую оболочку уретры. В то же время при недостаточном натяжении петлевого импланта пациентки чаще обращаются к урологу с рецидивом СНМ.

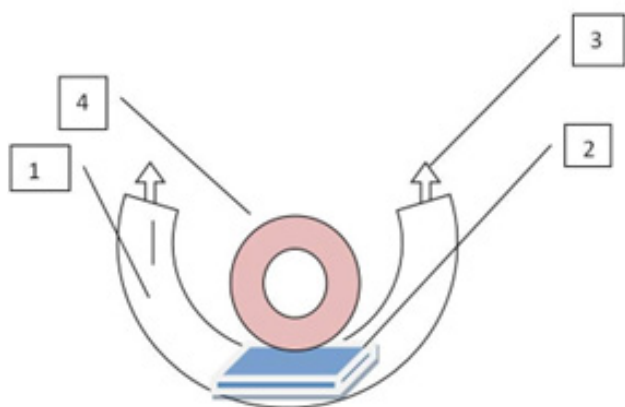


Рисунок 1. Схема устройства для контроля натяжения субуретральной синтетической петли: 1 — синтетическая субуретральная петля; 2 — устройство для контроля натяжения петли; 3 — направление натяжения петли; 4 — просвет средней трети мочеиспускательного канала

Figure 1. Scheme, the tension-control device for a synthetic suburethral sling: 1 — synthetic suburethral loop; 2 — loop tension-control device; 3 — loop tension direction; 4 — lumen of the mid-third urethra

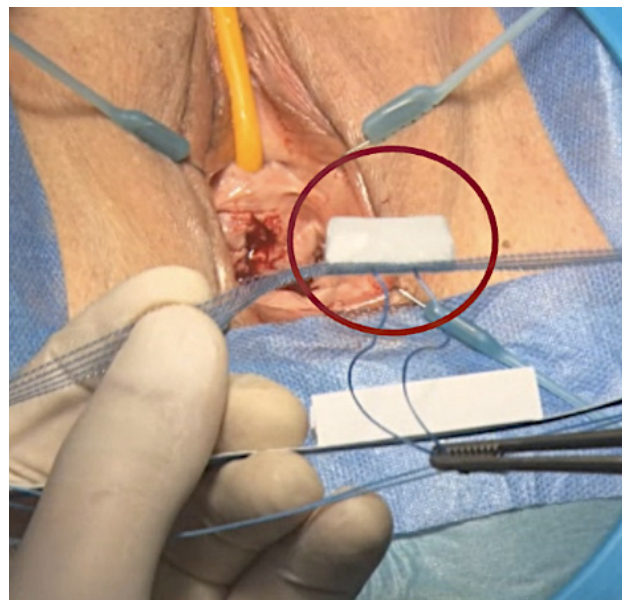


Рисунок 2. Устройство для контроля натяжения петли, располагающееся в центральной части протеза в виде саморассасывающейся прокладки (демпферного слоя)

Figure 2. Tension-control device for the loop, disposed in the central part of the prosthesis as damping layer

В 2018 году на кафедре урологии МГМСУ им. А. И. Евдокимова (с 2023 года — Российский университет медицины) на базе ГБУЗ ГКБ им. С. И. Спасокукоцкого начато исследование по сравнению стандартной субуретральной петлевой пластики трансобтураторным доступом и хирургической коррекции недержания мочи с контролем натяжения синтетического протеза. Предварительно были опубликованы результаты пилотного проспективного рандомизированного одноцентрового сравнительного исследования с фокусом на сравнение эффективности и безопасности двух хирургических методов лечения недержания мочи у женщин, оценивающего безопасность новой методики [12].

Цель исследования. Цель настоящего исследования состоит в сравнении краткосрочных (3 месяца) результатов эффективности оперативного лечения стрессового недержания мочи с использованием синтетической петли с контролем натяжения со стандартной субуретральной петлевой пластикой.

Материалы и методы

С апреля 2022 года по ноябрь 2023 года обследованы 253 пациентки с недержанием мочи. Все пациентки были рандомизированы в соответствии со стандартами Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) в две группы: в группе 1 (исследуемая группа) проводили субуретральную петлевую пластику с регулируемым механизмом (демпферная прокладка для предотвращения чрезмерной компрессии уретры); в группе 2 (контрольная группа) — стандартную петлевую пластику.

Исследуемая группа включала пациенток ($n = 123$) с недержанием мочи при напряжении и со смешанной формой недержания мочи с преобладанием стрессового компонента. В процессе имплантации хирург устанавливал петлю таким образом, чтобы демпфер (рассасывающаяся прокладка) соприкасался со средней третью уретры. В течение последующих нескольких часов после операции происходило растворение прокладки между петлей и мочеиспускательным каналом, что обеспечивало свободное натяжение петлевого имплантата. Благодаря этому удавалось избежать чрезмерного сдавления уретры, создавалась прочная и нерастяжимая опора для

её средней трети.

В контрольную группу были включены 130 женщин, которым была проведена субуретральная петлевая пластика с использованием стандартного синтетического протеза Урослинг Lintex® (Линтекс, Санкт-Петербург, РФ). При этом в обеих группах применяли трансобтураторный, или позадилонный доступ.

Критериями включения в исследование служили следующие параметры: возраст пациенток старше 21 года, наличие стрессовой или смешанной, с преобладанием стрессового компонента, формы недержания мочи, наличие положительной кашлевой пробы, согласие на участие в исследовании.

Критериями невключения были беременность, период лактации, наличие нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей, наличие в анамнезе петлевой операции, операции на органах малого таза, лучевой терапии, пролапса тазовых органов (POP-Q > 2), наличие мочевой инфекции, обструктивный тип мочеиспускания. Критерием исключения из исследования служили такие факторы, как выявление аллергических реакций или побочных эффектов, требующих прекращения исследования; отказ по собственному желанию.

Все пациентки прошли полное стандартное обследование перед госпитализацией и после оперативного лечения, включающее осмотр в гинекологическом кресле. Дополнительные диагностические мероприятия в рамках исследования включали следующие этапы функциональной оценки состояния пациентки:

1. Оценка стандартизированными опросниками (Реестр расстройств мочеиспускания — UDI-6, Опросник влияния недержания мочи — IIQ-7) до операции и после оперативного лечения через 1, 3 и 12 месяцев.

2. Проведение комплексного уродинамического исследования (КУДИ) для оценки степени обструктивной симптоматики до операции в исследуемых группах, а также через 3 и 12 месяцев после неё.

В качестве предварительных результатов в данной статье демонстрируются данные, полученные до оказания оперативного пособия и через 3 месяца после него.

Статистический анализ. Для обработ-

ки данных и проведения методов статистического анализа было использовано программное обеспечение Statistica v.10.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA) и Medcalc v20.104 (MedCalc Software Ltd., Ostend, Belgium).

Все качественные клинические показатели представлены в виде количественных показателей (n) и долей / частот (%). Для характеристики рассеивания значений количественных признаков применялись среднее значение (M) и относительные показатели вариации — стандартное отклонение (SD), а также пределы минимума–максимума (min – max). Таким образом, были выражены и проанализированы такие показатели, как возраст, индекс массы тела (ИМТ), продолжительность болезни (лет), количество родов, продолжительность менопаузы (лет), средняя продолжительность операции (минут), средняя продолжительность госпитализации (суток).

Для определения нормальности распределения использовался критерий Shapiro-Wilk, продемонстрировавший нормальное распределение всех количественных переменных. При сравнении количественных признаков двух независимых групп с ненормальным распределением использовался критерий Student. Для сравнения качественных признаков использовали хи-квадрат Pearson (с поправкой Yates при

< 10 единиц наблюдения и двусторонний критерий Fisher при < 5). Статистически достоверными различия считали при уровне $p < 0,05$.

Результаты

Описательная статистика и антропологические характеристики пациенток приведены в таблице 1. Только часть больных получали заместительную гормональную терапию (ЗГТ). Кашлевая проба была положительной у всех пациенток до хирургического лечения. Императивные позывы до операции наблюдались у 26 (21,1%) пациенток группы 1 и у 29 (22,0%) — группы 2.

Через месяц после хирургического лечения, согласно данным анкетирования о степени расстройств мочеиспускания, показатели опросника UDI-6 были сопоставимы в обеих группах: в исследуемой группе — $1,08 \pm 0,31$ балла, в контрольной группе — $1,34 \pm 0,51$ балла ($p = 0,11$). Оценка результатов опросника IIQ-7 также не выявила значимых различий между группами через месяц после петлевой пластики: в исследуемой группе — $1,55 \pm 0,39$ балла, в контрольной группе — $1,03 \pm 0,77$ балла ($p = 0,074$). В то время результаты внутригруппового анализа показали значимое улучшение состояния пациенток через 1 и 3 месяца в сравнении с исходными данными (табл. 2).

Таблица 1. Характеристика пациенток
Table 1. Patient demographics

Параметры <i>Parameters</i>	Исследуемая группа <i>Active group</i> (n = 123)	Группа контроля <i>Control group</i> (n = 130)
	M ± SD (min – max)	
Возраст, лет <i>Age, years</i>	55,2 ± 10,9 (29 – 79)	55,5 ± 17,3 (30 – 81)
ИМТ, кг/м ² <i>BMI, kg/m²</i>	25,60 ± 2,55 (19 – 36)	26,88 ± 4,31 (17 – 36)
Продолжительность болезни, лет <i>Duration of symptoms, years</i>	4,47 ± 3,79 (1 – 12)	4,99 ± 3,64 (2 – 10)
Количество родов, n <i>Deliveries, n</i>	1,76 ± 0,54 (0 – 6)	2,08 ± 0,77 (0 – 5)
Продолжительность менопаузы, лет <i>Duration of menopause, years</i>	7,33 ± 7,68 (0 – 32)	6,59 ± 8,05 (0 – 35)
Продолжительность операции, минут <i>Duration of surgery, min</i>	16,87 ± 2,43 (15 – 45)	16,67 ± 3,42 (15 – 50)
Продолжительность госпитализации, суток <i>In-hospital, days</i>	3,52 ± 0,81 (1 – 5)	3,61 ± 0,72 (1 – 4)
	n (%)	
Применение заместительной гормональной терапии <i>Hormone replacement therapy</i>	6 (5)	8 (6,4)
Кашлевая проба до операции <i>Preoperative cough test</i>	123 (100)	130 (100)
Императивные позывы до операции <i>Preoperative urgency</i>	26 (21,1)	29 (22,0)
Вид оперативного доступа <i>Surgical approach</i>		
трансобтураторно <i>transobturator</i>	87 (71,3)	94 (72,0)
позадилонно <i>retropubic</i>	35 (28,7)	36 (28,0)

Таблица 2. Сравнительная статистика результатов обследования
Table 2. Comparative statistics of the study results

Параметры <i>Parameters</i>	Исследуемая группа <i>Active group</i> (n = 123)	Группа контроля <i>Control group</i> (n = 130)	P ₁ — Student t-тест P ₂ — хи-квадрат
UDI-6, M ± SD			
до операции <i>Pre-op</i>	5,56 ± 1,91	5,38 ± 1,89	p1 – 0,487
1 месяц <i>1 mo</i>	1,08 ± 0,31	1,34 ± 0,51	p1 – 0,110
3 месяца <i>3 mo</i>	0,82 ± 0,29	0,90 ± 0,44	p1 – 0,326
IIQ-7, M ± SD			
до операции <i>Pre-op</i>	10,74 ± 3,24	10,92 ± 3,33	p1 – 0,090
1 месяц <i>1 mo</i>	1,55 ± 0,39	1,03 ± 0,77	p1 – 0,074
3 месяца <i>3 mo</i>	1,52 ± 0,51	1,04 ± 0,48	p1 – 0,250
Императивное недержание <i>Urge incontinence, n (%)</i>			
до операции <i>Pre-op</i>	18 (14,8)	34 (26,2)	p2 – 0,333
De novo	6 (4,9)	13 (10,0)	p2 – 0,127
Результаты КУДИ через 3 месяца после операции, n (%) <i>Post-op urodynamics results 3 months, n (%)</i>			
Рецидив недержания <i>Recurrent incontinence</i>	8 (6,6)	10 (8,0)	p2 – 0,109
Инфравезикальная обструкция <i>Bladder outlet obstruction</i>	2 (1,6)	5 (3,8)	p2 – 0,085
Эрозия импланта <i>Sling erosion, n (%)</i>	0	2 (1,5)	p2 – 1,000

Обсуждение

Свободная синтетическая петля, предложенная Prof. Ulmsten, предполагает отсутствие натяжения петли на область средней уретры в ходе её имплантации [4]. Существуют разные варианты выполнения этого этапа операции. Врачи зачастую используют бужи, бранши ножниц, зажимы Allis и другие инструменты, располагая их между уретрой и петлей в момент имплантации с целью минимизации последующей инфравезикальной обструкции. Другим вариантом решения проблемы является применение регулируемых петель.

В научной литературе продолжается дискуссия, посвящённая состоянию вопроса о применении субуретральных синтетических петель с возможностью послеоперационного регулирования. В 2017 году были опубликованы результаты крупного многоцентрового проспективного рандомизированного исследования, выполненного в восьми центрах Дании, Норвегии и Швеции [8]. В исследование были включены 305 женщин в возрасте до 60 лет с подтверждённым стрессовым недержанием мочи. Все женщины были рандомизированы на две группы: группе 1 была выполнена петлевая пластика уретры с использованием регулируемой одноразовой мини-петли (Ajust®; n = 155), а группе 2 — с применением стандартных субуретральных синтетических петель (TVT,

TVT-O или TOT; n = 150). Результаты были оценены с помощью стресс-теста и дневников мочеиспусканий до и после операции, а симптомы, связанные с недержанием мочи, — с помощью ICIQ-SF, PISQ-12 и PGI-S и PGI-I. Объективное излечение определялось как отсутствие подтекания мочи во время «кашлевого» теста, а субъективное — как отсутствие подтекания по данным дневников мочеиспусканий или отсутствие признаков подтекания мочи по данным опросника ICIQ-SF. Кроме того, регистрировались случаи протрузии петли и диспареунии. В общей сложности 280 женщин [141 (91%) в группе 1 и 139 (94%) в группе 2] приняли участие в годичном наблюдении. Разницы между группами по объективным и субъективным показателям не наблюдалось. Таким образом, авторы утверждают, что, по данным объективного и субъективного обследования, применение регулируемой мини-петли Ajust® оказалось столь же эффективным, как и применение стандартных нерегулируемых петель, при этом уровень болевых ощущений по шкале VAS (визуально-аналоговая шкала) был ниже в группе с использованием регулируемых петель.

Нами был проведён систематический обзор литературы с целью оценки эффективности и безопасности применения различных регулируемых петель по сравнению с другими хирургическими мето-

дами лечения СНМ у женщин [10]. Для сравнительного анализа были отобраны рандомизированные контролируемые исследования (РКИ) и нерандомизированные исследования, в которых участвовали взрослые женщины с СНМ. В анализ не были включены исследования, в которых принимали участие пациентки с другими видами недержания мочи, беременные и кормящие пациентки, а также исследования, в которых сочетались консервативные вмешательства и фармакологическое лечение. Поиск в базах данных проводился до ноября 2022 года. Систематический обзор был проведён в соответствии с контрольным списком PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) и зарегистрирован в PROSPERO (The International Prospective Register of Systematic Reviews). В результате в этот систематический обзор были включены 18 клинических исследований, а в метаанализ — 11. Четырнадцать исследований были РКИ, а четыре — ретроспективными. В метаанализ были включены только РКИ. Не было выявлено статистически значимой разницы между объективными и субъективными признаками выздоровления, а также в частоте отсроченных послеоперационных осложнений между регулируемой мини-петлей Ajust (SIMS) и стандартными субуретральными петлями (SMUS) или мини-петлей MiniArc (SIMS). Однако время операции в группе регулируемых петель было значительно короче ($OR = -4,20$, 95% ДИ: $[-7,51, -0,89]$, $p = 0,01$). Таким образом, данный систематический обзор и метаанализ показали, что регулируемая петля Ajust обладает одинаковой эффективностью по сравнению со стандартными петлями, применяемыми в лечении СНМ у женщин.

В недавнем исследовании Н.Д. Кубина и соавт. (2024) продемонстрировано превосходство регулируемых петель над стандартными нерегулируемыми в плане долгосрочной эффективности и безопасности [9]. В рамках двойного слепого рандомизированного многоцентрового исследования были включены 320 пациенток со средним возрастом $55,2 \pm 11,2$ года и СНМ. Пациентки были рандомизированы на две группы: в первой группе петлевая пластика проводилась с использованием стандартных синтетических субуретраль-

ных петель, а во второй — с применением петель с контролем натяжения. До выполнения операции всем пациенткам выполнена «кашлевая» проба, урофлоуметрия и ультразвуковое исследование с определением объёма остаточной мочи после мочеиспускания. Для оценки субъективной эффективности использовались опросники Urinary Distress Inventory Short Form 6 (UDI 6), International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form (ICIQ-SF), Pelvic Organ Prolapse Incontinence Sexual Questionnaire 12 (PISQ-12). После операции дополнительное усиление натяжения петли во второй группе потребовалось 44 (28%) пациенткам. В связи с возможностью «подтягивания» петли в раннем послеоперационном периоде операция была эффективна у 143 (89%) пациенток в группе регулируемых петель и у 109 (68%) пациенток в группе со стандартными петлями ($p < 0,001$). Ослабление петли было выполнено у 25 (16%) пациенток. Признаки обструктивных симптомов мочеиспускания при сроке наблюдения 36 месяцев сохранились в первой группе у 13 (8%) пациенток. Субъективная удовлетворённость лечением по шкале PGI-I (Patient Global Impression of Improvement) была выше во второй группе: 100 (62%) против 132 (82%), $p < 0,001$.

В то же время следует отметить, что регуляция синтетических петель, возможная в раннем послеоперационном периоде, не решает вопрос о стандартизации, пожалуй, наиболее дискуссионного этапа операции — определения степени натяжения петли.

Как было сказано выше, нами ранее проведено пилотное проспективное рандомизированное исследование по сравнению хирургической коррекции недержания мочи с контролем натяжения синтетического протеза и стандартной субуретральной петлевой пластики. После петлевой пластики был проведён телефонный опрос, через 48 месяцев отмечено незначительное увеличение баллов при сравнении с результатами опроса через 12 месяцев после оперативного лечения, однако это не явилось статистически значимым ($p > 0,05$). При анализе отдельных клинических случаев через 48 месяцев 10 пациенток отметили ухудшение симптоматики. Из них 6 пациенток отметили рецидив недержания

мочи при кашле, физической нагрузке. Соответственно субъективная эффективность оперативного лечения за 4-летний период наблюдения составила 88% [13].

В настоящем исследовании также были получены данные о преимуществах синтетической петли с механизмом контроля натяжения над стандартной методикой в аспекте снижения частоты инфравезикальной обструкции. Согласно Кокрановскому систематическому обзору риск развития инфравезикальной обструкции после слинговых операций составляет приблизительно 4,0% [14].

По нашим данным, в группе, где применялась петля с контролем натяжения, этот показатель был 1,6%, а в контрольной — 3,8%. Также преимущества были по таким показателям, как протрузия протеза (0% против 1,5%) и частота вновь возникших симптомов нижних мочевыводящих путей (14% против 26%). Несмотря на очевидную клиническую значимость, статистическая значимость не была достигнута. Недостаточный размер выборки, возможно, является причиной несоответствия клинической значимости статистической.

Другими ограничениями, с нашей точки зрения, являются проведение исследования только в одном экспертном центре. Мультицентровое исследование в будущем поможет ответить на такие вопросы, как кривая обучения специалистов применению вышеописанной технологии, преимущества или недостатки в рутинной клинической практике в урологических стационарах общего профиля.

Заключение

Субуретральная синтетическая петля с контролем натяжения по сравнению с традиционной стандартной петлей при лечении стрессового недержания мочи у женщин в краткосрочной перспективе имеет преимущества в части снижения частоты инфравезикальной обструкции, протрузии протеза, частоты вновь возникших симптомов нижних мочевыводящих путей. Это достигается путём стандартизации этапа имплантации петли и предотвращения чрезмерного или же недостаточного натяжения импланта. Методика может быть использована в каждодневной урологической практике.

Список литературы | References

1. Lukacz ES, Santiago-Lastra Y, Albo ME, Brubaker L. Urinary Incontinence in Women: A Review. JAMA. 2017;318(16):1592-1604. DOI: 10.1001/jama.2017.12137
2. DeLancey JO. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis. Am J Obstet Gynecol. 1994;170(6):1713-1720; discussion 1720-1723. DOI: 10.1016/s0002-9378(94)70346-9
3. Kim A, Kim S, Kim HG. Current Overview of Surgical Options for Female Stress Urinary Incontinence. Int Neurourol J. 2020;24(3):222-230. DOI: 10.5213/inj.2040052.026
4. Ulmsten U. The basic understanding and clinical results of tension-free vaginal tape for stress urinary incontinence. Urologe A. 2001;40(4):269-273. DOI: 10.1007/s001200170035
5. Shah HN, Badlani GH. Mesh complications in female pelvic floor reconstructive surgery and their management: A systematic review. Indian J Urol. 2012;28(2):129-153. DOI: 10.4103/0970-1591.98453
6. Kokanali MK, Doğanay M, Aksakal O, Cavkaytar S, Topçu HO, Özer İ. Risk factors for mesh erosion after vaginal sling procedures for urinary incontinence. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2014;177:146-150. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2014.03.039
7. Ковалев Г.В., Шкарупа Д.Д., Кубин Н.Д., Ничипорук Г.И., Гайворонский И.В. Анатомические предпосылки вариативности результатов трансобтураторного среднеуретрального слинга. Вестник урологии. 2021;9(2):64-73. Kovalev G.V., Shkarupa D.D., Kubin N.D., Nichiporuk G.I., Gaivoronsky I.V. Anatomical premises for the variability of the results of transobturator mid-urethral sling. Urology Herald. 2021;9(2):64-73. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-2-64-73
8. Flochlay M, Bey E, Bruneaux E, Mazancourt ES, Wagner L. Traitement de l'incontinence urinaire d'effort féminine avec insuffisance sphinctérienne récidivée ou non : la bandelette rétropubienne ajustable Remeex [Treatment of female recurrent or not stress urinary incontinence with intrinsic sphincter deficiency: Sub-urethral retropubic adjustable sling (Remeex)]. Prog Urol. 2022;32(2):101-107. (In French). DOI: 10.1016/j.purol.2021.11.002
9. Kubin N, Shakhaliyev R, Labetov I, Kovalev G, Shulgin A, Nuriev A, Shkarupa D. Tunable tension tape versus transobturator tape in treatment of stress urinary incontinence in women: Randomized controlled trial. Neurourol Urodyn. 2024;43(2):311-319. DOI: 10.1002/nau.25351
10. Grigoryan B, Shadyan G, Kasyan G, Pushkar D. Adjustable slings versus other surgical methods in female stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis. Int Urogynecol J. 2023;34(7):1351-1367. DOI: 10.1007/s00192-023-05535-z
11. Rudnicki M, von Bothmer-Ostling K, Holstad A, Magnusson C, Majida M, Merkel C, Prien J, Jakobsson U, Telemann P. Adjustable mini-sling compared with conventional mid-urethral slings in women with urinary incontinence. A randomized controlled trial. Acta Obstet Gynecol Scand. 2017;96(11):1347-1356. DOI: 10.1111/aogs.13205
12. Sukhikh S, Kasyan G, Grigoryan B, Pushkar D. Suburethral Synthetic Adjustment-controlled Tape Compared with Conventional Treatment for Female Stress Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Trial. Eur Urol Focus. 2022;8(5):1441-1447. DOI: 10.1016/j.euf.2021.12.017

13. Касян Г.Р., Сухих С.О., Куприянов Ю.А., Строганов Р.В., Пушкарь Д.Ю. Отдаленные результаты применения субуретральной петлевой пластики с контролем натяжения в лечении недержания мочи. Экспериментальная и клиническая урология. 2023;16(2):160-164. Kasyan G.R., Sukhikh S.O., Kupriyanov Yu.A., Stroganov R.V., Pushkar D. Yu. Long-term results of the use of suburethral loop plastic surgery with tension control in the treatment of urinary incontinence. Experimental and Clinical Urology. 2023;16(2):160-164. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2023-16-2-160-164
14. Ford AA, Rogerson L, Cody JD, Aluko P, Ogah JA. Mid-urethral sling operations for stress urinary incontinence in women. Cochrane Database Syst Rev. 2017;7(7):CD006375. DOI: 10.1002/14651858.CD006375.pub4

Сведения об авторах | Information about the authors

Геворг Рудикович Касян — д-р мед. наук, профессор | **Gevorg R. Kasyan** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-7919-2217>; gkasyan@gmail.com

Олег Русланович Алиев | **Oleg R. Aliev**
<https://orcid.org/0000-0002-1001-9798>; oleg90.97@mail.ru

Дмитрий Юрьевич Пушкарь — д-р мед. наук, профессор, академик РАН | **Dmitriy Yu. Pushkar** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Acad. of the RAS
<https://orcid.org/0000-0002-6096-5723>; pushkardm@mail.ru



Сравнительные результаты миниперкутанной нефролитотомии у пациентов с первичной и рецидивной формами нефролитиаза

© Джанай М. Магомедов^{1,2}, Сергей А. Пульбере^{1,2}, Андрей Д. Болотов^{1,2},
Буллат Р. Юсупов¹, Сергей В. Котов^{1,2,3}

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

² Городская клиническая больница № 1 им. Н. И. Пирогова [Москва, Россия]

³ Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Одним из рекомендованных методов лечения камней почек более 20 мм является перкутанная нефролитотомия (ПНЛ). Ряд пациентов с рецидивной формой нефролитиаза в течение жизни подвергаются повторному хирургическому лечению на ипсилатеральной стороне.

Цель исследования. Сравнить результаты первичной и повторной мини-ПНЛ, выполненной в связи с рецидивом мочекаменной болезни на ипсилатеральной стороне, у пациентов с камнями почек.

Материалы и методы. В исследовании определены две группы пациентов с камнями почек. Группа 1 — 124 пациента с первичным эпизодом нефролитиаза, группа 2 — 59 пациентов с рецидивной формой нефролитиаза, перенёвшие ПНЛ на стороне рецидива в анамнезе. Всем пациентам выполняли мини-ПНЛ. Оценивали предоперационные характеристики пациентов и результаты хирургического лечения. Осложнения характеризовали согласно классификации Clavien-Dindo для ПНЛ. Достижение статуса полного очищения почки от камня (Stone free rate — SFR) определяли по результатам мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ).

Результаты. Группы были сопоставимы по предоперационным характеристикам пациентов. SFR в группе 1 составил 70,2%, в группе 2 — 69,5%. ($p = 0,926$). Медиана продолжительности операции в группе 2 была ниже и составила 90 (70,0 – 129,5) минут против 100 (83,6 – 135,0) минут в группе 1 ($p = 0,082$). Медиана послеоперационного койко-дня для обеих групп составила 3 дня ($p = 0,246$). Общая частота осложнений в группе 1 составила 25,8% (32 пациента), в группе 2 — 27,1% (16 пациентов) ($p = 0,909$). Медиана снижения гемоглобина после операции на третьи сутки в группе 1 — 8,5 г/л, в группе 2 — 8,0 г/л ($p = 0,405$).

Заключение. Мини-ПНЛ через один доступ является эффективным методом лечения для пациентов как с первичной, так и с рецидивной формами нефролитиаза. Частота послеоперационных осложнений показывает сопоставимый профиль безопасности для первичных и повторных ПНЛ.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; хирургическое лечение; мини-перкутанная нефролитотомия; рецидивный нефролитиаз

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеа, Бразилия). **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Протокол № 1166 от 21 декабря 2020 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: Д.М. Магомедов — сбор данных, статистическая обработка данных, анализ данных, написание рукописи; С.А. Пульбере, А.Д. Болотов — анализ данных, научное редактирование; Б.Р. Юсупов — статистический анализ данных, написание рукописи; С.В. Котов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство, анализ данных, критический обзор, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Джанай Магомедович Магомедов; magomedov.dzhanay@yandex.ru

Поступила в редакцию: 16.12.2024. **Принята к публикации:** 11.03.2025. **Опубликована:** 26.04.2025

Для цитирования: Магомедов Д.М., Пульбере С.А., Болотов А.Д., Юсупов Б.Р., Котов С.В. Сравнительные результаты миниперкутанной нефролитотомии у пациентов с первичной и рецидивной формами нефролитиаза. *Вестник урологии*. 2025;13(2):31-38. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-31-38.

Comparative outcomes of mini-percutaneous nephrolithotomy in patients with primary and recurrent nephrolithiasis

© Dzhana M. Magomedov^{1,2}, Sergey A. Pulbere^{1,2}, Andrey D. Bolotov^{1,2},
Bulat R. Yusupov¹, Sergey V. Kotov^{1,2,3}

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

² Pirogov City Clinical Hospital No. 1 [Moscow, Russia].

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

Abstract

Introduction. Percutaneous nephrolithotomy (PNL) is one of the recommended treatments for kidney stones exceeding 20 mm in size. A significant proportion of patients with recurrent nephrolithiasis require repeated surgical intervention on the ipsilateral side throughout their lifetime.

Objective. To compare the outcomes of primary and repeat mini-PNL procedures performed for recurrent urolithiasis on the ipsilateral side in patients with kidney stones.

Materials & methods. The study included two distinct patient groups. Group 1 comprised 124 patients with a primary episode of nephrolithiasis, while Group 2 consisted of 59 patients with a recurrent form of nephrolithiasis who had previously undergone PNL on the side of recurrence. All participants underwent mini-PNL. Preoperative patient characteristics and surgical treatment outcomes were evaluated. Complications were classified according to the Clavien-Dindo classification modified for PNL. The achievement of stone free rate (SFR) was assessed using multispiral computed tomography (MSCT).

Results. The groups exhibited comparable preoperative characteristics. The SFR was 70.2% in Group 1 and 69.5% in Group 2 ($p = 0.926$). The median surgical duration was shorter in Group 2 at 90 (70.0 – 129.5) minutes compared to 100 (83.6 – 135.0) minutes in Group 1 ($p = 0.082$). The median postoperative hospital stay was 3 days for both groups ($p = 0.246$). The overall complication rate was 25.8% (32 patients) in Group 1 and 27.1% (16 patients) in Group 2 ($p = 0.909$). The median haemoglobin decreases on postoperative day 3 was 8.5 g/L in Group 1 and 8.0 g/L in Group 2 ($p = 0.405$).

Conclusion. Mini-PNL via a single access represents an effective treatment modality for both primary and recurrent forms of nephrolithiasis. The incidence of postoperative complications demonstrates a comparable safety profile for both primary and recurrent PNL procedures.

Keywords: urolithiasis; surgical treatment; mini-percutaneous nephrolithotomy; recurrent nephrolithiasis

Financing. The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** The study was conducted in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki, as revised in October 2013 (Fortaleza, Brazil). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Pirogov Medical University (Protocol No. 1166 dated December 21, 2020). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and the processing of personal data.

Authors' contribution: D.M. Magomedov — data acquisition, statistical data processing, data analysis, drafting the manuscript; S.A. Pulbere, A.D. Bolotov — data analysis, scientific editing; B.R. Yusupov — statistical data analysis, drafting the manuscript; S.V. Kotov — scientific supervision, study concepts & design, data analysis, critical review, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Dzhanay M. Magomedov; magomedov.dzhanay@yandex.ru

Received: 16.12.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025

For citation: Magomedov D.M., Pulbere S.A., Bolotov A.D., Kotov S.V. Comparative outcomes of mini-percutaneous nephrolithotomy in patients with primary and recurrent nephrolithiasis. *Urology Herald*. 2025;13(2):31-38. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-31-38.

Введение

Заболеваемость уролитиазом в человеческой популяции составляет от 1 до 20% в зависимости от континента и региона проживания [1, 2]. Рецидивирование мочекаменной болезни (МКБ) отмечается в 30% – 50% в течение 5 – 10 лет после первого эпизода [3]. Из числа пролеченных пациентов частота спонтанных 5-летних рецидивов достигает 35 – 50% случаев [4].

Эффективность оперативного лечения МКБ, рассматриваемой в плане полного удаления конкрементов из чашечно-лоханочной системы, не всегда достигает 100% результата, что обуславливает необходимость наблюдения и повторных вмешательств по поводу резидуальных конкрементов [5, 6]. По своей сути пациенты с истинным и ложным рецидивом

(резидуальные камни с тенденцией к росту) объединяются в группу пациентов с рецидивными камнями мочевыводящих путей. На фоне увеличения как числа впервые выявленных случаев, так и частоты рецидивов МКБ происходит увеличение частоты оперативных вмешательств по поводу МКБ [7, 8]. Одним из наиболее часто применяемых методов лечения крупных камней почек является перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) [7, 9, 10]. Несомненно, в случае рецидивирования конкремента на ипсилатеральной стороне данная методика оперативного лечения может быть выполнена пациенту повторно. Актуальным вопросом является оценка эффективности и безопасности первичной и повторной ПНЛ на стороне рецидива у пациентов с МКБ.

Цель исследования: сравнить результаты первичной и повторной мини-ПНЛ, выполненной в связи с рецидивом мочекаменной болезни на ипсилатеральной стороне, у пациентов с камнями почек.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова г. Москвы в период с 2018 по 2023 год. В исследование включали пациентов старше 18 лет без декомпенсации сопутствующих заболеваний с камнями почек, подвергнутых мини-ПНЛ. Критерием невключения являлось комбинированное лечение МКБ на стороне рецидива (сочетание ПНЛ с дистанционной ударно-волновой литотрипсией, уретероскопией или иными оперативными вмешательствами).

Ретроспективно пациенты были разделены на две группы. В группу 1 включали пациентов с первичным нефролитиазом, то есть ранее не подвергавшихся оперативному лечению по поводу МКБ ($n = 124$); в группу 2 — пациентов с рецидивным нефролитиазом, то есть перенёсших ПНЛ на стороне рецидива в анамнезе ($n = 59$).

Перед операцией всем пациентам выполняли стандартное обследование, включавшее сбор анамнеза, физикальный осмотр, лабораторно-инструментальное обследование, консультации смежных специалистов. Визуализацию камней перед операцией проводили по результатам мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) мочевыводящих путей. Антибиотикопрофилактику назначали согласно локальному клиническому протоколу (цефазолин 1,0 г за 30 – 60 минут до операции), при наличии клинически значимой бактериурии 10^5 КОЕ/мл и более перед операцией проводили антибиотикотерапию согласно антибиотикограмме.

Мини-ПНЛ всем пациентам выполняли по стандартной методике в положении на животе, одним пункционным доступом с использованием одношагового дилатора и набора MIP M («Karl Storz SE GmbH & Co. KG», Tutlingen, Germany). Литотрипсию осуществляли с использованием гольмиевого лазера MultiPulse HoPLUS («JenaSurgical GmbH», Jena, Germany).

Безопасность выполнения оперативного лечения оценивали с учётом динамики гемоглобина на третьи сутки после

операции и частоты послеоперационных осложнений согласно модифицированной классификации Clavien-Dindo для ПНЛ [11]. Достижение полного очищения почки от камня (stone free rate, SFR) оценивали по результатам МСКТ мочевыводящих путей, выполненной через месяц после оперативного лечения. Достижением статуса SFR считали полное отсутствие камня или наличие резидуальных камней не более 4 мм.

Статистический анализ. Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 3.1.8 (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). 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 (%). Сравнение двух групп, имеющих нормальное распределение, выполняли с использованием t -критерия Student, а при отсутствии нормального распределения — Mann-Whitney U-test; для переменных, стандартные отклонения которых не равны, использовали t -критерий Welch. Для сравнения процентных долей применяли критерии хи-квадрат Pearson, для сравнения малых групп использовали точный критерий Fisher.

Результаты

Группы были сопоставимы по возрасту, индексу массы тела и полу. Медиана возраста в группе 1 составила 60 [47,00 – 67,25] лет, средний индекс массы тела — $28,68 \pm 5,20$ кг/м², из них мужчин — 54 (43,5%), женщин — 70 (56,5%). В группе 2 медиана возраста пациентов составила 58 [47,00 – 64,00] лет, средний индекс массы тела — $30,54 \pm 7,23$ кг/м², из них мужчин — 21 (35,6%), женщин — 38 (64,4%).

При оценке характеристик камней выявлены отличия в медиане максимальной плотности камня, которая была выше в группе 1 (табл. 1).

В группе 2 чаще определялись клинически значимая бактериурия и микст-

Таблица 1. Характеристика камней в исследуемых группах
Table 1. Characteristics of the studied groups

Параметры <i>Sign</i>	Группа 1 <i>Group 1</i>	Группа 2 <i>Group 2</i>	<i>p</i> *, **
Сторона локализации, n (%) <i>Side of the stone, n (%)</i>	справа <i>right-side</i>	34 (57,6%)	0,140*
	слева <i>left-side</i>	25 (42,4%)	
Размер камня, мм (Me [LQ; UQ]) <i>Stone size, mm (Me [LQ; UQ])</i>	18,50 [13,5 – 29,1]	19,90 [13,5 – 27,2]	0,824**
Объём камня, см ³ (Me [LQ; UQ]) <i>Stone volume, cm³ (Me [LQ; UQ])</i>	1,58 [0,8 – 3,6]	1,36 [0,7 – 3,2]	0,797**
Площадь камня, мм ² (Me [LQ; UQ]) <i>Stone area, mm² (Me [LQ; UQ])</i>	190,9 [116,4 – 397,7]	212,20 [111,8 – 328,1]	0,735**
Макс. плотность, HU (Me [LQ; UQ]) <i>Max. density, HU (Me [LQ; UQ])</i>	1406,5 [1148,8 – 1537,3]	1269,5 [679,5 – 1492,0]	0,009**
Тип камня, n (%) <i>Stone type, n (%)</i>	одиночный камень <i>single stone</i>	22 (37,3)	0,314*
	множественные камни <i>multiple stones</i>	17 (28,8)	0,116*
	коралловидный камень <i>staghorn stone</i>	20 (33,9)	0,752*

Примечание | *Note.* * — Pearson, ** — *M-W U-test***Таблица 2.** Результаты бактериологического исследования мочи
Table 2. The result of a urine culture study

Показатели <i>Indicators</i>	Группа 1 <i>Group 1</i>	Группа 2 <i>Group 2</i>	<i>p</i>
	<i>n (%)</i>		
Клинически значимая бактериурия <i>Clinically significant bacteriuria</i>	26 (21,0)	21 (35,6)	0,156
Выделенный микроорганизм <i>Isolated bacteria</i>	<i>Escherichia coli</i>	12 (46,1)	7 (33,3)
	<i>Proteus mirabilis</i>	3 (11,5)	1 (4,7)
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (7,7)	5 (23,8)
	<i>Enterococcus faecalis</i>	4 (15,3)	3 (14,3)
	<i>Streptococcus viridans</i>	–	1 (4,7)
	<i>Enterobacter cloacae</i>	3 (11,6)	1 (4,7)
	Смешанная флора <i>Mixed flora</i>	2 (7,7)	3 (14,3)

Таблица 3. Результаты хирургического лечения: достижение бескаменного статуса
Table 3. Results of surgery: stone-free status achievement

Параметры <i>Parameters</i>	Группа 1 <i>Group 1</i>	Группа 2 <i>Group 2</i>	<i>P</i>
	<i>n (%)</i>		
Бескаменный статус <i>SFR</i>	87 (70,2)	41 (69,5)	0,926
Одиночные камни <i>Single stones</i>	56 (100,0)	21 (95,5)	0,742
Множественные камни <i>Multiple stones</i>	15 (65,2)	11 (64,7)	0,901
Коралловидные камни <i>Staghorn stones</i>	16 (35,5)	9 (45,0)	0,403

инфекция, но различия не имели статистической значимости (табл. 2).

Частота SFR была сопоставима в обеих группах и составила 70,2% (87 пациентов) в группе 1 и 69,5% (41 пациент) — в группе 2 ($p = 0,926$). При детальном анализе SFR данный показатель статистически значимо снижался при наличии множественных и коралловидных камней (табл. 3).

Медиана продолжительности операции в группе 2 была ниже и составила 90 против 100 минут в группе 1, однако раз-

личия были статистически незначимыми ($p = 0,082$). Медиана послеоперационного койко-дня для обеих групп составила 3 дня ($p = 0,246$) (табл. 4).

В ходе анализа динамики снижения гемоглобина после операции на третьи сутки медианное значение данного показателя было сопоставимо в группах первичных и рецидивных форм нефролитиаза, в группе 1 составило 8,5 г/л, для группы 2 данное значение составило 8,0 г/л ($p = 0,405$) (табл. 4).

Таблица 4. Результаты хирургического лечения: общие показатели
Table 4. Results of surgery: overall performance

Параметры Parameters	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	P
	Me [LQ; UQ]		
Снижение гемоглобина, г/л <i>Decrease in hemoglobin, g/l</i>	8,5 [5,0 – 18,0]	8,0 [5,0 – 14,0]	0,405
Время, затраченное на создание доступа, мин. <i>Time spent on access, min</i>	10,0 [7,0 – 14,2]	10,0 [7,7 – 15,2]	0,302
Общее время операции, мин. <i>Total surgery time, min</i>	100,0 [83,7 – 135,0]	90,0 [70,0 – 129,5]	0,082
Послеоперационный койко-день, дней <i>Postoperative day</i>	3,0 [2,0 – 5,0]	3,00 [3,0 – 6,0]	0,246

Таблица 5. Результаты хирургического лечения: оценка осложнений
Table 5. Results of surgery: complications assessment

Осложнения Complications	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	P
	n (%)		
1	10 (8,1)	4 (6,7)	0,909
2	12 (9,6)	8 (13,5)	
Clavien-Dindo 3a	8 (6,4)	3 (5,1)	
3b	1 (0,8)	1 (1,7)	
4a	1 (0,8)	0 (0,0)	

Таблица 6. Результаты хирургического лечения: характер осложнений
Table 6. Results of surgery: types of complications

Clavien-Dindo модифицированная Clavien-Dindo modified	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	P
	n (%)		
1 Гематурия, потребовавшая дополнительной консервативной терапии <i>Hematuria requiring additional conservative therapy</i>	9 (7,3)	4 (6,7)	0,780
Выпадение нефростомического дренажа <i>Loss of nephrostomy</i>	1 (0,8)	–	
2 Синдром системной воспалительной реакции, потребовавший назначения антибактериальной терапии <i>Systemic inflammatory response syndrome requiring antibacterial therapy</i>	11 (8,8)	8 (13,5)	0,499
Почечная колика, потребовавшая консервативной терапии <i>Kidney colic that required conservative therapy</i>	1 (0,8)	–	0,810
3a Установка JJ стента вследствие незаживающего почечно-кожного свища <i>Installing a double JJ stent due to non-healing renal cutaneous fistula</i>	2 (1,6)	1 (1,7)	
Обструкция и почечная колика, потребовавшая хирургического вмешательства <i>Obstruction and kidney colic that required surgery</i>	6 (4,8)	2 (3,4)	0,542
3b Артериовенозная фистула <i>Arteriovenous fistula</i>	1 (0,8)	1 (1,7)	
4 Недостаточность функции одного органа, требующая нахождения пациента в отделении интенсивной терапии <i>Insufficiency of the function of one organ, requiring the patient to be in the intensive care department</i>	1 (0,8)	–	–

Общая частота осложнений в группе 1 составила 25,8% (32 пациента), в группе 2 — 27,1% (16 пациентов) (табл. 5). При детальном анализе осложнений согласно модифицированной Clavien-Dindo статистически значимых различий между группами выявлено не было ($p = 0,909$) (табл. 6).

Обсуждение

В публикациях, посвящённых сравнению эффективности и безопасности ПНЛ у пациентов, перенёсших операции по удалению камней почек в анамнезе, и у пациентов с первичным нефролитиазом, в основном изучается вопрос влияния открытых оперативных вмешательств на ре-

зультаты ПНЛ. Однако в последние годы отмечается интерес к теме прямого сравнения и оценке влияния предшествующей ПНЛ в анамнезе на результаты повторной ПНЛ [12 – 14]. В ряде статей доказано изменение анатомии собирательной системы почки и паранефральной области после хирургического вмешательства, и результаты исследований имеют различия [14 – 16].

Частота SFR, по результатам нашего исследования, была сопоставимой и составила 70,2% и 69,5% для групп первичной и рецидивной формы нефролитиаза соответственно. Иные результаты по достижению статуса SFR были получены в исследовании A. Sakly et al. (2024): для группы первичного нефролитиаза SFR составил 74,8%, для группы рецидивного нефролитиаза перенесших ПНЛ — 77,4% [12]. В работе A. Gulani et al. (2012) частота SFR составила 88% для группы первичных форм нефролитиаза и 87% для группы рецидивных форм нефролитиаза [17]. Подобные результаты были получены в исследовании Ak.A. Singh et al. (2020) [16]. F. Ozgor et al. (2015) представили данные, в которых SFR также был статистически не значимо ниже в группе повторных ПНЛ и составил 81,6% в группе первичных форм нефролитиаза против 77,1% в группе рецидивных форм нефролитиаза [18]. Аналогичные результаты получены по результатам исследования S. Farshid et al. (2023) и R. Petca et al. (2021) [13, 14].

Более низкий уровень SFR в нашем исследовании обусловлен наличием большой группы пациентов с коралловидными, а также множественными камнями в одной когорте. Ряд авторов в проанализированных работах не приводит данные характеристик исследуемых групп, а контроль достижения статуса SFR выполняется по результатам обзорной урографии или УЗИ, что может влиять на общий уровень SFR в исследованиях. Также стоит отметить, что в нашем исследовании мини-ПНЛ выполняли через один доступ. Можно предположить, что для повышения показателя SFR при сложных формах нефролитиаза необходимо увеличение объема оперативного вмешательства, таких как мультидоступ, комбинированный ретроградный и перкутанный доступ, для которых необходимо положения пациента «на спине», а также выполнение повторной («second look») ПНЛ по имеющемуся нефростомическому ходу без прерывания этапа стационарного лечения.

Медианное значение длительности создания доступа к чашечно-лоханочной системе почки в нашем исследовании составила 10 минут для обеих групп. Медиана длительности операции для групп 1 и 2 составило 100 и 90 минут соответственно, различия между группами были статистически незначимыми ($p = 0,082$). В работе S. Farshid et al. (2023) время, затраченное на создание доступа для пациентов, перенесших ПНЛ первично, составило 13 минут и 5 минут для группы пациентов, перенесших ПНЛ повторно, а длительность операции статистически незначимо была выше в группе больных, подвергнутых ПНЛ повторно [13]. При оценке длительности операции схожие результаты были получены в исследовании S. Yesil et al. (2013), однако средняя продолжительность операции в целом была ниже для обеих групп [10]. В работах S.V. Reddy et al. (2016), A. Gulani et al. (2021) и M.S. Borofsky et al. (2016) среднее время операции в группах пациентов с повторной ПНЛ было статистически незначимо выше, чем в группах первичного хирургического лечения [15, 17, 19]. В исследовании A. Sakly et al. (2024) среднее время операции было статистически значимо выше в группе пациентов, перенёсших ПНЛ повторно, и составило 115,2 минуты против 101,86 минуты, зарегистрированных в группе больных с ПНЛ по поводу первичного нефролитиаза [12]. Ak. A. Singh et al. (2020) представили результаты исследования, в котором среднее время операции было статистически значимо выше в группе пациентов с повторной ПНЛ по поводу рецидива МКБ и составило 62,75 минуты против 73,86 минуты для пациентов с первичной формой нефролитиаза [16]. Также в данном исследовании среднее время, затраченное для создания доступа, было статистически значимо выше в группе рецидивных форм нефролитиаза — 13,94 минуты, в то время как при первичных формах нефролитиаза — 10,31 минуты. Однако недостатком данного исследования является объединение в одну группу пациентов как с открытыми, так и с эндоскопическими методами лечения МКБ в анамнезе. Неоднородность опубликованных результатов исследований может быть ассоциирована с опытом хирурга, выполняющего операцию, типом энергии, применяемой для литотрипсии, и техникой выполнения операции.

Медиана длительности послеоперационного койко-дня в нашем исследовании составила 3 дня для групп первичных и рецидивных форм нефролитиаза. Аналогичные результаты были получены в исследовании S. Farshid et al. (2023) [13]. В исследовании F. Ozgor et al. (2015) средний послеоперационный койко-день для обеих групп составил 2,8 дня [18]. Стоит отметить, что длительность послеоперационного койко-дня может быть обусловлена типом дренирования почки в завершении операции, частотой и тяжестью послеоперационных осложнений. Также мы оценивали продолжительность госпитализации в сутках, а не в часах и минутах, что также может приводить к увеличению данного показателя.

Медиана снижения гемоглобина на третьи сутки после операции в нашей работе составила 8,5 г/л для группы 1 и 8,0 г/л — для группы 2 ($p = 0,405$). В ряде других подобных исследований наблюдалась схожая тенденция в динамике гемоглобина после операции. Так, A. Gulani et al. (2021) представили данные о сопоставимом снижении данного показателя в обеих группах: динамика изменения составила 11,4 г/л для группы первичных форм нефролитиаза и 11,3 г/л — для группы рецидивных форм нефролитиаза [17]. В работе A. Sakly et al. (2024) среднее снижение гемоглобина статистически значимо было выше в группе первичного хирургического лечения и составило 10,1 г/л, а в группе больных, перенёвших ПНЛ повторно — 8,4 г/л ($p = 0,046$) [12]. В исследовании S. Farshid et al. (2023), напротив, среднее снижение гемоглобина после операции было статистически незначимо выше в группе повторной ПНЛ [13]. Оценка интраоперационной кровопотери при эндоскопических оперативных вмешательствах — трудоёмкий процесс, который в ряде случаев не осуществим по известным методикам. Контроль динамики гемоглобина призван отразить кровопотерю в раннем послеоперационном периоде. Тем не менее анализ продемонстрировал сопоставимые данные нашего исследования с результатами, приведёнными в публикациях, что характеризует мини-ПНЛ как безопасный метод хирургического лечения МКБ при рецидивных формах нефролитиаза.

По результатам нашего исследования послеоперационные осложнения статистически незначимо были выше в группе паци-

ентов с рецидивной формой нефролитиаза. Аналогичные результаты были получены в работах S.V. Reddy et al. (2016) и A. Gulani et al. (2021), где общая частота осложнений была выше в группе пациентов, перенёвших повторную ПНЛ, но различия оказались статистически незначимыми [15, 17]. В исследованиях A. Sakly et al. (2024), S. Farshid et al. (2023), Ak.A. Singh et al. (2020) и M.S. Borofsky et al. (2016) сообщено о сопоставимых результатах в общей совокупности послеоперационных осложнений, как для пациентов, подвергнутых ПНЛ впервые, так и повторно по поводу рецидивной формы нефролитиаза [12, 13, 16, 19].

Артериовенозные фистулы, потребовавшие ангиоэмболизации, в нашем исследовании наблюдали по одному случаю в группах 1 и 2. В исследовании S. Yesil et al. (2013) артериовенозная фистула наблюдалась в одном случае в группе пациентов, перенёвших повторную ПНЛ, в то время как в группе первичного хирургического лечения данное осложнение не встречалось [10]. S. Farshid et al. (2023) продемонстрировали более высокую необходимость выполнения ангиоэмболизации в группе пациентов, подвергнутых ПНЛ повторно [13]. F. Ozgor et al. (2015) представили данные, по результатам которых ангиоэмболизация статистически значимо выше требовалась в группе пациентов, подвергнутых повторной ПНЛ [18].

Результаты нашего исследования доказали, что повторная мини-ПНЛ, выполненная через один доступ, показывает сопоставимый профиль безопасности, как при первичной, так и при повторной операции. Аналогичные исследования в основном не сообщают о количестве создаваемых доступов в чашечно-лоханочную систему почки, размерах хирургического инструмента для ПНЛ, что может затруднять интерпретацию результатов.

Заключение

Согласно проведённому исследованию результаты большинства исследуемых параметров свидетельствуют о том, что мини-ПНЛ через один доступ является эффективным методом лечения для пациентов как с первичной, так и с рецидивной формами нефролитиаза. Частота послеоперационных осложнений показывает сопоставимый профиль безопасности для первичных и повторных ПНЛ.

Список литературы | References

1. Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В., Анохин Н.В., Гаджиев Н.К., Малхасян В.А., Акопян Г.Н., Просьянников М.Ю. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации с 2005 по 2020 г. Экспериментальная и клиническая урология. 2022;15(2):10-17. Kaprin A.D., Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Anokhin N.V., Gadzhiev N.K., Malkhasyan V.A., Akopyan G.N., Prosyannikov M.Yu. The incidence of urolithiasis in the Russian Federation from 2005 to 2020. Experimental and Clinical Urology. 2022;15(2):10-17. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-10-17
2. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. World J Urol. 2017;35(9):1301-1320. DOI: 10.1007/s00345-017-2008-6
3. Trinchieri A, Ostini F, Nespoli R, Rovera F, Montanari E, Zanetti G. A prospective study of recurrence rate and risk factors for recurrence after a first renal stone. J Urol. 1999;162(1):27-30. DOI: 10.1097/00005392-199907000-00007
4. Uribarri J, Oh MS, Carroll HJ. The first kidney stone. Ann Intern Med. 1989;111(12):1006-1009. DOI: 10.7326/0003-4819-111-12-1006
5. Панферов А.С., Котов С.В. Сравнительный анализ результатов оперативного лечения пациентов с двусторонним нефролитиазом методом одновременной билатеральной и этапной мини-перкутанной нефролитотомии в положении на спине. Урология. 2019;(2):31-35. Panferov A.S., Kotov S.V. A comparative analysis of simultaneous bilateral versus staged supine mini-percutaneous nephrolithotomy in patients with bilateral kidney stones. Urologia. 2019;(2):31-35. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2019.2.31-35
6. Ganpule A, Desai M. Fate of residual stones after percutaneous nephrolithotomy: a critical analysis. J Endourol. 2009;23(3):399-403. DOI: 10.1089/end.2008.0217
7. Ghani KR, Sammon JD, Bhojani N, Karakiewicz PI, Sun M, Sukumar S, Littleton R, Peabody JO, Menon M, Trinh QD. Trends in percutaneous nephrolithotomy use and outcomes in the United States. J Urol. 2013;190(2):558-564. DOI: 10.1016/j.juro.2013.02.036
8. Котов С.В., Беломятцев С.В., Мамаев И.Э., Перов Р.А., Пульбере С.А., Суренков Д.Н. Эволюция подходов в лечении мочекаменной болезни. Мультицентровой анализ работы 5 урологических отделений многопрофильных стационаров г. Москвы. Экспериментальная и клиническая урология. 2020;13(5):51-58. Kotov S.V., Belomytsev S.V., Mamaev I.E., Perov R.A., Pulbere S.A., Surenkov D.N. Evolution of approaches in the treatment of urolithiasis. Multicenter analysis of the work of 5 urological departments of multidisciplinary hospitals in Moscow. Experimental and Clinical Urology. 2020;13(5):51-58. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2020-13-5-51-58
9. Мамаев И.Э., Ахмедов К.К., Долманов К.А., Сайпулаев Г.Ш., Мануйлова О.О., Степаненко К.В., Савкина К.В., Котов С.В. Миниперкутанная нефролитотомия без катетеризации мочеточника. Сравнение со стандартной методикой. Экспериментальная и клиническая урология. 2021;14(2):58-63. Mamaev I.E., Akhmedov K.K., Dolomanov K.A., Saipulaev G.Sh., Manuilova O.O., Stepanenko K.V., Savkina K.V., Kotov S.V. Minipercutaneous nephrolithotomy without ureteric catheterization. Comparison with the standard procedure. Experimental and Clinical Urology. 2021;14(2):58-63. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-2-58-63
10. Yesil S, Ozturk U, Goktug HN, Tuygun C, Nalbant I, Imamoglu MA. Previous open renal surgery increased vascular complications in percutaneous nephrolithotomy (PCNL) compared with primary and secondary PCNL and extracorporeal shock wave lithotripsy patients: a retrospective study. Urol Int. 2013;91(3):331-334. DOI: 10.1159/000351968
11. de la Rosette JJ, Opondo D, Daels FP, Giusti G, Serrano A, Kandasami SV, Wolf JS Jr, Grabe M, Gravas S; CROES PCNL Study Group. Categorisation of complications and validation of the Clavien score for percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol. 2012;62(2):246-255. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.03.055
12. Sakly A, Khaldi S, Touati A, Dimassi E, Zakhama W, Binous Y. Outcomes and complications of percutaneous nephrolithotomy as primary versus secondary procedure for kidney stones: a prospective cohort study. Ann Med Surg (Lond). 2024;86(10):5711-5715. DOI: 10.1097/MS9.0000000000002502
13. Farshid S, Tayyeb Ghasemi M, Alizadeh M. Comparison of Percutaneous Nephrolithotomy Success Rate and Complications in Patients with a History of Different Therapeutic Interventions for Kidney Stone. Nephro-Urol Mon. 2023;15(2):e137474. DOI: 10.5812/numonthly-137474
14. Petca R, Popescu R, Salaheddin Y, Mareş C, Petca A. Results of Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) in Patients Previously Operated vs. First-Time Intervention. Romanian Journal of Urology. 2021;20(1):19-24.
15. Reddy SV, Shaik AB. Outcome and complications of percutaneous nephrolithotomy as primary versus secondary procedure for renal calculi. Int Braz J Urol. 2016;42(2):262-269. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0619
16. Singh Ak.K, Deb P., Adhikari H. Outcomes of PCNL in Patients With and Without Previous Ipsilateral Stone Surgery. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS). 2020;19(11 Ser.7):51-55.
17. Gulani A, Kumar U, Yadav SS, Vohra RR, Singh VK. Percutaneous nephrolithotomy in previously operated patients: A prospective study. Urol Ann. 2021;13(1):24-29. DOI: 10.4103/UA.UA_175_19
18. Ozgor F, Kucuktopcu O, Sarilar O, Toptas M, Simsek A, Gurbuz ZG, Akbulut MF, Muslumanoglu AY, Binbay M. Does previous open renal surgery or percutaneous nephrolithotomy affect the outcomes and complications of percutaneous nephrolithotomy. Urolithiasis. 2015;43(6):541-547. DOI: 10.1007/s00240-015-0798-9
19. Borofsky MS, Wollin DA, Reddy T, Shah O, Assimios DG, Lingeman JE. Salvage Percutaneous Nephrolithotomy: Analysis of Outcomes following Initial Treatment Failure. J Urol. 2016;195(4 Pt 1):977-981. DOI: 10.1016/j.juro.2015.10.176

Сведения об авторах | Information about the authors

Джанай Магомедович Магомедов | Dzhanay M. Magomedov
<https://orcid.org/0000-0002-9905-5110>; magomedov.dzhanay@yandex.ru

Сергей Александрович Пульбере — д-р мед. наук, доцент | **Sergey A. Pulbere** — Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0001-7727-4032>; pulpiv@mail.ru

Андрей Дмитриевич Болотов — канд. мед. наук | **Andrey D. Bolotov** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-8142-9495>; adbolotov@gmail.com

Булат Радисович Юсупов | **Bulat R. Yusupov**
<https://orcid.org/0009-0008-9561-2435>; bulat.yusupov1518@gmail.com

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



Взаимосвязь сенсорной и контрактильной функций мочевого пузыря у пациентов с надлобковым дренажем

© Ибрагим Э. Мамаев^{1, 2}, Юлия В. Сушкова², Сергей В. Котов^{1, 3, 4}

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

² Городская клиническая больница им. В. М. Буянова [Москва, Россия]

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

⁴ Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Золотым стандартом оценки функции нижних мочевых путей является комплексное уродинамическое исследование. В рутинной клинической практике имеется большая потребность в быстром, недорогом и малоинвазивном диагностическом инструменте, позволяющем получить информацию о функции мочевого пузыря у пациентов с надлобковым дренажем.

Цель исследования. Оценить диагностическую ценность функциональной пробы с наполнением мочевого пузыря у пациентов с надлобковым дренажем.

Материалы и методы. В исследование включены 70 мужчин с надлобковым дренажем, установленным по поводу задержки мочеиспускания на фоне гиперплазии предстательной железы (ГПЖ). Через месяц после цистостомии пациентам проводили оценку функционального состояния мочевого пузыря, заключающуюся в последовательном выполнении пробы с наполнением, определяющей его сенсорную и мышечную функции, и последующим сравнением результатов с уродинамическими данными, полученными при цистометрии.

Результаты. При оценке сенсорной функции мочевого пузыря 43 пациента имели нормальную сенсорную функцию, 24 — сниженную, и у 3 пациентов она отсутствовала. У пациентов с нормальной сенсорной способностью в ходе цистометрии максимальное детрузорное давление (Pdet) при попытке микции составило $83,2 \pm 46,4$ см H₂O. При сниженной сенсорной функции максимальное Pdet при попытке микции не превышало 20 см H₂O и составило $16,8 \pm 3,1$ см H₂O, что позволило судить о неудовлетворительной сократительной функции детрузора. У пациентов с отсутствием сенсорной способности мочевого пузыря не фиксировался подъём Pdet в момент попытки мочеиспускания, что говорит об отсутствии контрактильной функции детрузора. Таким образом, сенсорная способность мочевого пузыря коррелировала с показателями его контрактильности ($p < 0,05$).

Заключение. В нашей работе показано соответствие результатов клинического метода оценки функции мочевого пузыря результатам уродинамического исследования. Разработанная нами функциональная проба продемонстрировала свою эффективность для оценки сенсорной функции и контрактильности мочевого пузыря при наличии цистостомического дренажа.

Ключевые слова: гипоконтрактильность; гиперплазия предстательной железы; цистостома; надлобковый дренаж; цистометрия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеа, Бразилия). **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ» (Протокол № 122/2 от 27 января 2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: И.Э. Мамаев — концепция исследования, разработка дизайна исследования, обзор литературы, анализ данных, написание рукописи; Ю.В. Сушкова — разработка дизайна исследования, сбор материала, анализ данных, написание рукописи; С.В. Котов — научное руководство, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Ибрагим Энверович Мамаев; dr.mamaev@mail.ru

Поступила в редакцию: 22.04.2024. **Принята к публикации:** 10.12.2024. **Опубликована:** 26.04.2025

Для цитирования: Мамаев И.Э., Сушкова Ю.В., Котов С.В. Корреляция сенсорной и контрактильной функций мочевого пузыря у пациентов с надлобковым дренажем. *Вестник урологии*. 2025;13(2):39-46. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-39-46.

Interaction of sensory and contractile bladder function in patients with suprapubic tube

© Ibragim E. Mamaev^{1, 2}, Yulia V. Sushkova², Sergey V. Kotov^{1, 3, 4}

¹ Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University) [Moscow, Russian Federation]

² Buyanov Moscow City Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

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

⁴ "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russia]

Abstract

Introduction. The gold standard for assessment of urinary bladder function is a comprehensive urodynamic study. In clinical practice, there is a great need for inexpensive and minimally invasive diagnostic tool to provide information about bladder function in patients with suprapubic drainage.

Objective. To evaluate the diagnostic value of a functional bladder filling test to assess bladder contractile function in patients with suprapubic tube.

Materials & methods. The study included 70 men with suprapubic tube initially placed for urinary retention due to BPO/BPH. A month after cystostomy, patients were assessed for the functional state of the detrusor. It consisted of filling tests assessing the sensory functions of the bladder and urodynamic data obtained during cystometry at the attempt of urination. Finally, a comparison of the results of both tests was carried out.

Results. Assessment of sensory bladder function showed that 43 patients had normal sensitivity, 24 had reduced sensory function, and 3 patients had no sensitivity. In patients with normal sensitivity, the maximum detrusor pressure (Pdet) was 83.2 ± 46.4 cm H₂O. Among patients with reduced sensitivity, the maximum Pdet was 16.8 ± 3.1 cm H₂O, which placed them in the category of unsatisfactory contractile bladder function. In patients with no bladder sensitivity, there was no increase in Pdet during attempted urination, indicating the absence of contractile bladder function. Thus, bladder sensitivity correlated with indicators of its contractility ($p < 0.05$).

Conclusion. Our study demonstrates the correlation between the results of the clinical method for assessing bladder function and those of urodynamic testing. The functional test conducted proved its reliability in evaluating bladder sensitivity and contractility, particularly in situations where performing a standard urodynamic study is difficult.

Keywords: detrusor hypocontractility; benign prostatic hyperplasia; cystostomy tube; suprapubic tube; cystometry

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Buyanov Moscow State Hospital (Protocol No. 122/2 dated January 27, 2022). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contribution: I.E. Mamaev — study concept, study design development, literature review, data analysis, drafting the manuscript; Yu.V. Sushkova — study design development, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; S.V. Kotov — supervision, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Ibragim Enverovich Mamaev; dr.mamaev@mail.ru

Received: 22.04.2024. **Accepted:** 10.12.2024. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Mamaev I.E., Sushkova Y.V., Kotov S.V. Interaction of sensory and contractile bladder function in patients with suprapubic tube. *Urology Herald*. 2025;13(2):39-46. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-39-46.

Введение

Задержка мочеиспускания у мужчин старшей возрастной группы чаще всего является результатом инфравезикальной обструкции (ИВО), вторичной по отношению к гиперплазии предстательной железы (ГПЖ) [1]. Лечебная тактика у пациентов с надлобковым дренажем в подавляющем большинстве случаев направлена на хирургическое устранение ИВО [2]. Однако, поскольку к необходимости надлобкового отведения мочи приводит не только ИВО, но и нарушенная сократительная функция детрузора, оперативное лечение ГПЖ далеко не всегда приводит к восстановлению самостоятельного адекватного мочеиспускания [3, 4]. По некоторым оценкам, до 9% пациентов, перенёсших хирургическое вмешательство по поводу ГПЖ, не способ-

но к самостоятельному мочеиспусканию [4]. Соответственно, в ситуациях, когда задержка мочеиспускания вызвана главным образом нарушением сократительной функции мочевого пузыря, хирургическое лечение ГПЖ может являться нецелесообразным [5, 6].

Для выбора оптимальной тактики ведения пациентов с надлобковым дренажем необходимо иметь представление о функциональном состоянии детрузора [6]. Установленным золотым стандартом оценки функции нижних мочевых путей служит комплексное уродинамическое исследование (КУДИ) [3, 7]. Однако оно является инвазивной процедурой, сопряжённой с рисками развития осложнений, таких как гематурия и инфекция мочевыделительной системы, а также со значительным диском-

фортом для пациента. Его рутинное использование ограничено кадровыми и финансовыми ресурсами [8]. Также выполнение стандартного КУДИ у пациентов с надлобковым дренажем может быть затруднено ввиду отсутствия самостоятельного мочеиспускания у значительной части этих больных.

Таким образом, в рутинной клинической практике имеется большая потребность в быстром, недорогом и менее инвазивном диагностическом инструменте, позволяющем получить информацию о функции мочевого пузыря у пациентов с надлобковым дренажем.

Цель исследования. Мы оценили диагностическую точность функциональной пробы с наполнением мочевого пузыря и исследовали, может ли этот тест при необходимости служить упрощённой альтернативой комбинированному уродинамическому исследованию у пациентов с надлобковым дренажем.

Материалы и методы

В исследование включены 70 мужчин с надлобковым дренажем, установленным по поводу задержки мочеиспускания на фоне ГПЖ. Критериями исключения являлись рак мочевого пузыря, рак простаты,

нейрогенная дисфункция нижних мочевых путей, сахарный диабет, лучевая терапия по поводу заболеваний органов малого таза в анамнезе, приём лекарственных препаратов с холинолитическим эффектом продолжительностью более 1 месяца на момент задержки мочеиспускания и / или на момент проведения уродинамического исследования, тяжёлая деменция. Возраст больных — от 49 до 83 лет.

Через один месяц после цистостомии пациентам проводили оценку функционального состояния детрузора. Все исследования выполняли в положении «сидя». Уродинамическому исследованию предшествовало выполнение функциональной пробы со струйным наполнением мочевого пузыря по цистостомическому дренажу стерильным физиологическим раствором комнатной температуры (около 25 °С) при помощи системы для внутривенных инфузий (рис. 1). Эмпирическим путём нами было определено, что скорости 50 мл/мин., используемой при уродинамическом исследовании, соответствует скорость перехода капельного режима в струйный при использовании системы для внутривенных инфузий. При проведении этой пробы фиксировали объём введённой жидкости, при



Рисунок 1. Функциональная проба с наполнением мочевого пузыря
Figure 1. Bladder sensitivity test



Рисунок 2. Цистометрия наполнения
Figure 2. Filling cystometry

котором возникает ощущение наполнения мочевого пузыря, первый и сильный позывы к мочеиспусканию. Также определяли ёмкость мочевого пузыря. Последняя, согласно определению ICS (International Continence Society), равна объёму, при котором пациент не может откладывать мочеиспускание [9]. В случае возникновения ургентного позыва к мочеиспусканию, наполнение мочевого пузыря останавливали до момента уменьшения интенсивности позыва.

Далее выполняли уродинамическое исследование (рис. 2). Цистометрический катетер устанавливали в мочевой пузырь через цистостомический свищ. Цистостомический дренаж перекрывали. На первом этапе проводили цистометрию наполнения со скоростью наполнения 50 мл/мин. Учитывая тот факт, что у значительной части пациентов самостоятельное мочеиспускание отсутствовало, для оценки сократительной функции детрузора мы использовали тест с непрерывной окклюзией [10]. У пациентов с сохранённым самостоятельным мочеиспусканием устанавливался уретральный катетер 14 Ch, баллон катетера раздували на 5 мл и спускали в шейку мочевого пузыря, создавая полную обструкцию. У пациентов, неспособных к самостоятельному мочеиспусканию на фоне перекрытого цистостомического дренажа, создание дополнительной искусственной обструкции не требовалось. При попытке пациентов к мочеиспусканию фиксировали максимальное значение детрузорного давления (P_{det}), на основании которого в дальнейшем проводили оценку сократительной функции мочевого пузыря.

С целью недопущения искусственного перерастяжения мочевого пузыря, как при проведении функциональной пробы, так и при проведении цистометрии, максимальный объём наполнения не превышал порогового значения нормальной ёмкости (600 мл).

Чёткое ощущение пациентом чувства наполнения, нормального и сильного позывов в пределах нормальной ёмкости трактовали как нормальную чувствительность мочевого пузыря. В случае отсутствия сильного позыва к мочеиспусканию при максимальном наполнении ситуацию расценивали как сниженную сенсорную

функцию мочевого пузыря, при полном отсутствии позывов — как отсутствие сенсорной способности. Ёмкость мочевого пузыря фиксировали у пациентов с нормальной сенсорной функцией как объём наполнения, при котором пациент не может откладывать мочеиспускание. В случае сниженной функции и её отсутствии ёмкость мочевого пузыря не фиксировали.

Критерием гиперактивности детрузора являлось повышение детрузорного давления амплитудой более 15 см H_2O в фазе наполнения.

Кашлевую пробу для диагностики индуцированной гиперактивности мы не проводили.

Нами было проведено сопоставление результатов функциональной пробы с наполнением мочевого пузыря с данными уродинамического исследования.

Статистический анализ. Организацию и статистическую обработку данных выполняли с использованием «Microsoft Office Excel 2010» (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) и IBM SPSS Statistics v25.0 (SPSS: An IBM Company, IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Все анамнестические, клинические, лабораторные и инструментальные данные вносили в базу данных на основе Microsoft Excel, разработанную авторами, и обрабатывали методами вариационной статистики. Оценку нормальности распределения производили при помощи критериев Shapiro-Wilk. В ходе анализа данных в исследуемых группах выявлено, что распределение соответствует нормальному закону. Для количественных данных, имеющих нормальное распределение, использовали среднее (M) и стандартное отклонение (SD), которые были представлены в виде $M \pm SD$. Сравнение показателей проводили при помощи оценки t -критерия Student для данных с нормальным распределением. Для определения статистически значимых различий использовали порог $p = 0,05$.

Результаты

Показатели сенсорной функции и ёмкости, полученные по данным функциональной пробы с наполнением мочевого пузыря и цистометрии, представлены на рисунке 3.

При проведении функциональной пробы с наполнением мочевого пузыря отме-

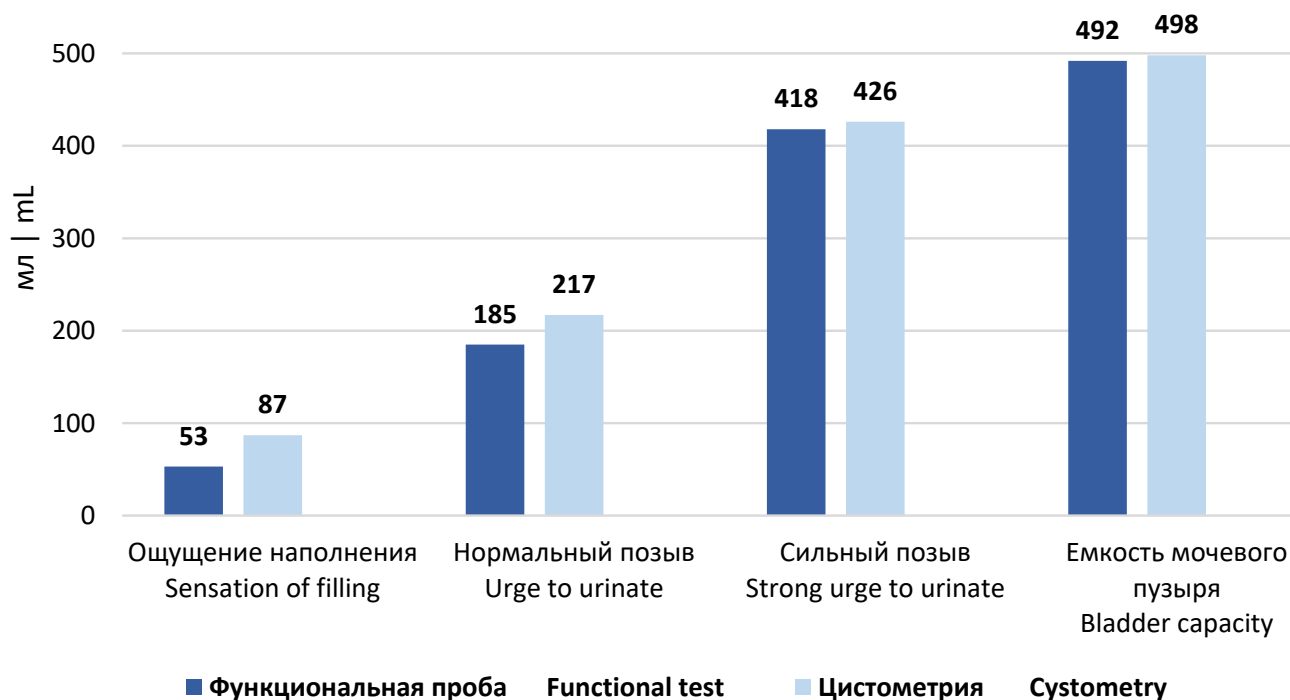


Рисунок 3. Средние показатели сенсорной функции и ёмкости мочевого пузыря
Figure 3. Mean bladder sensitivity data and bladder capacity

чено более раннее возникновение первого и нормального позывов к мочеиспусканию в сравнении с аналогичными показателями цистометрии. Разница в показателях была незначительна. Объём мочевого пузыря при появлении сильного позыва к мочеиспусканию и эффективная ёмкость мочевого пузыря, по данным функциональной пробы и цистометрии, оказались сопоставимы. Различия между этими показателями не превышали 20 мл.

При оценке сенсорной функции мочевого пузыря 43 пациента продемонстрировали нормальную сенсорную функцию, 24 — сниженную, и у 3 пациентов она отсутствовала.

Детрузорная гиперактивность не определялась у пациентов со снижением и отсутствием сенсорной способности и присутствовала у 37 из 43 (86%) пациентов с нормальной сенсорной функцией.

У пациентов с нормальной сенсорной способностью мочевого пузыря максимальное Pdet при попытке микции составило от 34 до 132 ($83,2 \pm 46,4$) см H₂O. При сниженной сенсорной функции максимальное Pdet при микции не превышало 20 см H₂O и составило $16,8 \pm 3,1$ см H₂O, что позволяло судить о неудовлетворительной контрактильной функции детрузо-

ра. У пациентов с отсутствием сенсорной способности мочевого пузыря в момент попытки мочеиспускания подъём Pdet не фиксировался, что свидетельствовало об отсутствии контрактильной функции детрузора.

Таким образом, сенсорная способность мочевого пузыря соотносилась с показателями его контрактильности ($p < 0,05$). Наличие у пациента ощущения наполнения, нормального и сильного позывов к мочеиспусканию в пределах нормальной ёмкости мочевого пузыря является признаком удовлетворительных показателей контрактильности детрузора. Отсутствие сильного позыва к мочеиспусканию указывает на выраженное снижение сократительной функции детрузора. Полное отсутствие позывов к мочеиспусканию связано с аконтрактильностью детрузора.

Наличие urgentных позывов на малых объёмах наполнения при нормальной ёмкости мочевого пузыря, говорящих о наличии гиперактивности детрузора, является дополнительным фактором, указывающим на сохранность сократительной способности мочевого пузыря. Соответствие между показателями цистометрии наполнения и контрактильной функции детрузора представлена в таблице.

Таблица. Сопоставление данных оценки сенсорной функции, цистометрии наполнения и контрактильности детрузора

Table. *Conformity of sensory function, filling cystometry and detrusor contractility scores*

Показатели цистометрии <i>Cystometry indicators</i>	Нормальная чувствительность <i>Normal sensitivity</i> (n = 43)	Сниженная чувствительность <i>Reduced sensitivity</i> (n = 24)	Отсутствие чувствительности <i>Absence of sensitivity</i> (n = 3)
Гиперактивность детрузора, n (%) <i>Detrusor overactivity, n (%)</i>	37 (86)	0	0
Pdet cm H ₂ O, M ± SD	83,2 ± 46,4	16,8 ± 3,1	0

Примечание. Pdet — детрузорное давление; M — среднее значение; SD — стандартное отклонение

Note. Pdet — detrusor pressure; M — average value; SD — standard deviation

Обсуждение

Результаты исследований, оценивающих функциональное состояние нижних мочевых путей у пациентов с задержкой мочеиспускания, показали, что спектр их уродинамических аномалий не ограничен инфравезикальной обструкцией и является гораздо более широким [2, 6, 11]. Долгосрочные уродинамические исследования мужчин с симптомами нижних мочевых путей показывают, что причиной задержки мочеиспускания в 52% случаев является инфравезикальная обструкция, в 11% случаев — гипоконтрактильность детрузора и в 37% случаев — сочетание ИВО с детрузорной гипоконтрактильностью [11].

Согласно терминологии ICS, гипоконтрактильностью детрузора называется уродинамическое состояние, характеризующееся низким детрузорным давлением или коротким временем сокращения детрузора, обычно в сочетании с низкой скоростью потока мочи, приводящее к удлинению времени опорожнения мочевого пузыря и / или невозможности его полного опорожнения в течение нормального периода времени. Аконтрактильность детрузора — состояние, при котором во время уродинамического исследования не наблюдается сокращения детрузора (т.е. увеличения Pdet), что приводит к невозможности опорожнения мочевого пузыря [9].

Отдельно имеет смысл упомянуть такое состояние, как сочетание гиперактивности детрузора с гипоконтрактильностью. В нашем исследовании гиперактивности соответствовало нормальное Pdet при попытке микции. Однако в рамках описываемой проблемы нередки ситуации, когда давление быстро падает в процессе микции. Подтвердить или опровергнуть наличие такого состояния мы, по понятным причинам не могли. Единственное, что позволяет нам не

считать этот недостаток критическим, — это тот факт, что хирургическое лечение пациентов с такими показателями при наличии ИВО не менее чем в половине случаев оказывается эффективным [12]. Соответственно, влияние на общую диагностическую ценность теста будет минимальным.

Исследования, которые оценивали результаты хирургического лечения ГПЖ у пациентов с гипоконтрактильностью детрузора, ставят под сомнение целесообразность активной хирургической тактики у данной категории больных. В работе A.W. Thomas et al. (2005) показано, что в течение 10-летнего периода наблюдения за пациентами с ГПЖ и гипоконтрактильностью детрузора имели место минимальные ухудшения клинических и уродинамических показателей [11]. Кроме того, в более ранней работе этих авторов показано, что хирургическое лечение ГПЖ у мужчин с гипоконтрактильностью детрузора не приводит к долгосрочным клиническим и уродинамическим улучшениям [13]. Результаты этих исследований подчёркивают важность уродинамической оценки нижних мочевых путей перед оперативным вмешательством с целью выявления тех пациентов, кому активная хирургическая тактика не принесёт пользы.

В связи с отсутствием повсеместной доступности полноценного уродинамического исследования поиск более простой, менее инвазивной и затратной в сравнении с КУДИ методики оценки функционального состояния нижних мочевых путей является актуальной задачей [14].

В качестве альтернативы КУДИ в диагностике уродинамических отклонений предлагались различные функциональные тесты.

J. Ouslander et al. (1988) предложили простой метод определения типа активности детрузора, который получил название упро-

щённой цистометрии. В мочевой пузырь вводится катетер, соединённый со шприцем объёмом 50 – 60 мл, через который производится наполнение мочевого пузыря жидкостью. При возникновении позыва оценивается амплитуда колебания мениска жидкости в шприце. По мнению авторов, при наличии определённого клинического опыта этот метод можно использовать для исключения гиперактивности детрузора у больных с недержанием мочи [15].

В другой функциональной пробе, описанной в качестве альтернативы цистометрии, при отсутствии технической возможности её выполнения предлагается пережимать цистостомический дренаж и затем с помощью ультразвукового исследования определять объём мочевого пузыря, при котором возникает позыв к мочеиспусканию [16]. Эта уродинамическая проба требует использования ультразвукового оборудования. Что же касается её информативности, она ограничена сведениями об объёме мочевого пузыря при возникновении позыва, так как авторы не проводили сопоставления полученных результатов с показателями контрактильности детрузора.

Описанные диагностические тесты могут использоваться для получения информации о некоторых уродинамических

параметрах, но они не характеризуют сократительную способность мочевого пузыря. Проведённое нами исследование позволяет достаточно точно судить о сенсорной функции мочевого пузыря, а за счёт продемонстрированной связи сенсорности и контрактильности даёт представление о сократительной способности детрузора. Проба ориентирована на применение у пациентов с надлобковым дренажем, но именно у этой категории больных уродинамическая информация представляет особую ценность. Использованный нами вариант с установкой цистоманометрического катетера через свищ параллельно цистостомическому дренажу оказался состоятельным и безопасным, поскольку избавляет исследователя от необходимости трансуретрального введения катетера в условиях, когда беспрепятственная проходимость уретры неочевидна.

Заключение

В работе показано соответствие результатов клинического метода оценки функции мочевого пузыря результатам уродинамического исследования. Разработанная нами упрощённая функциональная проба продемонстрировала свою эффективность для оценки сенсорной и контрактильной функций мочевого пузыря.

Список литературы | References

1. Пушкарёв Д.Ю., Малхасян В.А., Ходырева Л.А., Раснер П.И., Куприянов Ю.А., Дударева А.А., Семенякин И.В., Енгай В.А., Зингеренко М.Б., Зинухов А.Ф., Мамаев И.Э., Ответчиков И.Н., Редькович В.И., Сулейманов С.И., Тахирзаде Т.Б., Тедеев В.В., Трушкин Р.Н., Цыганов С.В., Мотин П.И., Ласский И.А. Анализ и оптимизация медицинской помощи пациентам с острой задержкой мочеиспускания, поступающим в стационары г. Москвы. Экспериментальная и клиническая урология. 2016;(2):4-7.
Pushkar' D.Yu., Malhasyan V.A., Hodyreva L.A., Rasner P.I., Kupriyanov Yu.A., Dudareva A.A., Semenyakin I.V., Engay V.A., Zingerenko M.B., Zinuhov A.F., Mamaev I.E., Otvetchikov I.N., Red'kovich V.I., Suleymanov S.I., Tahirzade T.B., Tedeev V.V., Trushkin R.N., Cyganov S.V., Motin P.I., Lasskiy I.A. Analysis of medical care and optimization for patients with acute urinary retention admitted to hospital in Moscow. Experimental and clinical urology. 2016;(2):4-7. (In Russian). eLIBRARY ID: 29899533; EDN: ZEHOJ
2. Guo DP, Comiter CV, Elliott CS. Urodynamics of men with urinary retention. Int J Urol. 2017;24(9):703-707.
DOI: 10.1111/iju.13395
3. Madersbacher S. Urodynamics prior to prostatectomy: pro. Eur Urol. 2004;45(5):557-560.
DOI: 10.1016/j.eururo.2003.12.008
4. Neal DE. The National Prostatectomy Audit. Br J Urol. 1997;79 Suppl 2:69-75.
DOI: 10.1111/j.1464-410x.1997.tb16924.x
5. Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. J Urol. 1989;141(2):243-247.
DOI: 10.1016/s0022-5347(17)40731-2
6. Lewis JM, Yalla SV, Stanitski KE, Sullivan MP. Spectrum of urodynamic abnormalities and renal function changes in adult men with non-neurogenic urinary retention. Neurourol Urodyn. 2012;31(4):544-548.
DOI: 10.1002/nau.22196
7. Rischmann P. Urodynamics prior to prostatectomy: con. Eur Urol. 2004;45(5):561-563.
DOI: 10.1016/j.eururo.2003.12.009
8. Shaw C, Williams K, Assassa PR, Jackson C. Patient satisfaction with urodynamics: a qualitative study. J Adv Nurs. 2000;32(6):1356-1363.
DOI: 10.1046/j.1365-2648.2000.01627.x
9. D'Ancona C, Haylen B, Oelke M, Abranches-Monteiro L, Arnold E, Goldman H, Hamid R, Homma Y, Marcelissen T, Rademakers K, Schizas A, Singla A, Soto I, Tse V, de Wachter S, Herschorn S; Standardisation Steering Committee ICS and the ICS Working Group on Terminology for Male Lower Urinary Tract & Pelvic Floor Symptoms and Dysfunction. The International Continence Society (ICS) report on the terminology for adult male lower urinary tract and pelvic floor symptoms and dysfunction.

- tion. *Neurourol Urodyn.* 2019;38(2):433-477.
DOI: 10.1002/nau.23897
10. Sullivan MP, DuBeau CE, Resnick NM, Cravalho EG, Yalla SV. Continuous occlusion test to determine detrusor contractile performance. *J Urol.* 1995;154(5):1834-1840.
PMID: 7563358
11. Thomas AW, Cannon A, Bartlett E, Ellis-Jones J, Abrams P. The natural history of lower urinary tract dysfunction in men: minimum 10-year urodynamic follow-up of untreated detrusor underactivity. *BJU Int.* 2005;96(9):1295-1300.
DOI: 10.1111/j.1464-410X.2005.05891.x
12. Liu S, Chan L, Tse V. Clinical outcome in male patients with detrusor overactivity with impaired contractility. *Int Neurourol J.* 2014;18(3):133-137.
DOI: 10.5213/inj.2014.18.3.133
13. Thomas AW, Cannon A, Bartlett E, Ellis-Jones J, Abrams P. The natural history of lower urinary tract dysfunction in men: the influence of detrusor underactivity on the outcome after transurethral resection of the prostate with a minimum 10-year urodynamic follow-up. *BJU Int.* 2004;93(6):745-750.
DOI: 10.1111/j.1464-410X.2003.04719.x
14. Борисов В.В. Нарушения функции мочевого пузыря. *Вестник урологии.* 2014;(1):50-63.
Borisov V.V. Dysfunction of the bladder. *Urology Herald.* 2014;(1):50-63. (In Russian).
DOI:10.21886/2308-6424-2014-0-1-50-63
15. Ouslander J, Leach G, Abelson S, Staskin D, Blaustein J, Raz S. Simple versus multichannel cystometry in the evaluation of bladder function in an incontinent geriatric population. *J Urol.* 1988;140(6):1482-1486.
DOI: 10.1016/s0022-5347(17)42080-5
16. Альбицкая А.Ю., Лопаткин Н.А., Мудрая И.С., Ходырева Л.А., Ткаченко Ю.Н. Диагностика функционального состояния мочевого пузыря у пациентов с эпицистостомой. *Урология.* 2008;(4):31-33.
Albitskaya A.Yu., Lopatkin N.A., Mudraya I.S., Khodyreva L.A., Tkachenko Yu.N. Diagnosis of urinary bladder function in patients with epicystostoma. *Urologiia.* 2008;(4):31-33. (In Russian).
eLIBRARY ID: 11706976; EDN: JWEUDB; PMID: 19058361

Сведения об авторах | Information about the authors

Ибрагим Энверович Мамаев — канд. мед. наук | **Ibragim E. Mamaev** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-5755-5950>; dr.mamaev@mail.ru

Юлия Владимировна Сушкова | **Yulia V. Sushkova**
<https://orcid.org/0000-0001-7485-7582>; yuliasushkova90@gmail.com

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



Первый российский опыт робот-ассистированной лапароскопической пластики лоханочно-мочеточникового сегмента у детей на роботической системе da Vinci Xi

© Владимир В. Сизонов^{1, 2}, Алексей Г. Макаров^{1, 2}, Сергей М. Пакус³,
Давид Г. Кварацхелия¹, Елена В. Орлова¹, Светлана Г. Пискунова¹,
Михаил И. Коган²

¹ Областная детская клиническая больница [Россия, Ростов-на-Дону]

² Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

³ Клинико-диагностический центр «Здоровье» [Россия, Ростов-на-Дону]

Аннотация

Введение. Роботическая пиелопластика — наиболее частое хирургическое вмешательство, выполняемое в мире с использованием роботической платформы da Vinci у детей. Нами представлен первый опыт выполнения робот-ассистированной лапароскопической пиелопластики (РАЛП) с использованием системы da Vinci Xi.

Цель исследования. Провести анализ опыта выполнения РАЛП у детей с использованием роботической платформы da Vinci Xi.

Материалы и методы. В период с июля по октябрь 2024 года выполнено 14 РАЛП. Среди больных было 7 (50%) мальчиков и 7 (50%) девочек. Средний рост пациентов составил $131,2 \pm 22,1$ см, средняя масса тела — $29,7 \pm 15,0$ кг. У 11 (78,5%) пациентов имел место гидронефроз 3-й степени по SFU, у 3 (21,5%) — гидронефроз 4-й степени. Внутренняя причина обструкции пиело-уретерального сегмента (ОПУС) выявлена у 6 (43%) пациентов, внешняя причина («конфликтный» сосуд) — у 8 (57%) пациентов. Всем пациентам была выполнена робот-ассистированная расчленяющая пиелопластика без редукционной резекции лоханки. Операцию выполняли в положении на противоположном по отношению к обструкции боку. Доступ осуществляли, установив три 8-мм троакара для введения оптики и роботических инструментов и одного 5-мм — для введения инструментов ассистентом.

Результаты. В серии случаев конверсий не было. Общее время оперативного вмешательства на начальных этапах составляло 195 минут, на настоящий момент время, затраченное на выполнение операции, сократилось до 110 минут. Средняя продолжительность операции составила $146,7 \pm 29,3$ минуты. Время докинга на начальных этапах составляло 60 минут, затем по мере освоения сократилось в среднем до $25,0 \pm 10,8$ минуты. Консольное время составляло на начальных этапах 150 минут, на настоящий момент тайминг сократился до 70 минут. Среднее консольное время операции при внутренних причинах ОПУС составило $82,0 \pm 16,0$ минуты, при внешних причинах — $93,0 \pm 27,0$ минуты. В послеоперационном периоде у одного пациента отмечалась дисфункция стента, которая была устранена без замены стента.

Заключение. Начальный опыт РАЛП демонстрирует в качестве преимущества по сравнению с лапароскопической пиелопластикой (ЛП) сохранение физических кондиций оператора на всём протяжении формирования анастомоза, позволяющих формировать анастомоз максимально прецизионно, избегая компромисса между желаемым качеством наложения интракорпорального шва и реальным результатом на фоне неизбежной физической усталости оператора при использовании лапароскопического доступа. Текущие результаты позволяют предположить, что приобретённый нами двадцатилетний опыт в ЛП заметно ускоряет процесс освоения роботической платформы, оптимизируя продолжительность консольного времени и в кратчайшие сроки выйти на плато консольного времени.

Ключевые слова: дети; гидронефроз; обструкция пиелоуретерального сегмента; роботическая пиелопластика

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Родители пациентов подписали информированное согласие на проведение оперативного вмешательства, участие в исследовании, обработку и публикацию персональных данных детей.

Вклад авторов: В.В. Сизонов — концепция и дизайн исследования, научное руководство, выполнение хирургических вмешательств, анализ данных, написание текста рукописи; А.Г. Макаров, С.М. Пакус — выполнение хирургических вмешательств, сбор данных, анализ данных, обзор литературы, написание текста рукописи; Д.Г. Кварацхелия — сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; Е.В. Орлова, С.Г. Пискунова — критический обзор, анализ данных, написание текста рукописи; М.И. Коган — критический обзор, анализ данных, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Владимир Валентинович Сизонов; vsizonov@mail.ru

Поступила в редакцию: 22.12.2024. **Принята к публикации:** 11.03.2025. **Опубликована:** 26.04.2024.

Для цитирования: Сизонов В.В., Макаров А.Г., Пакус С.М., Кварацхелия Д.Г., Орлова Е.В., Пискунова С.Г., Коган М.И. Первый российский опыт робот-ассистированной лапароскопической пластики лоханочно-мочеточникового сегмента у детей на роботический системе da Vinci Xi. *Вестник урологии*. 2025;13(2):47-54. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-47-54.

Robot-assisted laparoscopic ureteropelvic junction plasty in children using the da Vinci Xi robotic system: a Russian first experience

© Vladimir V. Sizonov^{1, 2}, Alexey G. Makarov^{1, 2}, Sergey M. Pakus³,
David G. Kvaratskhelia¹, Elena V. Orlova¹, Svetlana G. Piskunova¹,
Mikhail I. Kogan²

¹ Rostov Regional Children's Clinical Hospital [Rostov-on-Don, Russia]

² Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russia]

³ 'Zdorovye' Clinical and Diagnostic Centre [Rostov-on-Don, Russia]

Abstract

Introduction. Robotic pyeloplasty represents the most frequently performed surgical intervention globally utilizing the da Vinci robotic platform in pediatric patients. The present study introduces the initial experience of executing robot-assisted laparoscopic pyeloplasty (RALP) employing the da Vinci Xi robotic system.

Objective. To conduct a comprehensive analysis of the experience in performing RALP in pediatric patients using the da Vinci Xi robotic platform.

Materials & methods. Between July and October 2024, a total of 14 robot-assisted laparoscopic pyeloplasties (RALP) were successfully performed. The patient cohort consisted of an equal distribution of 7 boys (50%) and 7 girls (50%). The mean anthropometric parameters of the patients were as follows: height 131.2 ± 22.1 cm and body weight 29.7 ± 15.0 kg. The severity of hydronephrosis, assessed using the Society for Fetal Urology (SFU) grading system, revealed that 11 patients (78.5%) presented with SFU grade 3 hydronephrosis, while 3 patients (21.5%) exhibited SFU grade 4 hydronephrosis. The etiology of the ureteropelvic junction obstruction (UPJO) was determined as follows: an UPJO internal cause was identified in 6 patients (43%), whereas an external cause ('conflict' vessel) was detected in 8 patients (57%).

All patients underwent robot-assisted dissecting pyeloplasty without reduction resection of the renal pelvis. The surgical procedure was executed with the patient positioned on the side contralateral to the site of obstruction. The laparoscopic access was established using three 8 mm trocars for the insertion of optics and robotic instruments, complemented by a single 5 mm trocar for the assistant's instrumentation.

Results. No conversions were observed throughout the case series. The operative time demonstrated a significant reduction over the study period: initially, the total operative time was 195 min, which decreased to 110 min by the study's conclusion. The mean operative time across all cases was 146.7 ± 29.3 min. The docking time exhibited a notable learning curve, decreasing from 60 minutes during the initial stages to an average of 25.0 ± 10.8 min as proficiency improved. Similarly, the console time reduced from 150 min initially to 70 min by the study's end. The mean console time varied based on the etiology of obstruction: for internal causes of OPUS, it was 82.0 ± 16.0 min, while for external causes, it was 93.0 ± 27.0 min. Postoperatively, only one patient experienced stent dysfunction, which was successfully managed without the need for stent replacement.

Conclusions. The initial experience with RALP reveals a significant advantage over conventional laparoscopic pyeloplasty (LP). Specifically, RALP allows for the preservation of the operator's physical conditioning throughout the entire process of anastomosis formation. This preservation enables the formation of an anastomosis with maximum precision, thereby eliminating the compromise between the desired quality of intracorporeal suturing and the actual surgical outcome that often occurs due to operator fatigue with laparoscopic access. The current findings indicate that our accumulated two decades of experience in laparoscopic pyeloplasty substantially speeds up mastering the robotic platform. This prior expertise facilitates the optimization of console time duration and enables the rapid attainment of the performance plateau, achieving optimal surgical efficiency in the shortest possible timeframe.

Keywords: children; hydronephrosis; ureteropelvic junction obstruction; robotic pyeloplasty

Funding. The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest. **Informed consent.** The parents of the patients signed an informed consent to the processing and publication of the child's data.

Authors' contribution: V.V. Sizonov — study concept and design, scientific supervision, surgical procedures, data analysis, drafting the manuscript; A.G. Makarov, S.M. Pakus — surgical procedures, data acquisition, data analysis, literature review, drafting the manuscript; D.G. Kvaratskhelia — data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; E.V. Orlova, S.G. Piskunova — critical review, data analysis, drafting the manuscript; M.I. Kogan — critical review, data analysis, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Vladimir V. Sizonov; vsizonov@mail.ru

Received: 22.12.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2024.

For citation: Sizonov V.V., Makarov A. G., Pakus S.M., Kvaratskheliya D.G., Orlova E.V., Piskunova S.G Robot-assisted laparoscopic ureteropelvic junction plasty in children using the da Vinci Xi robotic system: a Russian first experience. *Urology Herald*. 2025;13(2):47-54. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-47-54.

Введение

Обструкция пиелоуретерального сегмента (ОПУС) — самая частая причина хирургических вмешательств на верхних мочевых путях у детей. С середины прошлого века стандартом хирургии гидронефроза являлась открытая расчленяющая пиелопластика. В 1996 году С.А. Peters et al. представили результаты первой серии педиатрических лапароскопических пиелопластик (ЛП) [1]. С этого момента малоинвазивная хирургия гидронефроза постепенно приобретала популярность и в настоящее время замещает открытую хирургию, несмотря на достаточно продолжительный период обучения, сложности формирования эндокорпорального шва и эргономики. Появление роботической системы da Vinci открыло новый этап внедрения малоинвазивных технологий в хирургическом лечении гидронефроза у детей. Первые результаты использования робот-ассистированной лапароскопической пиелопластики (РАЛП) у детей представили R.S. Lee et al. в 2006 году [2].

В 2024 году Ростовская областная детская клиническая больница стала первой детской клиникой в России, оснащённой роботической системой da Vinci Xi, к преимуществам которой относят десятикратный уровень увеличения и получение трёхмерной картины операционного поля, улучшенная эргономика, подавление тремора, большая степень свободы в работе инструментов и наличие «эндозапястья» (технология endowrist), высокотехнологичную консоль пациента с возможностью боковой стыковки.

Нами обобщён и представлен опыт первых 14 роботических пиелопластик, выполненных в течение 2024 года, что явилось целью исследования.

Материалы и методы

В период с июля по октябрь 2024 года

выполнены 14 операций по поводу ОПУС с использованием роботической платформы da Vinci Xi (da Vinci Surgical System, "Intuitive Surgical, Inc.", Sunnyvale, CA, USA)

Предоперационная диагностика гидронефротической трансформации почки включала ультразвуковое исследование почек на фоне и без диуретической нагрузки, спиральную компьютерную томографию органов брюшинного пространства с контрастированием, магниторезонансную томографию, динамическую диуретическую нефросцинтиграфию.

Показанием к операции являлись: гидронефротическая трансформация почки III – IV степени по SFU, снижение дифференциальной почечной функции на стороне поражения ниже 40% или её снижение в процессе динамического наблюдения. Клинические проявления обструкции — приступы боли в животе, сопровождавшиеся увеличением расширения чашечно-лоханочной системы, по данным ультразвукового исследования.

Всем пациентам была выполнена робот-ассистированная расчленяющая пиелопластика без редукционной резекции лоханки. Используемый набор роботических инструментов — диссектор Maryland с биполярной коагуляцией, иглодержатель, изогнутые ножницы с монополярной коагуляцией. В положении пациента на боку, противоположному стороне гидронефроза, устанавливали три 8-мм роботических троакара для роботических инструментов и один дополнительный 5-мм порт для работы ассистента (рис. 1).

Доступ к почке осуществляли через линию Toldt либо трансмезентерально. После выделения лоханки и пиелоуретерального сегмента последний резецировали, лоханку брали на держалку, мочеточник спатулировали (рис. 2).

Анастомоз во всех случаях формировали отдельными узловыми швами с помощью нити Моносун 5/0, изгиб иглы 3/2 (рис. 3).

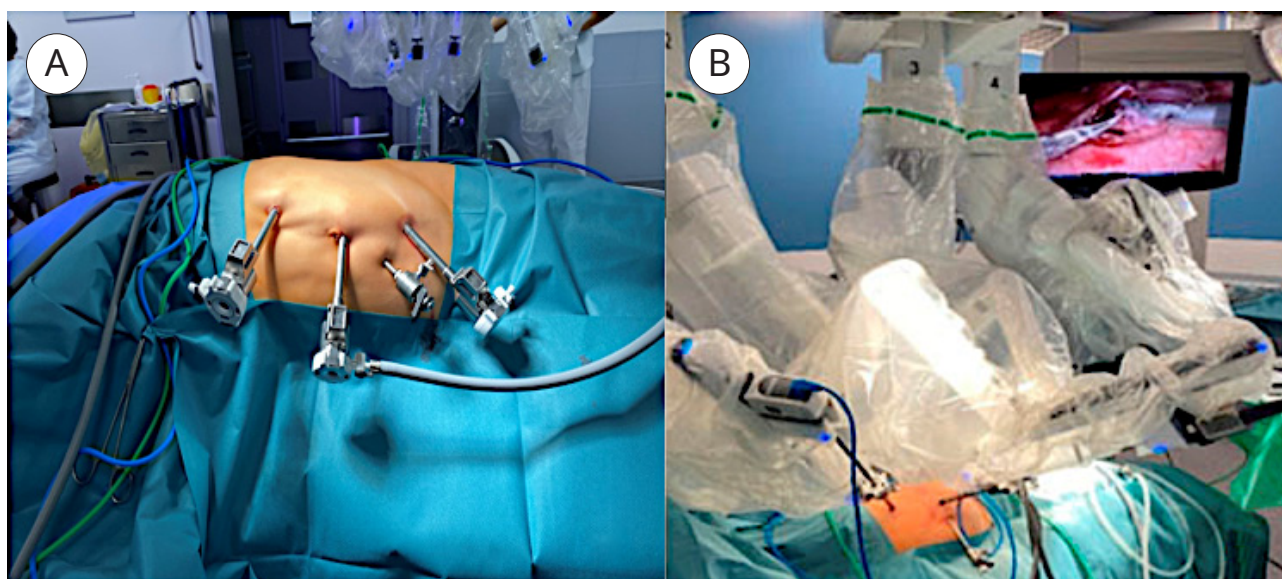


Рисунок 1. Расположение троакаров для пиелопластики слева (A), выполнена стыковка робота (B)
Figure 1. Trocar placement for left-sided pyeloplasty (A), robot docking performed (B)

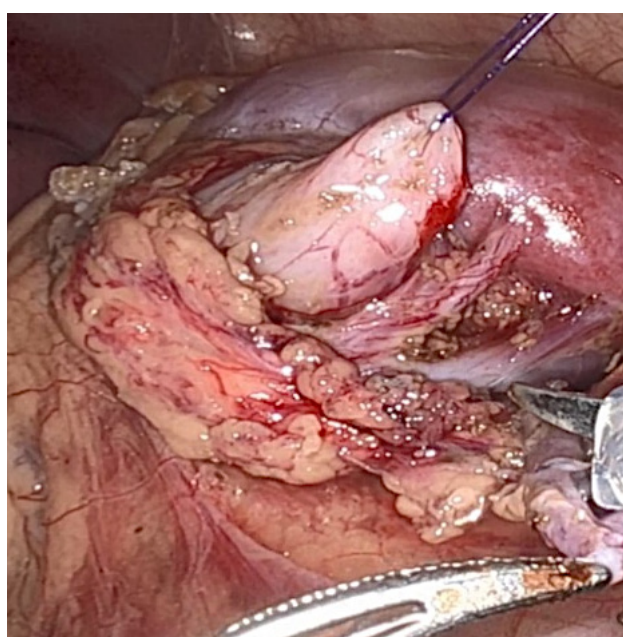


Рисунок 2. Интраоперационная картина: лоханка выделена, взята на держалку, произведена резекция пиелоуретерального сегмента, выполняется спатуляция мочеточника
Figure 2. Intraoperative view: the pelvis is isolated, suture-retaining, UPJ is resected, ureteral spatulation is performed

Восстановление целостности париетальной брюшины производили во всех случаях. У 12 (85,7%) детей верхние мочевые пути дренировали с помощью пиелостомы, у 2 детей (14,3%) использовали мочеточниковый стент, устанавливаемый антеградно. В одном (7,1%) случае выполнено дрени-

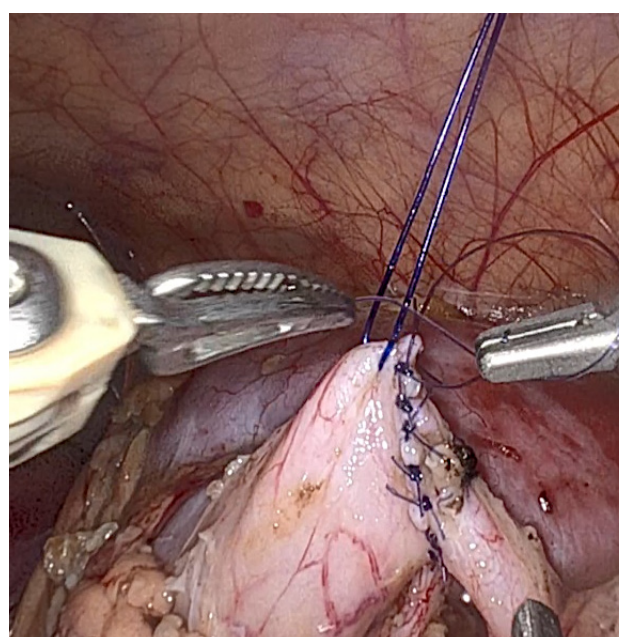


Рисунок 3. Формирование пиелоуретерального анастомоза
Figure 3. Formation of ureteropelvic anastomosis

рование брюшной полости, в двух (14,2%) случаях произведено дренирование паранефральной области.

Статистический анализ. Для обработки данных и проведения методов статистического анализа было использовано программное обеспечение Statistica v.10.0

(StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Все качественные клинические показатели представлены в виде количественных показателей (n) и долей / частот (%). Для характеристики рассеивания значений количественных признаков вычислено среднее значение (M) и относительные показатели вариации — стандартное отклонение (SD).

Результаты

Средний возраст пациентов, перенёвших оперативное вмешательство, составил $8,2 \pm 3,7$ года, средний рост — $131,2 \pm 22,1$ см, средняя масса тела — $29,7 \pm 15$ кг, 7 (50%) мальчиков, 7 (50%) девочек. У 5 (35%) пациентов гидронефротическая трансформация была выявлена антенатально, у 9 (65%) — постнатально. Гидронефроз справа диагностирован у 5 пациентов, слева — у 9 пациентов. Клинические проявления гидронефроза присутствовали у 2 пациентов (14,3%): в обоих случаях отмечалась почечная колика, в ипсилатеральном подребре удавалось пальпировать увеличенную

в размере почку. У 11 (78,5%) пациентов выявлен гидронефроз 3-й степени по SFU, у 3 (21,5%) — гидронефроз 4-й степени по SFU. Внутренняя причина ОПУС определена у 6 (43%) пациентов, внешняя причина («конфликтный» сосуд) — у 8 (57%).

В данной серии случаев конверсий не было. В послеоперационном периоде у одного пациента отмечалась дисфункция мочеточникового стента, которая была устранена без замены стента.

Общее время оперативного вмешательства при первых операциях составляло 195 минут, у пациентов, оперированных последними в серии, общее время хирургии сократилось до 110 минут, средняя продолжительность операции составила $146,7 \pm 29,3$ минуты. Динамика продолжительности времени операции представлена на рисунке 4.

Время установки троакаров и докинга в первом случае составляло 60 минут. По мере освоения технологии среднее время докинга в серии составило $25 \pm 10,8$ минуты (рис. 5)

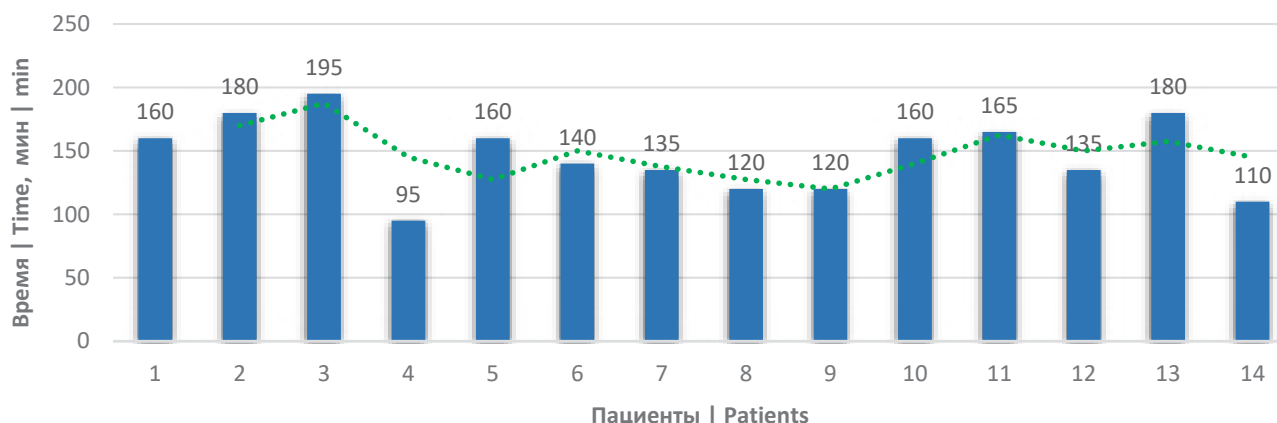


Рисунок 4. Общее время операции
Figure 4. Total operation time

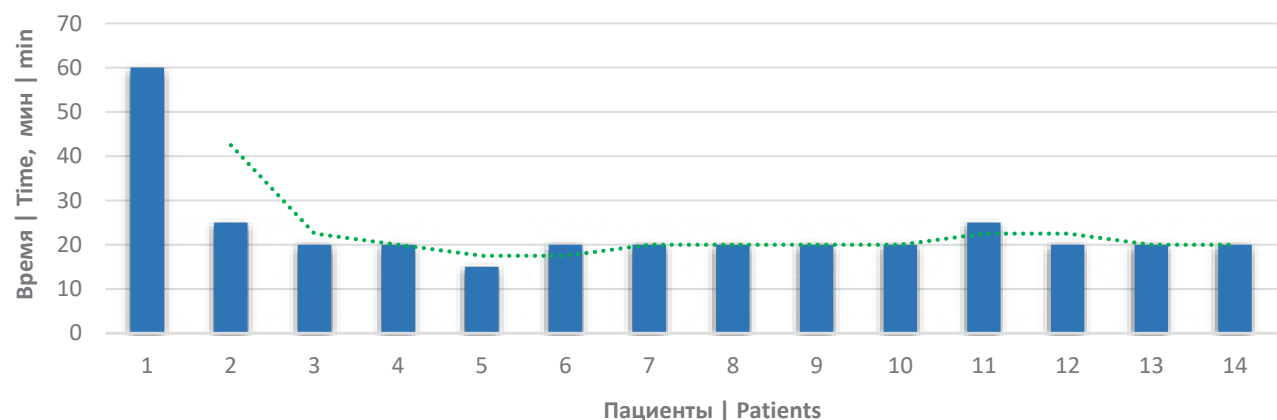


Рисунок 5. Динамика времени докинга
Figure 5. Dynamics of docking time

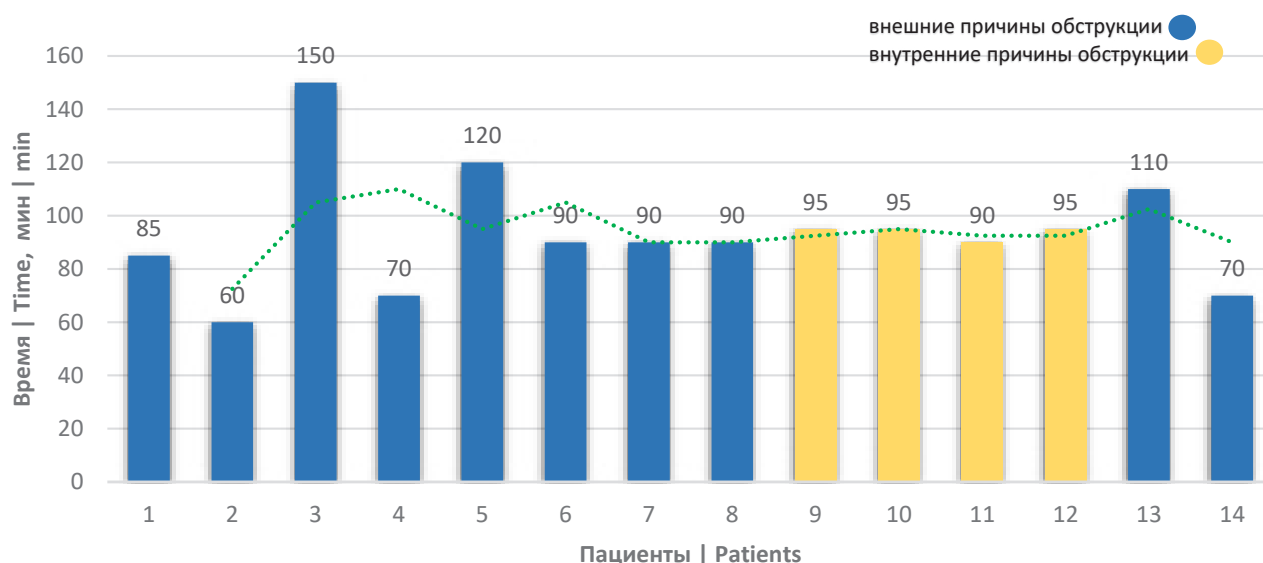


Рисунок 6. Динамика консольного времени
Figure 6. Dynamics of console time

Консольное время составляло на начальных этапах 150 минут, на настоящий момент тайминг сократился до 70 минут (рис. 6). Среднее консольное время операции при внутренних причинах ОПУС — 82 ± 16 минут, при внешних причинах — 93 ± 27 минут (рис. 6).

На данный момент 10 пациентам прекращено дренирование верхних мочевых путей: у 8 пациентов в связи с достижением оптимальных показателей при проведении теста Raquin (менее 15 мм вод. ст.), у 2 пациентов произошло внеплановое удаление дренажной системы в связи с ненадлежащим уходом и ошибками при перевязках на амбулаторном этапе. Обе группы пациентов находились под наблюдением в стационаре, повторное дренирование не потребовалось ни в одном из случаев.

Таким образом, использование роботизированной платформы в хирургическом лечении ОПУС продемонстрировало отсутствие хирургических осложнений, достаточно быструю кривую обучения, прогрессивное снижение длительности операции и связанное с этим сниженное потребление препаратов для анестезии. Отмечена низкая морбидность, быстрые сроки выписки из стационара.

Обсуждение

Несмотря на ограниченность высокодоказательных исследований, посвящённых роботическим методикам, в настоящее время в научной литературе доступно

3 метаанализа и систематический обзор, посвященные результатам РАЛП.

В исторически первом метаанализе L.H. Braga et al. (2009) в период первоначального накопления опыта РАЛП было показано сокращение времени операции на 10 минут в качестве единственного преимущества роботизированного подхода, при этом остальные оцениваемые критерии были эквивалентны показателям, характерным для ЛП [3].

B.K. Varda et al. (2017) проанализировали динамику использования различных методик доступа при пиелопластике у детей в США на основании ретроспективного когортного исследования данных общенациональной выборки госпитализаций и операций по поводу гидронефроза в США в период с 2003 по 2015 годы [4]. В течение периода исследования было выполнено 11 899 пиелопластик: 75% открытых, 10% ЛП и 15% РАЛП. Общее количество пиелопластик ежегодно снижалось на 7%; число открытых операций снижалось на 10%, а РАЛП росло на 29% ежегодно. В 2015 году доля РАЛП-операций составила 40% случаев, количество ЛП сведено к минимуму, ЛП не имеют широкого распространения в США, одновременно с этим число открытых пиелопластик сохраняется на уровне 50%. Возможно, отсутствие широкого распространения лапароскопических операций, а следовательно, отсутствие преимущественности при переходе от ЛП к РАЛП является причиной достаточно высокой

продолжительности РАЛП у детей в США. Среднее время операции составило 190 минут для открытого вмешательства против 240 минут для РАЛП.

В работе M.S. Silay et al. (2020) представлены результаты рандомизированного контролируемого исследования, целью которого было сравнение результатов ЛП с РАЛП при лечении обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей [5]. В исследовании принимали участие 53 пациента, разделенные на 2 группы, — ЛП и РАЛП (27 и 26 пациентов соответственно), средний возраст которых составил 4,6 года. Статистических различий между группами с точки зрения пола, индекса массы тела, предоперационной функции почек, преднезаднего диаметра лоханки и наличия aberrантного сосуда не было.

Среднее общее время операции в группе ЛП было больше, чем РАЛП (139 минут и 105 минут соответственно). Пребывание в больнице было аналогичным в двух группах. Послеоперационные осложнения и показатели успеха в первой и второй группах были сопоставимы за время наблюдения. Однако двое пациентов из группы ЛП нуждались в повторной пиелопластике. Как ЛП, так и РАЛП показали сопоставимые показатели в безопасности и эффективности оперативного вмешательства у детей. Время операции в первой группе (ЛП) было больше, но в то же время во второй группе (РАЛП) стоимость оперативного вмешательства была соответственно выше.

По мере накопления опыта при последующей оценке M. Sun et al. (2023) представили метаанализ 26 исследований, с включением 6074 случаев пиелопластик [6]. Авторами не выявлено статистически значимых различий между результатами РАЛП и ОП, однако отмечено, что при РАЛП отмечается меньшая продолжительность госпитализации, сокращается время операции, уменьшается частота развития гипертермии и потребность в анальгетиках.

C. Esposito et al. (2021) путём анкетирования европейских экспертов, использующих в своей практике роботическую платформу у детей, пришли к ряду выводов: пороговая масса тела пациента для использования роботической системы — более 10 – 15 кг; хирургу необходимо провести 20 – 30 операций на платформе для появления уве-

ренности в роботических операциях; пиелопластика является основной областью применения роботической платформы; главными преимуществами роботизированной операции, по мнению экспертов, являются ловкость управления, максимально удобное формирование эндосва и лучшая эргономика при работе оператора [7].

В недавнем систематическом обзоре, представленном C. Esposito et al. (2023), отмечено, что успех «педиатрической» РАЛП в настоящее время составляет от 90 до 100%. По сравнению с открытой или с ЛП РАЛП предполагает более короткое пребывание в стационаре и меньшее использование анальгетиков [8]. То, что раньше было отрицательной переменной, а именно: более длительное время операции по сравнению с другими методиками доступа, постоянно улучшается, прежде всего в центрах с большим объёмом хирургических вмешательств и опытом хирургов.

Ю.А. Козлов с соавт. представили опыт использования роботической платформы Versius в детской урологии в России [9]. Авторами были выполнены 19 роботизированных вмешательств. В ходе операции использовали 4 порта: один троакар 12 мм — для оптики, два троакара по 5 мм — для роботических манипуляторов, троакар 5 мм — для работы ассистента в ходе роботической операции. Были прооперированы 19 детей, из которых — 11 (58%) мальчиков и 8 (42%) девочек. Средний возраст на момент операции составил $10,4 \pm 4,2$ года, а средний вес на момент операции — $41,0 \pm 16,2$ кг. Авторы выполнили 8 пиелопластик (32%). Среднее время операций составило $142,2 \pm 49,7$ минуты (медиана — 140,0 минут). Операции не сопровождались интраоперационными осложнениями. Авторы пришли к выводу, что роботическая платформа может безопасно и эффективно применяться у детей с урологической патологией.

Заключение

В настоящее время отмечается непрерывный рост использования роботизированных технологий в детской урологии, что в обозримом будущем приведёт к вытеснению традиционных методик пиелопластики в педиатрической практике. Анализ первого опыта РАЛП демонстрирует в качестве её преимущества по сравнению с ЛП со-

хранение физических кондиций оператора на всём протяжении формирования анастомоза, позволяющих формировать анастомоз максимально прецизионно, избегая компромисса между желаемым качеством наложения интракорпорального шва и реальным результатом на фоне неизбежной физической усталости оператора при использовании лапароскопического доступа. Представленные результаты позволяют предположить, что приобретённый нами двадцатилетний опыт в ЛП заметно ускоряет процесс освоения роботической плат-

формы, оптимизируя продолжительность консольного времени, позволяя в кратчайшие сроки выйти на плато консольного времени.

В нашем исследовании РАЛП продемонстрировала свою безопасность и эффективность, однако высокая стоимость остаётся ограничением роботизированной хирургии, в настоящее время необходимо проведение дальнейших высококачественных проспективных наблюдательных исследований и клинических испытаний данной инновационной методики.

Список литературы | References

1. Peters CA. Complications in pediatric urological laparoscopy: results of a survey. *J Urol.* 1996;155(3):1070-1073. PMID: 8583567
2. Lee RS, Retik AB, Borer JG, Peters CA. Pediatric robot assisted laparoscopic dismembered pyeloplasty: comparison with a cohort of open surgery. *J Urol.* 2006;175(2):683-687; discussion 687. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)00183-7
3. Braga LH, Pace K, DeMaria J, Lorenzo AJ. Systematic review and meta-analysis of robotic-assisted versus conventional laparoscopic pyeloplasty for patients with ureteropelvic junction obstruction: effect on operative time, length of hospital stay, postoperative complications, and success rate. *Eur Urol.* 2009;56(5):848-857. DOI: 10.1016/j.eururo.2009.03.063
4. Varda BK, Wang Y, Chung BI, Lee RS, Kurtz MP, Nelson CP, Chang SL. Has the robot caught up? National trends in utilization, perioperative outcomes, and cost for open, laparoscopic, and robotic pediatric pyeloplasty in the United States from 2003 to 2015. *J Pediatr Urol.* 2018;14(4):336.e1-336.e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.12.010
5. Silay MS, Danacioglu O, Ozel K, Karaman MI, Caskurlu T. Laparoscopy versus robotic-assisted pyeloplasty in children: preliminary results of a pilot prospective randomized controlled trial. *World J Urol.* 2020;38(8):1841-1848. DOI: 10.1007/s00345-019-02910-8
6. Sun M, Yu C, Zhao J, Liu M, Liu Y, Han R, Chen L, Wu S. The efficacy of robotic-assisted laparoscopic pyeloplasty for pediatric ureteropelvic junction obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Surg Int.* 2023;39(1):265. DOI: 10.1007/s00383-023-05541-8
7. Esposito C, Blanc T, Lardy H, Masieri L, Fourcade L, Mendoza-Sagaon M, Nappo S, Lopez M, Pelizzo G, Steyaert H, Gamba P, Scuderi MG, Escolino M, Castagnetti M, Chiarenza F, Ghoneimi AE. Robotic Surgery in Pediatric Urology: A Critical Appraisal of the GECI and SIVI Consensus of European Experts. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2022;32(10):1108-1113. DOI: 10.1089/lap.2021.0837
8. Esposito C, Cerulo M, Lepore B, Coppola V, D'Auria D, Esposito G, Carrulli R, Del Conte F, Escolino M. Robotic-assisted pyeloplasty in children: a systematic review of the literature. *J Robot Surg.* 2023;17(4):1239-1246. DOI: 10.1007/s11701-023-01559-1
9. Козлов Ю.А., Полюян С.С., Сапухин Э.В., Страшинский А.С., Макарошкина М.В., Марчук А.А., Рожанский А.П., Быргазов А.А., Муравьев С.А., Наркевич А.Н. Робот-ассистированная хирургия в детской урологии – первый опыт. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского.* 2024;103(1):138-145. Kozlov Yu.A., Poluyan S.S., Sapukhin E.V., Strashinskiy A.S., Makarochkina M.V., Marchuk A.A., Rozhanskiy A.P., Byrgazov A.A., Muravyov S.A., Narkevich A.N. Russia's first experience in robot-assisted surgery in pediatric urology. *Pediatr n.a. G.N. Speransky.* 2024;103(1):138-145. (In Russia). DOI: 10.24110/0031-403X-2024-103-1-138-145

Сведения об авторах | Information about the authors

Владимир Валентинович Сизонов — д-р мед. наук, профессор | **Vladimir V. Sizonov** — Dr.Sci.(Med.); Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>; vsizonov@mail.ru

Алексей Геннадьевич Макаров — канд. мед. наук | **Alexey G. Makarov** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-9311-3706>; lexxrgmu@yandex.ru

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

Давид Гиаевич Кварацхелия | **David G. Kvaratskheliya**
<https://orcid.org/0009-0003-5349-6353>; dr.davidkv@mail.ru

Елена Владимировна Орлова | **Elena V. Orlova**
<https://orcid.org/0009-0009-6405-7675>; orlovae1@yandex.ru

Светлана Геннадьевна Пискунова — канд. мед. наук | **Svetlana G. Piskunova** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0009-0002-5271-5967>; pgv@odbro.ru

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ | **Mikhail I. Kogan** — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Hons. Sci. of the Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>; dept_kogan@mail.ru



Современные взгляды на лечение малого полового члена и пенильной дисморфофобии

© Олег В. Абаимов¹, Игорь В. Феофилов^{2, 3}

¹ Евромед-клиника [Новосибирск, Россия]

² Новосибирский государственный медицинский университет [Новосибирск, Россия]

³ Государственная Новосибирская областная клиническая больница [Новосибирск, Россия]

Аннотация

Мужской половой орган связан с исконным представлением о мужской плодовитости и сексуальной активности, что делает его главным фактором утверждения мужской идентичности. Крупное исследование 25 594 здоровых мужчин показало, что 45% из них хотели бы иметь пенис большего размера. Негативное восприятие размера собственного полового члена лежит в основе соматоформного расстройства под названием пенильное дисморфическое расстройство. В настоящем обзоре литературы подробно освещены все современные мировые методики удлинения полового члена, как консервативные, так и оперативные. На основании анализа более сотни научных статей выявлены тенденции и пути развития эстетической хирургии полового члена.

Ключевые слова: микропенис; дисморфофобия; лигаментотомия; малый половой член; обзор

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

Вклад авторов: О.В. Абаимов — концепция исследования, обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание статьи; И.В. Феофилов — научное руководство, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Олег Владимирович Абаимов; olegabaimov@gmail.com

Поступила в редакцию: 28.11.2023. **Принята к публикации:** 11.03.2025. **Опубликована:** 26.04.2024.

Для цитирования: Абаимов О.В., Феофилов И.В. Современные взгляды на лечение малого полового члена и пенильной дисморфофобии. *Вестник урологии*. 2025;13(2):55-68. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-13-2-55-68.

Management of small penis and penile dysmorphophobia: state-of-the-art trends

© Oleg V. Abaimov¹, Igor V. Feofilov^{2, 3}

¹ Euromed-Clinic [Novosibirsk, Russia]

² Novosibirsk State Medical University [Novosibirsk, Russia]

³ State Novosibirsk Regional Clinical Hospital [Novosibirsk, Russia]

Abstract

The male genitalia are intrinsically linked to ancestral concepts of male fertility and sexual potency, serving as a fundamental component in the construction of masculine identity. A comprehensive study involving 25,594 healthy male participants revealed that 45% expressed dissatisfaction with their penile dimensions and desired penile augmentation. This negative body image perception often manifests as a somatoform disorder known as penile dysmorphic disorder. The present review provides an exhaustive analysis of contemporary global methodologies for penile lengthening procedures, encompassing both conservative management strategies and surgical interventions. Through the meticulous evaluation of over a hundred peer-reviewed scientific publications, this study elucidates the prevailing trends and prospective developments within the field of penile aesthetic surgery.

Keywords: micropenis; dysmorphophobia; ligamentotomy; small penis; review

Funding. The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Authors' contributions: O.V. Abaimov — study concept, literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; I.V. Feofilov — scientific guidance, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Oleg V. Abaimov; olegabaimov@gmail.com

Received: 28.11.2023. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2024.

For citation: Abaimov O.V., Feofilov I.V. Management of small penis and penile dysmorphophobia: state-of-the-art trends. *Urology Herald*. 2025;13(2):55-68. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-13-2-55-68.

Введение

Мужской половой орган связан с исконным представлением о мужской плодовитости и сексуальной активности, что делает его главным фактором утверждения собственной мужской идентичности и получения обоюдного удовольствия с партнёршей [1]. Отсюда чувство неадекватности и дискомфорта, которое испытывают многие пациенты с якобы «малым» пенисом, даже если с физико-анатомической точки зрения они попадают в параметры усреднённой нормы [2].

Причина распространения практики увеличения полового члена действительно кроется в мужественности, которую может придать мужчине внешний вид гениталий, а также в изменённом восприятии собственного тела. Крупное исследование 25 594 здоровых мужчин показало, что 45% из них хотели бы иметь пенис большего размера [3]. Иногда за просьбой об увеличении полового члена скрывается желание доставить больше удовольствия партнёрше, хотя в целом мужчины считают размер полового члена более важным, чем женщины [4]. На самом деле сексуальное удовольствие женщины может быть физиологически вызвано достаточным растяжением слизистой оболочки вагинального канала, особенно в дистальной трети передней стенки влагалища, где отмечается значительно повышенная плотность нервов и кровеносных капилляров [5].

Цель исследования. Анализ современных мировых литературных данных об адаптации существующих вмешательств к реальным потребностям пациентов, оценка возможных хирургических преимуществ тех или иных методик коррекции малого полового члена и пенильной дисморфобии.

Материалы и методы

Проведён систематический поиск и последующий анализ более ста публикаций в иностранных и российских рецензируемых источниках. Алгоритм поиска и селекцию статей осуществляли в базах данных Scopus, Web of Science, PubMed / MedLine, The Cochrane Library, eLIBRARY. Поиск выполняли по ключевым словам «лигаментотомия», «пенильная дисморфобия», «малый половой член». После чего в рукопись были включены те работы, в которых мак-

симально полно и современно освещены проблемы пенильной эстетической хирургии. Одними из главных критериев отбора считали практическую значимость статьи и импакт-фактор журнала-источника, по данным SCImago Journal Rank (SJR).

Результаты

Психиатрический фон

Кто-то обращается к эстетической хирургии мужских гениталий по работе, кто-то для повышения удовольствия, а кто-то из-за реального дискомфорта. Учитывая это, крайне важно изучить истинные потребности каждого пациента с помощью соответствующей психиатрической и психологической оценки, чтобы выяснить реальное влияние возможного лечения на качество его жизни и провести соответствующее предоперационное консультирование [6, 7].

От 66% до 12% мужчин в общей популяции воспринимают размер своего полового члена как средний и меньше среднего соответственно, а желание иметь больший половой член присутствует у 46% мужчин, оценивающих свой половой член как средний, и у 91% мужчин, оценивающих свой половой член как меньше среднего [3]. Негативное восприятие размера собственного полового члена может лежать в основе соматоформного расстройства под названием «пенильное дисморфическое расстройство» (ПДР), которое классифицируется в соответствии с МКБ-10 в рамках телесных дисморфических расстройств (F45.2) [8]. В частности, ПДР провоцирует сильный дистресс, вызванный функциональной проблемой (пациенты недовольны эректильным размером полового члена) или эстетическим видом (пациенты недовольны размером члена в спокойном состоянии) [9]. Эти пациенты часто страдают от «синдрома раздевалки», который заключается в недостатке уверенности в себе и страхе обнажить свой «маленький пенис» перед другими, что приводит к социальной фобии [10]. Те же самые психологические причины, побуждающие пациента обратиться за операцией, могут продолжать вызывать неудовлетворенность пациента даже при самом успешном результате хирургического вмешательства [10].

Более того, существует группа мужчин с тревожным расстройством, не соот-

ветствующим критериям телесного дисморфического расстройства, связанным с чрезмерным страхом или беспокойством по поводу того, что их гениталии будут замечены и негативно оценены другими людьми из-за их размера: «тревога маленького пениса» (small penis anxiety, SPA) [11]. Степень эмоционального дистресса и поведенческих нарушений, связанных с обоими этими состояниями, может привести к развитию больших депрессивных эпизодов, социальной тревоги или обсессивно-компульсивного расстройства, вызывая тем самым значительное снижение качества жизни [9].

Интересно, что и пенильное дисморфическое расстройство, и тревога маленького пениса исключают мужчин с истинным микропенисом, который описывается как длина вялого полового члена < 4 см и длина эрегированного полового члена < 9,5 см [12].

Клиническая оценка

Перед операцией всегда необходимо провести полное клиническое обследование, которое должно включать помимо психиатрической / психосексуальной оценки подробный анамнез, точный физикальный осмотр с измерением длины и диаметра полового члена [10], биохимический и гормональный профиль сыворотки крови и ультразвуковое исследование вялого и эрегированного полового члена [13].

При проведении операции по удлинению необходимо измерение длины вялого, растянутого и эрегированного полового члена после фармакологической стимуляции. Это рекомендовано для того, чтобы иметь количественное представление о возможном приросте длины для каждого пациента. Длина растянутого полового члена представляет собой наиболее коррелирующее измерение эрегированного полового члена, соответствующее расстоянию между лобковым симфизом и вершиной головки [14]. Для операции по увеличению длины полового члена также важно измерение окружности вялого и эрегированного полового члена, в дистальной трети ствола, чуть ниже головки, в средней трети и в проксимальной трети на уровне пенильного угла. Это делается для оценки возможного последующего увеличения обхвата.

Прежде чем планировать какое-либо лечение, важно понять, находится ли размер полового члена пациента в пределах нормы, что соответствует для европейского мужчины средней длине 9,16 см для вялого и 13,24 см для растянутого полового члена, средней окружности 9,31 см в ненапряженном состоянии и 11,66 см для эрегированного полового члена [15]. Подобные измерения были проведены и среди когорты средневосточных мужчин (Саудовская Аравия) — средняя длина эрегированного полового члена составила 12,53 см, средняя окружность — 11,50 см.

Клиническая оценка и предварительное психиатрическое обследование могут помочь в определении тех пациентов, которые получают пользу от медикаментозной терапии или минимально инвазивных методов лечения, и тех, кто получит пользу от хирургического вмешательства [7, 10].

Неинвазивное лечение

Вакуумная терапия. Вакуумная помпа — это механическое устройство, которое использует отрицательное давление, создаваемое всасывающим насосом, для забора крови из общего кровотока в кавернозные тела и головку полового члена. Это увеличивает артериальный приток, что приводит к усилению оксигенации кавернозных тел и модуляции факторов роста и апоптоза [16]. Хотя существует большой объём медицинской литературы по вакуумным устройствам для андрореабилитации пациентов, перенесших радикальную простатэктомию, пока имеется немного исследований, касающихся их использования в чисто эстетических целях [17].

M.K. Aghamir et al. (2006) в проспективном когортном исследовании разработали 6-месячную терапию для 31 мужчины, основанную на использовании вакуума в течение 20 минут, три раза в неделю. Терапия считалась неудачной: только 11% участников смогли добиться увеличения размера растянутого пениса хотя бы на 1 см на 8-м месяце. Средняя длина растянутого пениса увеличилась с 7,6 (6,9 – 9,4) см до 7,9 (7 – 9,7) см, но только 30% пациентов были удовлетворены терапией; при этом был зарегистрирован случай гематомы полового члена и случай онемения головки [18].

С учётом скудности данных нет доказа-

тельств, подтверждающих реальную пользу вакуумной терапии для эстетического улучшения размеров пениса.

Тракционная терапия. Пенильный экстендер — это конструкция, состоящая из двух колец, одно из которых находится у основания полового члена, а другое — чуть проксимальнее головки, соединённых металлическими стержнями либо эластичным ремнем, которые регулируются для удержания полового члена в вытянутом состоянии, растягивая его. Механо-трансдукционная сигнализация модулирует экспрессию генов, подавляя апоптоз, стимулируя пролиферацию клеток и изменяя внеклеточный матрикс [19]. В течение многих лет этот метод оценивался как средство удлинения вместо или в сочетании с хирургическим вмешательством для улучшения его результатов [20 – 22]. P. Gontero et al. (2009) в проспективном экспериментальном исследовании оценили возможность достижения длительного увеличения длины ствола полового члена с помощью пенильного экстендера. Шестнадцать пациентов с пенильной дисморфобией прошли 6-месячный курс лечения (ежедневное использование экстендера не менее 4 часов), при этом на шестом месяце прирост длины растянутого пениса составил 0,38 (0,02 – 0,73) см, а незначительный прирост обхвата — 0,09 (0,24 – 0,05) см. Более того, было обнаружено прогрессивное снижение достигнутого удлинения после первого месяца, что, вероятно, связано с коротким периодом использования устройства по сравнению с предыдущими исследованиями [20]. Авторы не сообщили о каких-либо побочных эффектах [22]. Несмотря на то что многие исследования, в которых сообщается об эффективности этих устройств, совпадают, для оценки стойкости результатов и осложнений необходимы дальнейшие проспективные исследования с большим количеством пациентов и более длительным наблюдением.

Инвазивные методы лечения

Хирургические методы лечения удлинения полового члена можно разделить на две основные категории: методики, улучшающие восприятие длины, и методики, увеличивающие длину самого члена, с имплантацией или без имплантации пенильного протеза.

Методики улучшения восприятия длины полового члена

Как правило, лечение может быть обусловлено наличием или отсутствием специфической клинической картины, например, приобретенного скрытого полового члена, который проявляется как «ложный» микропенис [23, 24]. Фактически таким пациентам сначала следует провести надлобковую липосакцию, и только в случае недостаточного размера полового члена следует рассматривать возможность дальнейшего вмешательства [25]. Комбинация нескольких хирургических подходов кажется наиболее приемлемым решением для хирургов и пациентов.

Липопластика. Липопластика (сюда входит *липосакция* и *липэктомия*) предназначена для улучшения восприятия ствола пениса у пациентов с ожирением и у пациентов со значительной потерей веса с избытком надлобкового жира и кожи (признак «двойного живота» в ортостатическом положении) [23].

У таких пациентов очень часто встречается проблема приобретённого скрытого полового члена [25]. Существует небольшая разница между «погребённым» пенисом, который определяется как пенис, скрытый под надлобковым жиром, и «захваченным» пенисом, который окружён рубцовой или фиброзной тканью, требующей хирургического разделения [26]. Хирургическая коррекция приобретённого скрытого полового члена может улучшить гигиену, мочеиспускание, сексуальную функцию и снизить риск развития плоскоклеточной карциномы полового члена, и по этим причинам она представляет собой золотой стандарт лечения [27]. Первым подходом может быть разделяющий разрез для рассечения фиброзной ткани на мясистой фасции или кожных спаек [28]. Затем необходимо выполнить липэктомию, удалив лежащую ниже жировую ткань и избыток кожи, тщательно следя за тем, чтобы обеспечить закрытие без натяжения, предотвращая обратное телескопирование полового члена в пределах надлобковой области [29, 30].

Для достижения лучшего косметического результата некоторые хирурги дополняют липэктомию липосакцией, которая может предшествовать или следовать за первым этапом [31]. Заключительным

этапом является закрытие любого дефекта кожи с помощью скротопластики [32, 33].

У пациентов с отсутствием приобретённого скрытого полового члена и умеренно выраженной лобковой жировой подушкой хирурги могут выбрать липосакцию для улучшения воспринимаемой длины пениса [34]. Лигаментотомия может быть также выполнена у всех пациентов, подвергающихся липопластике, после предоперационного консультирования [35].

Реконструктивная пластика кожи. Реконструктивная пластика кожи применяется для того, чтобы сделать ствол пениса более заметным [36]. Сегодня она представляет собой наиболее часто используемую методику доступа к подвешивающему аппарату полового члена и увеличению подлобкового расстояния [37].

V-Y пластика. Процедура затрагивает пенисбикальный угол, но она также использовалась как альтернатива пенисскротальному доступу [38]. Первый разрез представляет собой перевёрнутую букву «V», которая впоследствии закрывается как «Y», удлиняя дорсальную кожу и перемещая латеральную кожу медиально [39]. C.Y. Li et al. (2006) сообщает, что идеальная перевёрнутая «V» должна быть под углом 60°, поскольку больший угол может ограничить количество набираемой длины, а меньший — нарушить васкуляризацию лоскутов [40]. Основные осложнения могут быть вторичными по отношению к нарушению васкуляризации лоскута во время резекции, что приводит к расхождению краёв раны, инфекции и / или некрозу дорсального лоскута [41]. Сегодня нелегко понять, какой визуальный эффект достигается только от кожной пластики, так как она почти всегда связана с другими методиками, в первую очередь с выделением и пересечением поддерживающей связки [42].

Z-пластика. Техника является ещё одним способом доступа к поддерживающей связке и может быть использована в случае рубца после обрезания с высоким прикреплёнием кожи на стволе пениса [43] в качестве щадящего метода расширения крайней плоти при фимозе [44] и для реконструкции мошонки [45]. В качестве места разреза используется мошоночный центральный шов (лат. — *raphe centralis*), где выполняется Z-пластика под углом 60°, что позволяет увеличить видимую длину ствола на 75%.

Реконструкция лоскутом. Метод используется в основном у пациентов с врождённым микропенисом вследствие эписпадии. У этих пациентов может не доставать дорсальной кожи для закрытия выхода кавернозного тела после рассечения поддерживающей связки. Можно использовать местные ромбовидные кожные лоскуты с хорошими эстетическими результатами [46] или латеральные мошоночные лоскуты, ротация основания которых позволяет выполнить двустороннее покрытие дорсального пенильного тракта [47].

Вентральная фаллопластика. Техника может быть использована для уменьшения визуального укорочения пениса (вид скрытого пениса) в результате высокого введения кожи пениса в мошонку, обычно после слишком агрессивного обрезания, или для улучшения воспринимаемой длины пениса у пациентов, подвергающихся имплантации пенильного протеза [48]. Мошонка оттягивается от полового члена, делается два разреза, один — параллельно краю полового члена, а другой — выпукло к краю мошонки, с иссечением избытка кожи мошонки. A. Miranda-Sousa et al. (2007) сообщили об улучшении длины полового члена после имплантации пенильного протеза у 84% пациентов [49]. Аналогично S.T. Ahn et al. (2020) применили вентральную фаллопластику для улучшения воспринимаемой длины пениса в качестве компенсации укорочения после пластики tunica albuginea. В этом случае кожа пениса отслаивается от фасции Buck до пенисскротального угла, где определяются мясистая оболочка и мошоночная перегородка: первая отслаивается по окружности от фасции Buck, вторая — вентрально от основания пениса. Увеличение воспринимаемой длины после операции отметило 87% пациентов, перенёвших пластику tunica albuginea в сочетании с вентральной фаллопластикой [50].

Уменьшение мошонки. Несколько других методик необходимо упомянуть для лечения взрослых пациентов, обращающихся по поводу беспокоящей скротомегалии [51]. Эти пациенты могут ссылаться на неудовлетворённость внешним видом своих гениталий, но обычно они жалуются на дискомфорт при ходьбе, ношении свободной одежды, занятиях спортом и во время полового акта. C.J. Alter et al. (2011) впервые описали данную хирургическую

процедуру. Для удаления избыточной кожи мошонки проводится горизонтальное иссечение средней и верхней её части. Мясистая оболочка затем повторно ушивается, а кожа закрывается подкожными рассасывающимися швами [34].

Совсем недавно A.J. Lorenzo et al. (2015) предложили новую методику, включающую иссечение двух прямоугольных кожных лоскутов в заднем направлении вдоль промежностной границы мошонки до наиболее «провисающей» точки мошонки. Затем выполняется пликация мясистой фасции, и кожа сшивается сзади у основания мошонки [52].

Пересечение поддерживающей связки (лигаментотомия). Пересечение *ligamentum suspensorium penis* в сочетании с другими процедурами или без них на протяжении многих лет представляет собой наиболее часто используемую технику удлинения полового члена [40]. Разрез связки позволяет высвободить кавернозные тела из-под ветвей лобковых костей, изменяя пено-пубикальный угол с острого на тупой, что создает ощущение более длинного полового члена [53].

F. Borges et al. (2006) зафиксировали удлинение полового члена у 18 пациентов, перенёвших имплантацию пенильного протеза в сочетании с рассечением поддерживающей связки: среднее увеличение длины полового члена в вялом состоянии составило 2,43 (1,4 – 3,2) см, а среднее увеличение длины полового члена в эрегированном состоянии — 1,73 (1,1 – 2,2) см [54]. C.Y. Li et al. (2006) подтвердили этот прирост длины, сообщив об увеличении от 1 до 3 см, но в основном с помощью послеоперационной тракционной терапии пениса [40]. К сожалению, данная методика сопряжена с рядом рисков и осложнений, таких как денервация и / или деваскуляризация полового члена вследствие случайной резекции сосудисто-нервных пучков, отсутствие поддержки и стабильности ствола полового члена с вторичными трудностями проникновения во время полового акта, наконец, парадоксальное осложнение — укорочение полового члена вследствие обратного сращения рассечённых связочных волокон [41]. Действительно, для снижения риска этого осложнения было предложено несколько модификаций техники [55 – 57]. B.B. Shah et al. (2006) предложили

сохранить поддерживающую связку и резецировать только вышележащую пращевидную связку, добившись аналогичных результатов с меньшим риском укорочения ствола из-за повторного сращения концов связок [56].

Другой подход основан на заполнении подлонного пространства, образовавшегося после рассечения связки между лобковым симфизом и основанием полового члена [55]. Могут быть использованы жировая ткань, протез яичка, силикон или трансплантаты из подкожной жировой клетчатки [57].

B.V. Srinivas et al. (2012) продемонстрировали удлинение ствола полового члена на 2,5 см через 6 месяцев после резекции связок, используя силикон и трансплантаты из подкожной клетчатки. Однако было описано несколько осложнений, связанных с использованием синтетических продуктов (грыжа, реакция на инородное тело, инфекция или эрозия окружающих тканей) [57].

Методики увеличения длины пещеристых тел

Для увеличения эффективной длины и толщины полового члена можно использовать более инвазивные хирургические методики, вплоть до тотальной фаллопластики. Эти подходы следует рекомендовать в первую очередь пациентам с истинным микропенисом, для которых ранее рассмотренные методики могут оказаться неэффективными.

Разъединение пениса. В этой оригинальной методике для увеличения длины использовали хрящевой трансплантат. После скальпирования полового члена дорсально выделяется сосудисто-нервный пучок, а вентрально — corpus spongiosum, таким образом отделяя corpora cavernosa от прилегающих структур. В самой дистальной части ствола, отделяющей головку от дистальной части кавернозных тел, создается пространство, куда помещается аутологичный трансплантат рёберного хряща. Наконец, ткани собираются воедино, покрывая трансплантат головкой. 19 пациентов с микропенисом подверглись этой процедуре Perovic-Djordjevic с 1995 года по 1999 год, при этом средний прирост длины составил 2,5 см у 13 пациентов и 3,5 см у остальных 6, без признаков ятрогенного повреждения уретры, экстружии хряща или эректильной

дисфункции при среднем сроке наблюдения 3,3 (1 – 4,5) года [58].

Скользящее удлинение. С 2012 по 2014 год L. Rolle et al. (2012) разработали и применили технику слайдинга для увеличения длины кавернозных тел. Изначально разработанная для пациентов с сильным укорочением пениса вследствие болезни Пейрони, эта операция основана на двойном разрезе, вентральном и дорсальном. Длина этих разрезов обычно составляет не менее 4 см и основывается на приблизительной растяжимости сосудисто-нервного пучка и corpus spongiosum. Затем белочная оболочка фиксируется рассасывающимся швом, а на остаточные дефекты накладываются дорсальные и вентральные трансплантаты. У пациентов, перенёвших такую технику, средний прирост длины составил от 2,5 до 4 см [59]. Было описано несколько модификаций методики [60 – 61], и в настоящее время скользящее удлинение в основном используется для увеличения длины кавернозных тел пениса у пациентов с болезнью Пейрони. Однако, поскольку эта техника представляет собой сложную методику с сопутствующими хирургическими рисками, её применения следует избегать у пациентов с истинным микропенисом и без сопутствующих патологий в пользу менее инвазивных методов.

Тотальная фаллопластика. Влияние ранее описанных методик на длину полового члена для большинства пациентов с микропенисом недостаточно для улучшения генитального образа и качества сексуальной жизни.

С достижениями в области микрохирургии для хирургического лечения микропениса стали использоваться трансплантаты, включающие чувствительные нервы. Тотальная фаллопластика — это двухэтапная процедура, включающая создание неофаллоса с уретрой, которая помогает при мочеиспускании стоя, приемлемого эстетического размера и ощущений, с последующей имплантацией пенильного протеза, обеспечивающего достаточную твёрдость для полового акта. Фаллопластика трансплантатом предплечья на основе лучевой артерии (radial artery forearm free flap — RAFFF) была впервые описана в 1984 году и до сих пор является стандартной методикой реконструкции полового члена во всем мире [59]. Недавно M. Falcone

et al. (2020) сообщили о результатах лечения 108 пациентов, перенёвших RAFFF. У 90 пациентов (83,4%) была выполнена первичная анастомотическая уретропластика, у остальных — поэтапная процедура. У четырёх пациентов произошёл острый артериальный тромбоз, что привело к полной потере фаллоса у двоих из них. Наиболее распространённым осложнением была стриктура уретры, возникшая у 49,1% пациентов [39]. Анастомоз между фиксированной и фаллической частью уретры является наиболее важным местом стриктуры, склонным к образованию свищей в раннем послеоперационном периоде. Авторы также сообщили об удовлетворённости пациентов с использованием пятибалльной анкеты по шкале Likert для измерения послеоперационной чувствительности пениса. До 80% пациентов были удовлетворены после операции, 76% пациентов смогли достичь оргазма и сообщили о приемлемом уровне тактильных и эрогенных ощущений пениса. Результаты этой серии согласуются с другими исследованиями в том, что методика фаллопластики трансплантатом предплечья обеспечивает пациенту удовлетворительный результат хирургического вмешательства в зависимости от ожиданий пациента и опыта хирурга. Однако пациенты должны быть полностью проинформированы о возможных ограничениях и осложнениях этой техники, в том числе в долгосрочной перспективе, чтобы иметь реалистичные ожидания.

Техники увеличения окружности полового члена

Основной целью хирургии увеличения длины окружности полового члена является определение долгосрочности эффекта увеличения толщины как вялого, так и эрегированного полового члена, улучшения качества сексуальной жизни.

Для достижения увеличения толщины полового члена используется несколько методик — начиная с инъекций самых различных веществ, установки трансплантатов и матриц (скаффолдов) и заканчивая более инвазивными методами, такими как косметическая фаллопластика.

Инъекционные методы лечения. Наполнители мягких тканей являются вторым по распространённости методом эстетической хирургии в США и Европе (российских данных нет) благодаря своей меньшей инва-

живности, безопасности использования и низкой стоимости, насчитывая почти 3 миллиона процедур в 2018 году.

Силикон. С момента своего первоначального распространения в начале Второй мировой войны безопасность инъекций на основе силикона вызывала сомнения у надзорных органов, вплоть до того, что в 1976 году Управление по контролю за продуктами и лекарствами США (FDA) приостановило их продажу. Эти соединения вызывают гранулематозную воспалительную реакцию вокруг силиконовых кистоподобных везикул с облитерацией или дисфункцией микроциркуляции [60]. Осложнения могут быть умеренными, такими как воспаление с выраженным отёком или миграция инъекционной жидкости (жидкий инъекционный силикон, ЖИС), или очень тяжёлыми, такими как деформация ствола пениса с вторичной эректильной дисфункцией, образование абсцесса и даже силиконовый пневмонит, эмболия и / или полиорганная недостаточность. Эти причины привели к появлению большого объёма медицинской литературы, посвящённой хирургическим процедурам удаления силикона и коррекции возникших деформаций.

Жир. Инъекция аутологичного жира основана на получении жира путём липосакции, его подготовке и подкожном введении. Имеется достаточное количество литературы по этой процедуре, свидетельствующей об осложнениях.

Использование аутологичного жира все ещё является экспериментальным методом, пациенты должны быть проинформированы о возможных осложнениях и о необходимости повторных инъекций для сохранения полученного объёма.

Наполнители (филлеры) для мягких тканей. Использование филлеров в косметических целях неуклонно растёт благодаря их малоинвазивности и экономичности по сравнению с более инвазивными процедурами [2], а также универсальности применения для различных участков тела. Вводимые препараты можно разделить на рассасывающиеся (гиалуроновая кислота, ГК) и нерассасывающиеся (микрочастицы полиметилметакрилата, ПММА) филлеры с различными биохимическими характеристиками: первые (ГК) обладают пассивным действием, а вторые (ПММА)

— замедленным действием с биостимулирующим эффектом.

Наполнители мягких тканей вводятся в виде 4 – 6 инъекций, поровну с каждой стороны. Проводятся две линии, параллельные губчатому телу уретры, как ограничители сохраняемой области.

Гиалуроновая кислота (ГК) — представляет собой наиболее широко используемый в косметической медицине рассасывающийся агент длительного действия. Биологические характеристики делают ГК идеальным наполнителем для мягких тканей вследствие длительного действия благодаря стабильности в месте введения, относительно доступной стоимости, биосовместимости и неантигенности, из-за чего она не вызывает воспаления или аутоиммунных реакций. Благодаря своей способности связывать молекулы воды, этот филлер может сохранять объём, полученный в момент инъекции, в течение 6 – 12 месяцев.

T.I. Kwak et al. (2010) вводили в пенис путём инъекции 20 мл ГК, получив увеличение окружности от начального обхвата 7,48 см: 11,41 см в первый месяц и 11,26 см до 18 месяцев [61]. Иногда на удовлетворённость пациентов отрицательно влияло снижение чувствительности и жёсткости ствола во время эрекции, возникающее после введения ГК. В исследовании не было зарегистрировано ни одного серьёзного осложнения, однако в медицинской литературе упоминается эмболизация артерий при использовании ГК в других тканях. Это возможное осложнение, хотя о нём не сообщалось ни в одном случае инъекций в пенис.

Микросферы полиметилметакрилата (ПММА) — это самый известный представитель семейства нерезорбируемых агентов. Микрочастицы полиметилметакрилата суспендируются в растворах бычьего коллагена или целлюлозы и после введения приводят к гранулематозно-подобной реакции в инъекционной ткани, которая, соответственно, обогащается новой поддерживающей сосудистой сетью. Они были синтезированы в последние годы и уже одобрены в нескольких странах.

L. Casavantes et al. (2016) подвергли 729 мужчин 2 – 3 сеансам инъекций, добившись не только увеличения среднего обхвата на 2,21 см, но и увеличения средней длины вялого пениса на 0,7 см, вероятно, благо-

даря способности ПММА создавать более жёсткий ствол в состоянии покоя. 83% пациентов было удовлетворено послеоперационными результатами. К сожалению, 52% пациентов сообщало о появлении деформации ствола в результате образования узелков, единичных или множественных, и углублений из-за участков пустоты. Развитие гранулём не было научно доказано, их часто путают с простыми узелками от неоднородности скопления части препарата, так как для их образования недостаточно иммунной реактивности между поверхностной фасцией и фасцией Buck [62].

Пытаясь пролить свет на возможные различия между двумя наполнителями, D.Y. Yang et al. (2019) в многоцентровом рандомизированном исследовании с участием 69 пациентов сравнили средние результаты длины окружности через 6 и 18 месяцев между недавно синтезированной «сшитой» ГК и ПММА. Средняя окружность, полученная с помощью обоих наполнителей, не отличалась более чем на 0,2 см. Однако потеря этого прироста с 1-го по 18-й месяц была больше в группе ГК, чем в группе ПММА (43% против 21%) [63]. Более того, за исключением двух случаев воспаления и трёх случаев боли в месте инъекции, серьёзных осложнений зарегистрировано не было. Интересно отметить, что удовлетворённость сексуальной жизнью возрастает, несмотря на то, что прирост окружности теряется в последующие месяцы. У большинства пациентов, обращающихся за эстетической хирургией, часто присутствует психологический компонент, и обычно сильный психологический дистресс может быть смягчён с помощью этих процедур.

Процедуры имплантации. Имплантации в пенис могут быть выполнены с использованием аутологичных тканей или ксено-трансплантатов, как правило, свиных или бычьих. Первые состоят из дермы, которая важна для сосудистой поддержки и выживания самого трансплантата и подкожного жира, который придает толщину обрабатываемой ткани; вторые состоят из ацеллюлярного матрикса, модифицированного в лаборатории. Сегодня для этой методики в основном используются трансплантаты из ацеллюлярного дермального матрикса, характеризующиеся отличной биосовместимостью и химико-физическими характеристиками, которые обеспечивают хорошую

осевую стабильность, деградацию и прочность на разрыв. Имплантация может быть осуществлена двумя способами — через альбугинеальную или перикавернозную операцию.

Процедура альбугинеальной трансплантации. Техника заключается в утолщении кавернозного тела с использованием подкожно-лоскутных трансплантатов или аллопластических материалов. Процедура включает в себя пено-пубикальный разрез до фасции Buck, которая сохраняется с последующим полным вывихиванием полового члена в рану. Один или два слоя трансплантатов дермы или ацеллюлярного дермального матрикса накладываются и подшиваются к фасции Buck, в итоге накладывается компрессионная повязка. E. Austoni et al. (2002) первыми использовали двусторонние корпоральные венозные трансплантаты для увеличения обхвата пениса у 39 пациентов с нормальным диаметром пениса. Выполняются двусторонние продольные корпоральные разрезы в латеральной части tunica albuginea от головки полового члена до лобка, куда затем помещаются трансплантаты подкожной вены для увеличения обхвата. Данная методика показывает среднее увеличение диаметра эрегированного пениса от 1,1 до 2,1 см при отсутствии изменений в вялом половом члене [64]. Таким образом, эту методику следует предлагать не тем мужчинам, которые обеспокоены неполноценным «вялым» видом, а скорее тем, которые мотивированы на увеличение эректильного обхвата. В настоящее время существует множество методик, способных увеличить обхват как эрегированного, так и вялого полового члена, менее инвазивных и более простых в исполнении.

Процедура перикавернозной трансплантации. E. Spyropoulos et al. (2002) использовали пересадку аутологичного трансплантата у пяти пациентов со средним увеличением окружности на 2,3 см в проксимальной трети полового члена и на 2,6 см в дистальной трети при среднем сроке наблюдения 14 месяцев (6 – 24 месяцев) [65]. G. Alei et al. (2012) имплантировали ксенотрансплантат свиного ацеллюлярного дермального матрикса 69 пациентам с совпадающими результатами по обхвату как вялого, так и эрегированного полового члена через один год после операции [66].

Наиболее распространёнными осложнениями являются отёк, парафимоз, серома и боль при эрекции, но также сообщается о таких деформациях, как искривление и укорочение ствола из-за фиброза трансплантата, изъязвление и некроз кожи, иммунные реакции против трансплантата, инфекции и гипостезия.

С учётом длительного времени операции (от 3 до 5 часов) даже в руках специалиста, высокого риска умеренных осложнений и неудовлетворённости пациентов, а также общей стоимости процедуры, имплантация трансплантата для мужской эстетической хирургии — не самая обоснованная стратегия.

Биодеградируемые матрицы (скаффолды). Хотя уже существует несколько доказательств использования биодеградируемых скаффолдов для реконструктивной хирургии уретры и пещеристых тел, в мужской эстетической хирургии доказательная база всё ещё ограничена. Скаффолды представляют собой трёхмерные пористые микропоры из биосовместимого и биорезорбируемого материала, способствующие адгезии и пролиферации клеток вплоть до формирования новой ткани и микросети кровообращения. Клетки сначала выделяют из их естественной биологической среды, затем культивируют и имплантируют на каркасы, изготовленные из белковой матрицы, способной прямо или косвенно стимулировать их рост. Затем скаффолды помещаются в ткань, где они разрушаются, оставляя место для внеклеточного матрикса, производимого клетками, таким образом дополняя местные ткани.

S.V. Perovic et al. (2006) использовали полимолочно-гликолевую кислоту (PLGA) в качестве опоры для пролиферации аутологичных фибробластов, собранных из дермальной ткани мошонки. После субкоронарного разреза пенис скальпировали, а скаффолды имплантировали вокруг фасции Buck на $\frac{3}{4}$ окружности полового члена, оставляя уретру открытой. Средний прирост обхвата составил 3,15 см и 2,47 см в вялом и эрегированном состоянии, соответственно, без серьёзных осложнений и с высокой удовлетворённостью пациентов [67].

Широкое распространение данной методики ограничено отсутствием сравнительных исследований с другими процедурами

по увеличению полового члена и потребностью в квалифицированных хирургах для достижения оптимальных результатов, о которых сообщается в литературе.

Подкожный пенильный имплант. В последние годы был одобрен и показал многообещающие результаты новый вариант косметической хирургии полового члена — силиконовый пенильный имплант Penum®. Это мягкий силиконовый подкожный имплант, устанавливаемый через пено-пубикальный доступ на $\frac{3}{4}$ проксимальной части ствола полового члена, фиксируемый дистальным концом к головке полового члена с помощью полиэфирной сетки. FDA выдало предварительное разрешение о его использовании для косметической коррекции деформаций мягких тканей. С тех пор имплант был успешно использован у тысяч мужчин с хорошими результатами. J.J. Elist et al. (2018) сообщили о результатах лечения 400 пациентов, которым была проведена имплантация Penum® с 2009 по 2014 год. Были получены следующие результаты: увеличение окружности средней части тела на 56,7%, от среднего обхвата перед операцией $8,5 \pm 1,2$ см до среднего обхвата после операции $13,4 \pm 1,9$ см, при средней продолжительности наблюдения в течение 4 лет. Также наблюдалось увеличение длины полового члена в состоянии покоя с $9,1 \pm 0,7$ см до $11,3 \pm 0,4$ см после операции. Частота осложнений была низкой [68].

Обсуждение

Пациентов, желающих улучшить размер полового члена, можно разделить на две основные группы: пациенты с микропенисом и пациенты с нормальным размером полового члена. Среди первых есть пациенты с «истинным» микропенисом и пациенты с внешним видом микропениса, но связанным с другими состояниями, такими как «погребённый» или «захваченный» пенис [26]. Среди пациентов с нормальными размерами полового члена есть пациенты с «пенильным дисморфическим расстройством» (ПДР), пациенты с «тревожностью маленького пениса» (ТМП), а кто-то без каких-либо проблем, связанных с внешним видом, но желающий просто его улучшить [2, 9, 11].

Лучшее ведение и лечение пациента может быть результатом полного клиниче-

ского предоперационного обследования, включая психиатрическую и психосексуальную оценку, особенно для тех, кто попадает в нормальный размерный диапазон. Для таких пациентов первым шагом может быть дифференциальная диагностика с помощью скрининговых шкал (например, COPS-P) между ПДР и ТМП, чтобы исключить последнюю группу из инвазивного лечения [9].

Таким образом, если операция всё ещё является золотым стандартом лечения для пациентов с микропенисом, то на сегодняшний день нет точных рекомендаций для пациентов с нормальным размером полового члена и пенильной дисморфофобией. Давно известно, что косметическая хирургия может представлять собой важную поддержку психотерапии в смягчении или даже разрешении психологического дистресса пациентов, не удовлетворённых своей внешностью, хотя этот способ лечения психических расстройств может вызвать хирургическую зависимость. В области мужской эстетической хирургии некоторые исследования сообщают о повышении сексуальной удовлетворённости пациентов, прошедших процедуру увеличения, при этом реальный прирост размера ствола не сохранялся в течение долгого времени. Это свидетельствует как о частом наличии психологического дистресса, так и о реальных терапевтических возможностях косметической генитальной хирургии для этих пациентов. В этом сценарии помочь хирургам в отборе пациентов для аугментационной хирургии пениса может разработка и валидация опросников, способных оценить мотивацию пациентов (например, Augmentation Phalloplasty Patient Selection and Satisfaction Inventory, APPSSI) [6].

Вне зависимости от психиатрической оценки пациента для тех, кто имеет нормальный размер полового члена, но стремится к постоянному его удлинению, наиболее мудрым подходом может быть сочетание различных методов, которые улучшают воспринимаемую длину полового члена. Симультантная техника в виде V-Y кожной пластики, лигаментотомии и заполнением подлобкового пространства имплантом представляет собой лучший пример такой синергии [37]. Заполнение подлобкового пространства ацеллюлярным

дермальным матриксом [55, 57] значительно снижает риск укорочения пениса из-за повторного сращения лоскутов резецированной связки, а частичное оставление волокон поддерживающей связки может уменьшить нестабильность с вторичным дискомфортом во время полового акта [41]. Кроме того, липопластика может быть функциональной техникой у пациентов с ожирением или с умеренным лобковым жировым валиком, что даёт лучший косметический результат с низким риском осложнений.

Что касается пациентов с микропенисом, целесообразны более инвазивные методы, с имплантацией пенильного протеза или без неё, в зависимости от функциональной ультразвуковой оценки. Среди пациентов с «ложным» микропенисом пациенты с «погребённым» пенисом могут пройти структурированное лечение, включая липосакцию и кожную пластику, с пересечением поддерживающей связки или без неё, в то время как пациенты с «захваченным» пенисом могут пройти такое же лечение, предшествующее хирургическому рассечению спаек и аккуратной фаллопластике [26 – 28, 31 – 33]. Для пациентов с истинным микропенисом хорошим решением может стать техника скользящего удлинения (слайдинга), но стандартной техникой для достижения наилучших результатов при реконструкции полового члена признана фаллопластика свободным трансплантатом предплечья (radial artery forearm free flap — RAFFF) [60].

Среди неинвазивных методов лечения нами проанализировано несколько исследований по вакуумной и тракционной терапии. Они могут обеспечить увеличение длины, но с умеренными и ограниченными по времени результатами, хотя и без серьёзных осложнений [18, 20 – 22].

Что касается увеличения диаметра полового члена, то в мировой литературе нет ни рекомендаций, ни стандартизации процедур, описанных до сих пор. На протяжении многих лет использовалось несколько наполнителей, включая парафин, вазелин, минеральное масло, масло печени трески, металлическую ртуть и вазелин. Эти вещества могут вызвать реакцию отторжения инородного тела, приводящую к рубцеванию и деформации пениса, образованию абсцессов, язв и эректильной дисфункции. Хотя все эти проблемы хорошо извест-

ны, самоинъекции по-прежнему остаются распространённым средством увеличения обхвата пениса для жителей Восточной Европы и Восточной Азии. Причины этой необоснованной практики включают, с одной стороны, тот факт, что она легкодоступна и легко выполняется немедицинским персоналом или самим пациентом, с другой стороны, отсутствие стандартизированных медицинских или хирургических методик увеличения обхвата пениса.

Со временем были разработаны более или менее инвазивные методы. Сегодня быстро распространяется использование филлеров мягких тканей благодаря скорости и простоте этого метода по сравнению с другими процедурами. Результаты, полученные с помощью ГК и ПММА в плане увеличения окружности, очень интересны тем, что позволяют избежать большинства ранее описанных осложнений этой операции. Однако эта процедура, хотя и не является чрезмерно инвазивной, требует участия опытных хирургов.

Заключение

Обзор литературы по эстетической хирургии полового члена проливает свет на неудовлетворённые потребности пациентов. Имеющиеся данные ограничены сериями случаев, проведённых одним хирургом, а рандомизированные исследования отсутствуют. Психофизическая оценка наряду с точным отбором и консультированием пациентов являются обязательными шагами для достижения оптимальных результатов. Часто необходим мультидисциплинарный подход, особенно для пациентов с психическими расстройствами, чтобы лучше оценить пригодность пациентов к таким видам лечения и, в конечном итоге, оправдать ожидания пациентов. Обращают на себя внимание частые случаи неудовлетворённости пациентов, связанные с парадоксальным уменьшением длины полового члена после выполненной лигаментотомии. Это ставит вопрос о необходимости совершенствования методик, направленных на профилактику этого осложнения.

Список литературы | References

1. Manfredi C, Romero Otero J, Djinnovic R. Penile girth enhancement procedures for aesthetic purposes. *Int J Impot Res.* 2022;34(4):337-342. DOI: 10.1038/s41443-021-00459-y
2. Hehemann MC, Towe M, Huynh LM, El-Khatib FM, Yafi FA. Penile Girth Enlargement Strategies: What's the Evidence? *Sex Med Rev.* 2019;7(3):535-547. DOI: 10.1016/j.sxmr.2018.11.003
3. Lever J, Frederick DA, Peplau LA. Does size matter? Men's and women's views on penis size across the lifespan. *Psychol Men Masculinity.* 2006;7(3):129-143. DOI: 10.1037/1524-9220.7.3.129
4. Stulhofer A. How (un)important is penis size for women with heterosexual experience? *Arch Sex Behav.* 2006;35(1):5-6. DOI: 10.1007/s10508-006-8989-7
5. Li T, Liao Q, Zhang H, Gao X, Li X, Zhang M. Anatomic distribution of nerves and microvascular density in the human anterior vaginal wall: prospective study. *PLoS One.* 2014;9(11):e110239. DOI: 10.1371/journal.pone.0110239
6. Spyropoulos E, Galanakis I, Dellis A. Augmentation Phalloplasty Patient Selection and Satisfaction Inventory: a novel questionnaire to evaluate patients considered for augmentation phalloplasty surgery because of penile dysmorphism. *Urology.* 2007;70(2):221-226. DOI: 10.1016/j.urology.2007.03.053
7. Ghanem H, Shamloul R, Khodeir F, ElShafie H, Kaddah A, Ismail I. Structured management and counseling for patients with a complaint of a small penis. *J Sex Med.* 2007;4(5):1322-1327. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2007.00463.x
8. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™. 5th edition. ed. Washington, DC: American Psychiatric Publishing, a division of American Psychiatric Association; 2013. DOI: 10.1176/appi.books.9780890425596
9. Veale D, Miles S, Read J, Troglia A, Carmona L, Fiorito C, Wells H, Wylie K, Muir G. Penile Dysmorphic Disorder: Development of a Screening Scale. *Arch Sex Behav.* 2015;44(8):2311-2321. DOI: 10.1007/s10508-015-0484-6
10. Schifano N, Cakir OO, Castiglione F, Montorsi F, Garaffa G. Multidisciplinary approach and management of patients who seek medical advice for penile size concerns: a narrative review. *Int J Impot Res.* 2022;34(5):434-451. DOI: 10.1038/s41443-021-00444-5
11. Veale D, Miles S, Read J, Troglia A, Carmona L, Fiorito C, Wells H, Wylie K, Muir G. Environmental and physical risk factors for men to develop body dysmorphic disorder concerning penis size compared to men anxious about their penis size and men with no concerns: a cohort study. *J Obsessive-Compuls Relat Disord.* 2015;6:49-58. DOI: 10.1016/j.jocrd.2015.06.001
12. Wessells H, Lue TF, McAninch JW. Penile length in the flaccid and erect states: guidelines for penile augmentation. *J Urol.* 1996;156(3):995-997. DOI: 10.1016/S0022-5347(01)65682-9
13. Veale D, Miles S, Read J, Troglia A, Wylie K, Muir G. Sexual Functioning and Behavior of Men with Body Dysmorphic Disorder Concerning Penis Size Compared with Men Anxious about Penis Size and with Controls: A Cohort Study. *Sex Med.* 2015;3(3):147-155. DOI: 10.1002/sm2.63
14. Greenstein A, Dekalo S, Chen J. Penile size in adult men: recommendations for clinical and research measurements. *Int J Impot Res.* 2020;32(2):153-158. DOI: 10.1038/s41443-019-0157-4
15. Veale D, Miles S, Bramley S, Muir G, Hodsoll J. Am I normal? A systematic review and construction of nomograms for flaccid and erect penis length and circumference in up to 15,521 men. *BJU Int.* 2015;115(6):978-986. DOI: 10.1111/bju.13010

16. Yuan J, Lin H, Li P, Zhang R, Luo A, Berardinelli F, Dai Y, Wang R. Molecular mechanisms of vacuum therapy in penile rehabilitation: a novel animal study. *Eur Urol*. 2010;58(5):773-780. DOI: 10.1016/j.eururo.2010.07.005
17. Осадчинский А.Е., Павлов И.С., Котов С.В. Обоснование применения вакуум-профилактики эректильной дисфункции с целью пенильной реабилитации пациентов после нервосберегающей радикальной простатэктомии. *Вестник урологии*. 2021;9(4):87-94. Osadchinskiy A.E., Pavlov I.S., Kotov S.V. Justification of vacuum prophylaxis as part of the penile rehabilitation in patients after nerve-sparing radical prostatectomy. *Urology Herald*. 2021;9(4):87-94. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-4-87-94
18. Aghamir MK, Hosseini R, Alizadeh F. A vacuum device for penile elongation: fact or fiction? *BJU Int*. 2006;97:777-778. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2006.05992.x
19. Alenghat FJ, Ingber DE. Mechanotransduction: all signals point to cytoskeleton, matrix, and integrins. *Sci STKE*. 2002;2002(119):pe6. DOI: 10.1126/stke.2002.119.pe6
20. Gontero P, Di Marco M, Giubilei G, Bartoletti R, Pappagallo G, Tizzani A, Mondaini N. A pilot phase-II prospective study to test the 'efficacy' and tolerability of a penile-extender device in the treatment of 'short penis'. *BJU Int*. 2009;103(6):793-797. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2008.08083.x
21. Nowroozi MR, Amini E, Ayati M, Jamshidian H, Radkhah K, Amini S. Applying extender devices in patients with penile dysmorphophobia: assessment of tolerability, efficacy, and impact on erectile function. *J Sex Med*. 2015;12(5):1242-1247. DOI: 10.1111/jsm.12870
22. Nikoobakht M, Shahnazari A, Rezaeidanesh M, Mehraei A, Pourmand G. Effect of penile-extender device in increasing penile size in men with shortened penis: preliminary results. *J Sex Med*. 2011;8(11):3188-3192. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2009.01662.x
23. Pestana IA, Greenfield JM, Walsh M, Donatucci CF, Erdmann D. Management of "buried" penis in adulthood: an overview. *Plast Reconstr Surg*. 2009;124(4):1186-1195. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181b5a37f
24. Fuller TW, Theisen K, Rusillo P. Surgical Management of Adult Acquired Buried Penis: Escutcheonectomy, Scrotectomy, and Penile Split-thickness Skin Graft. *Urology*. 2017;108:237-238. DOI: 10.1016/j.urolgy.2017.05.053
25. Strother MC, Skokan AJ, Sterling ME, Butler PD, Kovell RC. Adult Buried Penis Repair with Escutcheonectomy and Split-Thickness Skin Grafting. *J Sex Med*. 2018;15(8):1198-1204. DOI: 10.1016/j.jsxm.2018.05.009
26. Ngaage LM, Lopez J, Wu Y, Nam A, Boyle K, Rasko Y, Goldberg N. Uncovering the Hidden Penis: A Nomenclature and Classification System. *Ann Plast Surg*. 2021;86(4):444-449. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002483
27. Abdulla A, Daya D, Pinthus J, Davies T. Buried penis: An unrecognized risk factor in the development of invasive penile cancer. *Can Urol Assoc J*. 2012;6(5):E199-202. DOI: 10.5489/auaj.11226
28. Alter GJ, Ehrlich RM. A new technique for correction of the hidden penis in children and adults. *J Urol*. 1999;161:455-459. DOI: 10.1016/S0022-5347(01)61922-0
29. Figler BD, Chery L, Friedrich JB, Wessells H, Voelzke BB. Limited Panniculectomy for Adult Buried Penis Repair. *Plast Reconstr Surg*. 2015;136(5):1090-1092. DOI: 10.1097/PRS.0000000000001722
30. Lorca-García C, Pérez-García A. Limited Panniculectomy for Adult Buried Penis Repair. *Plast Reconstr Surg*. 2016;137(6):1065e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002216
31. Warren AG, Peled ZM, Borud LJ. Surgical correction of a buried penis focusing on the mons as an anatomic unit. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62(3):388-392. DOI: 10.1016/j.bjps.2007.06.017
32. Westerman ME, Tausch TJ, Zhao LC, Siegel JA, Starke N, Klein AK, Morey AF. Ventral Slit Scrotal Flap: A New Outpatient Surgical Option for Reconstruction of Adult Buried Penis Syndrome. *Urology*. 2015;85(6):1501-1504. DOI: 10.1016/j.urolgy.2015.02.030
33. Alwaal A, McAninch JW, Harris CR, Breyer BN. Utilities of Split-Thickness Skin Grafting for Male Genital Reconstruction. *Urology*. 2015;86(4):835-839. DOI: 10.1016/j.urolgy.2015.07.005
34. Alter GJ, Salgado CJ, Chim H. Aesthetic surgery of the male genitalia. *Semin Plast Surg*. 2011;25(3):189-195. DOI: 10.1055/s-0031-1281488
35. Shaeer O, Shaeer K, el-Sebaie A. Minimizing the losses in penile lengthening: "V-Y half-skin half-fat advancement flap" and "T-closure" combined with severing the suspensory ligament. *J Sex Med*. 2006;3(1):155-160. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2005.00105.x
36. Simonis LA, Borovets S, Van Driel MF, Ten Duis HJ, Mensink HJ. Erectile dysfunction due to a 'hidden' penis after pelvic trauma. *Int J Impot Res*. 1999;11(1):53-55. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900362
37. Mertzios N, Kozyrakos D, Bogris E. Is V-Y plasty necessary for penile lengthening? Girth enhancement and increased length solely through circumcision: description of a novel technique. *Asian J Androl*. 2013;15(6):819-823. Erratum in: *Asian J Androl*. 2013;15(6):854. DOI: 10.1038/aja.2013.58
38. Chang SJ, Liu SP, Hsieh JT. Correcting penoscrotal web with the V-Y advancement technique. *J Sex Med*. 2008;5(1):249-250. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2007.00647.x
39. Falcone M, Preto M, Cocci A, Garaffa G. Strategies and current practices for penile lengthening in severe Peyronie's disease cases: a systematic review. *Int J Impot Res*. 2020;32(1):52-63. DOI: 10.1038/s41443-019-0189-9
40. Li CY, Kayes O, Kell PD, Christopher N, Minhas S, Ralph DJ. Penile suspensory ligament division for penile augmentation: indications and results. *Eur Urol*. 2006;49(4):729-733. DOI: 10.1016/j.eururo.2006.01.020
41. Vardi Y, Har-Shai Y, Gil T, Gruenwald I. A critical analysis of penile enhancement procedures for patients with normal penile size: surgical techniques, success, and complications. *Eur Urol*. 2008;54(5):1042-1050. Erratum in: *Eur Urol*. 2009;55(4):1002. Harshai, Yaron [corrected to Har-Shai, Yaron]. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.07.080
42. Dillon BE, Chama NB, Honig SC. Penile size and penile enlargement surgery: a review. *Int J Impot Res*. 2008;20(6):519-529. DOI: 10.1038/ijir.2008.14
43. Negm MA, Nagla SA. Surgical management of post-circumcision webbed penis in children. *Arab J Urol*. 2020;18(2):101-105. DOI: 10.1080/2090598X.2020.1722518
44. Benson M, Hanna MK. Prepuce sparing: Use of Z-plasty for treatment of phimosis and scarred foreskin. *J Pediatr Urol*. 2018;14(6):545.e1-545.e4. DOI: 10.1016/j.jpuro.2018.04.031
45. Alter GJ. Correction of penoscrotal web. *J Sex Med*. 2007;4(4 Pt 1):844-847. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2007.00512.x
46. Kramer SA, Jackson IT. Bilateral rhomboid flaps for reconstruction of the external genitalia in epispadias-exstrophy. *Plast Reconstr Surg*. 1986;77(4):621-631. DOI: 10.1097/00006534-198604000-00019
47. Xiao K, Cheng K, Song N. A new surgical procedure for phallic reconstruction in partial penis necrosis: penile elongation in combination

- with glanuloplasty. *Ann Plast Surg.* 2014;72(6):638-642.
DOI: 10.1097/SAP.0000000000000051
48. Caso J, Keating M, Miranda-Sousa A, Carrion R. Ventral phalloplasty. *Asian J Androl.* 2008;10(1):155-157.
DOI: 10.1111/j.1745-7262.2008.00365.x
49. Miranda-Sousa A, Keating M, Moreira S, Baker M, Carrion R. Concomitant ventral phalloplasty during penile implant surgery: a novel procedure that optimizes patient satisfaction and their perception of phallic length after penile implant surgery. *J Sex Med.* 2007;4(5):1494-1499.
DOI: 10.1111/j.1743-6109.2007.00551.x
50. Ahn ST, Lee DH, Jeong HG, Kim JW, Moon DG. Scrotal septum detachment during penile plication to compensate for loss of penile length compared with conventional surgical technique. *Investig Clin Urol.* 2020;61(2):224-230.
DOI: 10.4111/icu.2020.61.2.224
51. Thomas C, Navia A. Aesthetic Scrotoplasty: Systematic Review and a Proposed Treatment Algorithm for the Management of Bothersome Scrotum in Adults. *Aesthetic Plast Surg.* 2021;45(2):769-776.
DOI: 10.1007/s00266-020-01998-3
52. Lorenzo AJ, Sowerby RJ, Kanaroglou N. Preliminary report on a new surgical technique for the management of bothersome scrotomegaly in selected adolescent males. *J Pediatr Urol.* 2015;11(5):295-298.
DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.05.027
53. Hoznek A, Rahmouni A, Abbou C, Delmas V, Colombel M. The suspensory ligament of the penis: an anatomic and radiologic description. *Surg Radiol Anat.* 1998;20(6):413-417.
DOI: 10.1007/BF01653133
54. Borges F, Hakim L, Kline C. Surgical technique to maintain penile length after insertion of an inflatable penile prosthesis via infrapubic approach. *J Sex Med.* 2006;3(3):550-553.
DOI: 10.1111/j.1743-6109.2006.00232.x
55. Zhang X, Huang Z, Xiao Y, Kuang L, Zhang M, Zhang G, Li Q, Bai W, Xu T. Suspensory ligament release combined with acellular dermal matrix filler in infrapubic space: A new method for penile length augmentation. *Andrologia.* 2019;51(9):e13351.
DOI: 10.1111/and.13351
56. Shah BB, Kent M, Valenzuela R. Advanced Penile Length Restoration Techniques to Optimize Penile Prosthesis Placement Outcomes. *Sex Med Rev.* 2021;9(4):641-649.
DOI: 10.1016/j.sxmr.2020.05.007
57. Srinivas BV, Vasan SS, Mohammed S. Penile lengthening procedure with V-Y advancement flap and an interposing silicone sheath: A novel methodology. *Indian J Urol.* 2012;28(3):340-342.
DOI: 10.4103/0970-1591.102722
58. Perovic SV, Djordjevic ML. Penile lengthening. *BJU Int.* 2000;86(9):1028-1033.
DOI: 10.1046/j.1464-410x.2000.00970.x
59. Rolle L, Ceruti C, Timpano M, Sedigh O, Destefanis P, Galletto E, Falcone M, Fontana D. A new, innovative, lengthening surgical procedure for Peyronie's disease by penile prosthesis implantation with double dorsal-ventral patch graft: the "sliding technique". *J Sex Med.* 2012;9(9):2389-2395.
DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.02675.x
60. Щеплев П.А., Курбатов Д.Г. Малый половой член. Методы коррекции. Москва: «Росмен»; 2003.
Shcheplev P.A., Kurbatov D.G. Small penis. Methods of correction. Moscow: Rosmen; 2003. (In Russ.)
61. Kwak TI, Oh M, Kim JJ, Moon du G. The effects of penile girth enhancement using injectable hyaluronic acid gel, a filler. *J Sex Med.* 2011;8(12):3407-3413.
DOI: 10.1111/j.1743-6109.2010.01748.x
62. Casavantes L, Lemperle G, Morales P. Penile Girth Enhancement With Polymethylmethacrylate-Based Soft Tissue Fillers. *J Sex Med.* 2016;13(9):1414-1422.
DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.06.008
63. Yang DY, Jeong HC, Ahn ST, Bae WJ, Moon DG, Kim SW, Lee WK. A Comparison Between Hyaluronic Acid and Poly(lactic Acid) Filler Injections for Temporary Penile Augmentation in Patients with Small Penis Syndrome: A Multicenter, Patient/Evaluator-Blind, Comparative, Randomized Trial. *J Sex Med.* 2020;17(1):133-141.
DOI: 10.1016/j.jsxm.2019.10.006
64. Austoni E, Guarneri A, Cazzaniga A. A new technique for augmentation phalloplasty: albuginea surgery with bilateral saphenous grafts—three years of experience. *Eur Urol.* 2002;42(3):245-253; discussion 252-253.
DOI: 10.1016/s0302-2838(02)00264-6
65. Spyropoulos E, Christoforidis C, Borousas D, Mavrikos S, Bourounis M, Athanasiadis S. Augmentation phalloplasty surgery for penile dysmorphism in young adults: considerations regarding patient selection, outcome evaluation and techniques applied. *Eur Urol.* 2005;48(1):121-127; discussion 127-128.
DOI: 10.1016/j.eururo.2005.02.021
66. Alei G, Letizia P, Ricottilli F, Simone P, Alei L, Massoni F, Ricci S. Original technique for penile girth augmentation through porcine dermal acellular grafts: results in a 69-patient series. *J Sex Med.* 2012;9(7):1945-1953.
DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.02744.x
67. Perovic SV, Byun JS, Scheplev P, Djordjevic ML, Kim JH, Bubanj T. New perspectives of penile enhancement surgery: tissue engineering with biodegradable scaffolds. *Eur Urol.* 2006;49(1):139-147.
DOI: 10.1016/j.eururo.2005.08.016
68. Elist JJ, Valenzuela R, Hillelsohn J, Feng T, Hosseini A. A Single-Surgeon Retrospective and Preliminary Evaluation of the Safety and Effectiveness of the Penuma Silicone Sleeve Implant for Elective Cosmetic Correction of the Flaccid Penis. *J Sex Med.* 2018;15(9):1216-1223.
DOI: 10.1016/j.jsxm.2018.07.006

Сведения об авторах | Information about the authors

Олег Владимирович Абаимов | Oleg V. Abaimov
<https://orcid.org/0009-0003-1736-4433>; olegabaimov@gmail.com

Игорь Викторович Феофилов — д-р мед. наук, профессор | Igor V. Feofilov — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-8938-2479>; fil_urolog@mail.ru



Осложнения уретральной хирургии

© Бадри Р. Гвасалия^{1,2}, Михаил У. Бабаев¹, Анна В. Исаева¹,
Андрей Б. Богданов^{2,3}, Юрий П. Горобец¹, Дмитрий А. Чеснов¹

¹ Российский университет медицины [Москва, Россия]

² Городская клиническая больница им. С.П. Боткина [Москва, Россия]

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

Аннотация

В реконструктивной урологии предложено большое количество оперативных методов лечения стриктур мочеиспускательного канала у мужчин. В большинстве публикаций основное внимание уделено описанию преимуществ той или иной хирургической методики, и, к сожалению, мало внимания уделяется интра- и послеоперационным осложнениям, которые, безусловно, влияют на качество жизни и удовлетворённость лечением. В данной работе представлен обзор мировой литературы по возможным осложнениям при различных методах лечения стриктурной болезни уретры.

Ключевые слова: стриктура уретры; внутренняя оптическая уретротомия; бужирование уретры; уретральный стент; анастомотическая уретропластика; уретропластика кожным лоскутом; буккальная уретропластика; осложнения; обзор литературы

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

Вклад авторов: Б.Р. Гвасалия — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное редактирование, научное руководство; М.У. Бабаев, А.В. Исаева, А.Б. Богданов — разработка дизайна исследования, обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; Ю.П. Горобец, Д.А. Чеснов — анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Бадри Роинович Гвасалия; bgvasalia@gmail.com

Поступила в редакцию: 06.07.2024. **Принята к публикации:** 11.03.2025. **Опубликована:** 26.04.2025

Для цитирования: Гвасалия Б.Р., Бабаев М.У., Исаева А.В., Богданов А.Б., Горобец Ю.П., Чеснов Д.А. Осложнения уретральной хирургии. *Вестник урологии*. 2025;13(2):69-78. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-69-78.

Complications of urethral surgery

© Badri R. Gvasalia^{1,2}, Mikhail U. Babaev¹, Anna V. Isaeva¹, Andrey B. Bogdanov^{2,3}, Yuri P. Gorobets¹, Dmitriy A. Chesnov¹

¹ Russian University of Medicine [Moscow, Russia]

² Botkin City Clinical Hospital [Moscow, Russia]

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education [Moscow, Russia]

Abstract

Reconstructive urology encompasses a diverse array of surgical modalities for the management of urethral strictures in the male population. Despite the extensive documentation of various surgical approaches and their purported benefits in the existing literature, there remains a notable paucity of comprehensive data regarding intraoperative and postoperative complications. These adverse events unequivocally exert a significant impact on patients' quality of life and overall treatment satisfaction. The present manuscript provides a systematic review of the international literature pertaining to potential complications associated with diverse therapeutic interventions for urethral stricture disease.

Keywords: urethral stricture; visual optical urethrotomy; urethral dilatation; urethral stent; anastomotic urethroplasty; skin flap urethroplasty; buccal urethroplasty; complications; review

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

Authors' contribution: B.R. Gvasalia — study concept, research design, scientific editing, scientific supervision; M.U. Babaev, A.V. Isaeva, A.B. Bogdanov — research design, literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; Yu.P. Gorobets, D.A. Chesnov — data analysis, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Badri R. Gvasalia; bgvasalia@gmail.com

Received: 06.07.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025

For citation: Gvasalia B.R., Babaev M.U., Isaeva A.V., Bogdanov A.B., Gorobets Yu.P., Chesnov D.A. Complications of urethral surgery. *Urology Herald*. 2025;13(2):69-78. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-69-78.

Введение

Стриктура уретры (СУ) — это сужение мочеиспускательного канала вследствие рубцового поражения его стенки вплоть до полной облитерации, приводящее к нарушению акта мочеиспускания [1].

Частота СУ увеличивается с возрастом и составляет 0,6% в возрасте от 65 до 69 лет и 1,9% — в возрасте старше 85 лет. Стриктура передней уретры встречается в 92,2%, а задней — в 7,8%. Основной причиной является ятрогенное повреждение (38,6%) в результате трансуретральной резекции, травматической катетеризации мочевого пузыря, цистоскопии, простатэктомии или брахитерапии. Реже причиной может быть травма (10,8%) и склероатрофический лихен (13,4%). Также примерно в 35,8% случаев причину СУ выявить не удаётся [2].

В реконструктивной урологии предложено большое количество оперативных методов лечения стриктур мочеиспускательного канала у мужчин. В большинстве публикаций основное внимание уделено описанию преимуществ той или иной хирургической методики, и, к сожалению, мало внимания уделяется интра- и послеоперационным осложнениям, которые, безусловно, влияют на качество жизни и удовлетворённость лечением.

Цель исследования: по данным мировой литературы изучить, проанализировать и описать осложнения, возникающие при различных методах лечения стриктурной болезни уретры.

Алгоритм литературного поиска

Проведён анализ статей зарубежных и отечественных авторов за период с 2014 по 2023 год, а также датированных более ранним временем фундаментальных статей и литературы. Поиск публикаций осуществляли в базах данных Центральной научной медицинской библиотеки Российской Федерации (eLibrary) и Национальной медицинской библиотеки США (Pubmed), Science Direct и Google Scholar по ключевым словам: «стриктура уретры», «внутренняя оптическая уретротомия», «осложнения внутренней оптической уретротомии», «бужирование уретры», «осложнения бужирования уретры», «уретральный стент», «осложнения после уретрального стента», «анастомотическая уретропластика», «осложнения анастомотической уретро-

пластики», «уретропластика кожным лоскутом», «осложнения уретропластики кожным лоскутом», «буккальная уретропластика», «буккальный графт», «осложнения буккальной уретропластики», «urethral stricture», «visual internal urethrotomy», «complications of visual internal urethrotomy», «urethral dilation», «complications of urethral dilation», «urethral stenting», «complications of urethral stenting», «anastomotic urethroplasty», «complications of anastomotic urethroplasty», «urethroplasty with a skin flap», «complications of urethroplasty with a skin flap», «buccal urethroplasty», «buccal graft», «complications of buccal urethroplasty».

Эндоскопические методы в лечении СУ

Использование малоинвазивных эндоскопических методик нашло широкое применение в лечении СУ благодаря простоте выполнения, использованию местной анестезии и отсутствию длительной реабилитации в послеоперационном периоде. Однако, как и при любых других медицинских вмешательствах, нельзя забывать о чётких критериях отбора.

Внутренняя оптическая уретротомия (ВОУТ) и бужирование уретры показаны при коротких бульбарных стриктурах протяжённостью меньше 2 см без выраженного спонгиоза [1, 3]. Считается, что бужирование и ВОУТ практически идентичны по эффективности, а их положительные результаты противоречивы и варьируются в диапазоне от 10 до 90% [4].

По данным H. Wessells et al. (2023), повторное проведение бужирования или ВОУТ при рецидивных СУ несёт риск рецидива больше 80%, при этом стриктура становится более длинной и жёсткой [5]. В статье G. Barbagli et al. (2020) представлены пятилетние результаты анатомической проходимости уретры у 136 пациентов после ВОУТ при стриктурах различной длины: 1 – 2 см, 2 – 3 см и 3 – 4 см. Лечение было эффективно у 71%, 51% и 39% соответственно ($p < 0,00001$) [6]. D.K. Pal et al. (2017) в своей работе проанализировали результаты выполнения ВОУТ у 186 пациентов и пришли к выводу, что процент успеха после первой, второй и третьей ВОУТ составляет 29,66%, 22,64% и 13,33% соответственно [7].

В период с 1994 по 2006 год в Городской клинической урологической боль-

нице № 47 г. Москвы и ФГУ НИИ урологии Минздравсоцразвития были выполнены 802 эндоскопические операции у 644 пациентов с СУ. В течение года после операции рецидив СУ был отмечен у 126 больных (19,6%), а 21 пациенту (3,2%) было проведено от 3 до 4 повторных БОУТ. Особое внимание было уделено анализу осложнений. Так, наиболее частыми интраоперационными осложнениями были перфорация уретры с имбибрицией парауретральных тканей промывной жидкостью (кровью) у 16 пациентов (2,5%) и кровотечение из кавернозных тел у 3 больных (0,5%). Причиной перфорации чаще всего являлось неосторожное проведение инструмента без должного визуального контроля, а кровотечение из кавернозных тел встречалось при наличии протяжённых (более 2 см) стриктур пенильного и бульбозного отделов уретры. В раннем послеоперационном периоде были отмечены такие осложнения, как уретроррагия (20 случаев, 3,1%), уретрит (22 случая, 3,4%), простатит (36 случаев, 5,6%) и орхоэпидидимит (19 случаев, 2,9%). Уретроррагия была следствием рассечения рубцов до здоровых тканей спонгиозного тела. Она устранялась путём компрессии мочеиспускательного канала уретральным катетером или наложением давящей повязки в проекции места рассечения. Причинами инфекционно-воспалительных осложнений были инфекции мочевых путей до операции и наличие цистостомического дренажа [8].

Ещё одним эндоскопическим методом лечения СУ является установка уретрального стента, который способен увеличить просвет уретры в области стриктуры. В недавнем исследовании, проведённом O. Sedigh et al. (2023), был изучен вопрос использования уретральных стентов в сочетании с БОУТ [9]. Однако такие осложнения, как боль в промежности, рубцевание, миграция стента, инкрустация камнями, недержание мочи, ограничивают использование данного метода лечения [9, 10].

Все вышеперечисленные методы могут рекомендоваться в качестве паллиативного лечения СУ и применяться у пациентов, не желающих выполнять открытую операцию, и в тех ситуациях, где она не может быть выполнена из-за коморбидности заболевания.

Анастомотическая уретропластика посттравматических стриктур

Перелом костей таза со смещением костных отломков может сопровождаться distractionным повреждением уретры примерно в 10% случаев [11, 12].

Из всех хирургических техник лечения посттравматических стриктур наиболее предпочтительной является резекция уретры с концевым анастомозом, выполняемая чаще всего через перинеальный доступ. Экстренная и срочная реконструкция не рекомендуются из-за высокой вероятности развития осложнений, поэтому хирургическое лечение обычно проводится через 3 – 6 месяцев после травмы [5, 11].

Основными осложнениями считаются рецидив стриктуры, эректильная дисфункция (ЭД) и недержание мочи.

Рецидив стриктуры. Даже при своевременном сопоставлении уретры на катетере стриктура может развиваться в 36 – 69% [13], а если же не удаётся выполнить данную манипуляцию, то стриктура развивается в 98 – 100% [14]. Считается, что анастомотическая уретропластика с полным иссечением рубцовой ткани является основным гарантом успеха, но даже в этом случае невозможно полностью исключить риск рецидива. Как правило, он составляет не больше 13% [15].

Эректильная дисфункция. ЭД после перелома таза с сопутствующим повреждением уретры встречается у 56% (2,5 – 80%) пациентов [16, 17]. После перелома таза ЭД обусловлена повреждением сосудов в 45% случаев и неврологическим повреждением в 71% случаев [16]. Как правило, ЭД связана с травмой и не является следствием её лечения. В ряде случаев во время выполнения анастомоза могут потребоваться дополнительные реконструктивные маневры. Например, N.V. Johnsen et al. (2020) во время выполнения прямого анастомоза с иссечением рубца и мобилизацией уретры использовали такие вспомогательные реконструктивные манёвры, как частичная нижняя пубэктомия в 13 (11%), полная пубэктомия — в 3 (2%) и супракруральное перенаправление уретры — в 2 (2%) случаях [18].

Недержание мочи. Недержание мочи после травм уретры встречается примерно у 5% и чаще всего связано с повреждением шейки мочевого пузыря [19].

Анастомотическая уретропластика бульбозного отдела уретры

Анастомотическая уретропластика «конец в конец» считается золотым стандартом лечения коротких стриктур бульбозного отдела уретры протяжённостью 2 – 3 см. Чаще всего в клинической практике можно встретиться с такими осложнениями, как рецидив стриктуры, ЭД, деформация полового члена.

Рецидив стриктуры. Рецидив СУ чаще всего связывают с ишемией или же неполным иссечением изменённых тканей. D.E. Andrich, A.R. Mundy (2000) в результате длительного наблюдения выявили, что рецидив СУ встречался у 12% через 5 лет и у 14% через 15 лет после анастомотической уретропластики [20, 21].

Эректильная дисфункция. Анастомотическая уретропластика «конец в конец» в некоторых случаях может приводить к различным видам сексуальной дисфункции — до 18% [22]. При пересечении спонгиозного тела может произойти повреждение уретральной артерии, что не только ведёт к нарушению гемодинамики дистальных отделов губчатого тела, но и ухудшает процессы регенерации. А травматизация нервных стволов увеличивает риск развития сексуальных нарушений [23]. Альтернативой может стать анастомотическая уретропластика без пересечения спонгиозного тела (по методикам Гейнеке-Микулича, Jordan или Mundy), которая вызывает меньше сексуальных дисфункций [24].

D.W. Chapman et al. (2019) сравнили результаты пластики уретры с пересечением спонгиозного тела и без. Лечение было успешно в 93,8% и 97,9% случаев соответственно, но при этом послеоперационные осложнения составили 8,1% против 4,3%. Также авторы сообщили, что сексуальные дисфункции возникают в 14,3% и 4,3% случаев соответственно [23].

Деформация полового члена. При протяжённых СУ анастомотическая уретропластика нецелесообразна, так как при иссечении рубцовых тканей и дальнейшем накладывании анастомоза может происходить укорочение и натяжение сопоставленных краёв мочеиспускательного канала. Это может привести к ишемии зоны анастомоза и укорочению полового члена [25].

Заместительная уретропластика с использованием кожного лоскута

Концепция заместительной уретропластики заключается в частичном или полном замещении суженного участка уретры другой тканью. В качестве пластического материала можно использовать лоскут на питающей ножке (Flap) — ткани крайней плоти, кожи полового члена, мошонки, промежности, лоскуты влагалищной оболочки яичка.

В настоящее время при аугментационной уретропластике с помощью лоскута на питающей ножке чаще всего применяются методики Orandi и McAninch. Считается, что использование циркулярного кожно-фасциального лоскута полового члена для уретропластики способствует безрецидивному 5- и 10-летнему периодам в 84% и 79% случаев соответственно — у правильно отобранных пациентов [26].

Оценить распространённость осложнений сложно, поскольку в большей части опубликованной научной литературы либо полностью игнорируется описание осложнений, либо приводится столь малая группа пациентов, что на её основе трудно судить о частоте этих явлений.

Рецидив стриктуры. Рецидив СУ является наиболее частым осложнением после аугментационной уретропластики, что может быть связано с нарушением кровообращения лоскута и выраженным фиброзным процессом в зоне реконструкции. По данным G.A. Alsagheer et al. (2018), рецидив СУ был у 23,1% пациентов после вентральной накладки кожного лоскута полового члена [27]. W. Hmida et al. (2019) отметили, что рецидив СУ через год был у 5%, а через 3 года — у 7% [28]. В качестве лечебной тактики при рецидивах стриктуры могут быть применены различные методы лечения, начиная с бужирования и заканчивая открытой реконструктивной операцией с использованием слизистой щеки.

Эректильная дисфункция. По данным J.L. Lozano et al. (2020), ЭД встречалась у 17,1% пациентов после уретропластики с использованием кожи полового члена [29]. ЭД после уретропластики кожно-фасциальным лоскутом чаще всего связана с нарушением чувствительности кожи полового члена в результате повреждения дистальных ветвей пенильных нервов. D. Dubey et al. (2007) сообщили, что у 3 из

28 пациентов после уретропластики с использованием дорсальной накладки кожного лоскута полового члена были жалобы на снижение чувствительности, но при этом качество эрекции и полового акта не страдало [30].

Дивертикул уретры. Дивертикул уретры является результатом слабости и растяжимости поддерживающих тканей. Чаще всего данное осложнение встречается при вентральном расположении лоскута. По данным G.A. Alsagheer et al. (2018), дивертикул уретры бывает у 7,6% пациентов после вентральной накладки кожного лоскута полового члена [27]. J.L. Lozano et al. (2020) сообщают о встречаемости данного осложнения у 14% [29]. Пациентам при вентральных дивертикулах уретры приходится мануально выдавливать остатки мочи. Считается, что тщательная подготовка лоскута позволяет избежать развития данного осложнения.

Уретральный свищ. Осложнение реконструктивной уретропластики кожей полового члена в виде образования уретрального свища, по разным данным, встречается в 5 – 14% наблюдений [27 – 29]. Использование дополнительно протективного слоя между уретральным швом и кожными швами, а также использование биполярного коагулятора снижает вероятность данного осложнения [27].

Подтекание мочи. Подтекание мочи в большинстве случаев связано с мешкообразным расширением уретры после вентральной пластики. D. Dubey et al. (2007) сообщили, что у 32% после уретропластики с использованием дорсальной накладки кожного лоскута полового члена были жалобы на подтекание мочи [30]. А по данным G.A. Alsagheer et al. (2018), дриблинг мочи был у 23% пациентов после вентральной накладки кожного лоскута полового члена [27].

Осложнения в области кожи полового члена. Некроз пенильной кожи происходит в результате нарушения кровоснабжения после поднятия и выделения лоскута [28]. D. Dubey et al. (2007) сообщили, что после уретропластики с использованием дорсальной накладки кожного лоскута полового члена у 6 из 28 пациентов (21,4%) был выявлен поверхностный некроз кожи полового члена, который разрешился в течение 6 недель путём консервативного лечения.

У одного же мужчины было обширное отторжение, которое потребовало пересадки кожи [30]. По данным M.G. Soliman et al. (2014), поверхностный некроз встречается в 33,3%, а отторжение кожи — в 5,5% [31].

Заместительная уретропластика с использованием трансплантата

Трансплантат (Graft) является пластическим материалом, лишённым связи с донорским участком. В качестве трансплантата может служить слизистая полости рта — щека, губа, язык или же слизистая мочевого пузыря.

Согласно новым рекомендациям Американской урологической ассоциации по стриктурной болезни уретры, предпочтение при уретропластике должно быть отдано слизистой ротовой полости. Слизистая щеки и языка при этом эквивалентны, однако слизистая щеки подходит для более протяжённых СУ, так как даёт большую площадь, а слизистая с нижней поверхности языка тоньше, что предпочтительнее для реконструкции ладьевидной ямки [5]. По данным S. Tuagi et al. (2022), эффективность аугментационной уретропластики с использованием слизистой щеки составила 91% [32]. Также есть сведения о возможности повторного взятия трансплантата слизистой щеки, однако при этом частота развития местных осложнений увеличивается, хотя и незначительно.

Послеоперационные осложнения могут возникать как в месте забора трансплантата слизистой щеки, так и в месте реконструкции.

Осложнения в месте забора трансплантата слизистой ротовой полости

Наиболее распространёнными осложнениями в донорской области, по данным литературы, являются болевой синдром, ограничение подвижности и отёк щеки. Реже сталкиваются с инфицированием раны, снижением чувствительности и кровотечением. А такие осложнения, как изменение слюноотделения и повреждение протока Стенсена, встречаются крайне редко.

Болевой синдром. Болевой синдром в донорской зоне является наиболее частым осложнением (85,2%), однако только 3,7% пациентов нуждается в назначении анальгетических средств [33 – 36]. В 2017 году было опубликовано исследование A. Soave et al. (2017), где сравнивали болез-

ненность в полости рта при ушивании и не ушивании донорского участка. По их данным, значимых отличий в интенсивности боли при оставлении донорского участка открытым нет, однако такие параметры, как время забора и длина буккального графта, значительно влияют на интенсивность боли [37].

Ограничение подвижности. Сложность в открытии рта, по разным данным, встречается у 13 – 17% больных [38, 39], при этом существенные нарушения, которые влияют на качество жизни, бывают в 2,7% случаев [36, 39].

Отек в месте забора трансплантата. Отечность мягких тканей щеки, согласно исследованию W.B. Zimmerman, R.A. Santucci (2011), наблюдается у 65,8% пациентов [35]. Причиной данного осложнения, вероятнее всего, является нарушение кровоснабжения и оттока лимфы в донорской области. Чаще всего отек проходит самостоятельно в течение месяца и не требует специального лечения. Для профилактики данного осложнения N. Dublin, L.H. Stewart (2004) предлагают ушивать рану в области забора трансплантата [34].

Инфицирование области забора трансплантата. Инфицирование области забора трансплантата имеет место в 6% случаев [40, 41]. Для профилактики данного осложнения рекомендуется обработка ротовой полости антисептиками как до, так и после операции, а также на 2 – 3 дня после операции приём пероральных антибиотиков широкого спектра действия [41].

Снижение чувствительности. Нарушение чувствительности имеет место в 13 – 15% случаев [31, 39]. Данное осложнение может быть связано с повреждением щёчного нерва или подбородочного нерва при заборе слизистой щеки или нижней губы соответственно [35].

Кровотечение из донорской зоны. Редким осложнением является кровотечение из области забора трансплантата. При заборе буккального лоскута может возникнуть повреждение щёчной артерии (a. buccalis) вследствие слишком глубокой диссекции [35]. Кровотечение чаще всего останавливают с помощью тампонирования или применения гемостатической губки [33, 34].

Изменение слюноотделения и повреждение протока Стенсена. Такие осложнения, как изменение слюноотделения и по-

вреждение протока Стенсена, встречаются крайне редко. M. G. Soliman et al. (2014) сообщили, что примерно у 3% больных была жалоба на повышенное слюноотделение, которая прошла самостоятельно через месяц после операции [31]. Считается, что предварительная маркировка выхода протока околоушной слюнной железы помогает избежать травмы протока Стенсена во время операции.

Осложнения в месте реконструкции

Пациенты, перенёвшие реконструкцию уретры, могут столкнуться с рядом осложнений, наиболее распространёнными из которых являются: рецидив стриктуры, ЭД, боль, свищи и дриблинг.

Рецидив стриктуры. Рецидив СУ является серьёзным осложнением, которое требует повторных оперативных вмешательств [42]. По данным метаанализа S. Jasionowska et al. (2019), рецидив СУ может быть диагностирован через 2 – 50 месяцев после операции [43]. Эндоскопические методы лечения рецидивных СУ считаются малоэффективными. По некоторым данным, в течение 1 года стриктура рецидивировала у 50–60% пациентов, а в течение 3 – 5 лет — в 74 – 86% случаев [44], поэтому рекомендовано повторное проведение реконструктивной уретропластики, которая в 78 – 100% случаев нормализует мочеиспускание [43].

Неблагоприятным прогностическим фактором рецидива СУ является лихен склероз [35]. Так, по данным M. Spilotros et al. (2017), из 24 пациентов со стриктурой пенильного отдела уретры, вызванной лихен склерозом, рецидив СУ возник в 10 случаях (41,7%) [40]. Протяжённые СУ также являются плохим прогностическим фактором безрецидивного течения. Данные, полученные F.M. Claassen et al. (2019), показывают, что в 45% случаев неудачных операций буккальной уретропластики основной причиной является значительная длина стриктуры [45]. По данным М.И. Когана и соавт. (2022), каждый сантиметр СУ повышает риск рецидива в 1,2 раза, а многофокусность СУ — в 6,3 раза [46].

Эректильная дисфункция. Частота развития ЭД сильно варьируется и находится в диапазоне от 1 до 25% [40, 42, 47 – 50]. В исследовании D. Sachin et al. (2017) оценивалась динамика Международного индекса эректильной функции (МИЭФ) у пациентов, перенёвших заместительную

уретропластику. Данные показали, что до операции средний показатель МИЭФ составлял $24,0 \pm 1,2$. Через 3 месяца после операции наблюдалось статистически значимое снижение индекса до $18,8 \pm 5,4$. Последующие измерения через 6 и 12 месяцев показали постепенное повышение индекса до $20,9 \pm 3,5$ и $22,0 \pm 1,5$ соответственно. Однако статистически значимые различия были обнаружены только между показателями до операции и через 3 месяца после операции [51]. Возможно, такой широкий диапазон показателей осложнения может быть обусловлен неодинаковыми сроками оценки эректильной функции у разных пациентов. Возможной причиной временной ЭД может быть отёк парауретральных тканей в зоне операции, приводящий к повреждению кавернозных нервов. После исчезновения отёка эректильная функция, как правило, восстанавливается [48]. Также кратковременная ЭД может быть вызвана психологическими факторами, связанными с переживаниями из-за операции и её последствиями, такими как катетеризация мочеиспускательного канала и изменения во внешнем виде полового члена [49, 51].

Болевой синдром. Большинство пациентов (66,7 – 83,5%) испытывает боль в области восстановленной уретры, и более 50% нуждается в приёме обезболивающих [42, 52, 53].

Уретральные свищи. Риск развития уретральных свищей равен примерно 4,3%. Чаще всего они возникают при протяжённых стриктурах пенильной уретры и при двухэтапных реконструкциях, когда используется буккальная *onlay* пластика. Некоторые авторы рекомендуют для уменьшения риска развития данного осложнения укреплять область реконструкции лоскутом тонкой мышцы бедра (*gracilis muscle*). Данная методика эффективна в 80 – 90% [27, 42, 54].

Дриблинг. Послеоперационное осложнение в виде подтекания мочи после мочеиспускания встречается в 12 – 16% случаев [27, 31, 42]. Это осложнение, вероятнее всего, возникает в результате пареза *m. bulbocavernosus* из-за повреждения двигательных ветвей промежностных нервов, отвечающих за её иннервацию.

Сравнение методик фиксации трансплантата

С учётом анатомических особенностей бульбозного отдела уретры, при нали-

чии стриктуры в дистальной её части, где спонгиозная ткань тоньше, графт лучше располагать дорзально, а при стриктурах в проксимальной части бульбозной уретры — вентрально. H.R. Pathak et al. (2017) проанализировали опыт применения аугментационной уретропластики бульбозного отдела уретры по вентральной, дорзальной, дорзо-латеральной поверхностям. Эффективность вентральной, дорзо-латеральной и дорзальной методик составила 89%, 79% и 70% соответственно ($p = 0,18$). Среди 21 неудачного случая у 12 (57%) пациентов стриктура локализовалась в проксимальной части анастомоза, у 4 (19%) — в области графта и у 5 (24%) больных — в дистальной части ($p = 0,01$). Рецидив чаще был в проксимальной части анастомоза после *dorsal onlay*, реже — при *dorso-lateral onlay* и ещё реже — при *ventral onlay* [55]. По данным O. Shalkamy et al. (2021), риск рецидивирования стриктуры пенильного отдела уретры выше, чем при расположении стриктуры в другом отделе [56]. M. Spilotros et al. (2017) сообщают о частоте рецидивов в 25,8% при стриктуре пенильной уретры по сравнению с 12,1% при бульбарной стриктуре [40]. При этом частота рецидива при *dorsal onlay* пластике буккальным лоскутом, по данным G.A. Alsagheer et al. (2018), составляла 23,1 – 30,4% [27]. По данным же P. Vasudeva et al. (2015), не было обнаружено статистически значимой разницы в результатах между *ventral onlay* и *dorsal onlay*, а эффективность каждой из методик была 90% и 92,5% соответственно [57]. Также в 2018 году M. Akyüz et al. (2018) сравнили различные техники при буккальной уретропластике (*ventral onlay*, *dorsal onlay* и *dorso-lateral onlay*). В результате не было отмечено разницы в эффективности между тремя этими методиками. Также авторы считают, что главными при выборе техники являются персонализированный подход с учётом анамнеза больного, этиологии и протяжённости стриктуры [58].

Аугментационная уретропластика с использованием слизистой ротовой полости является высокоэффективным методом лечения протяжённых СУ. Несмотря на относительную сложность технического исполнения и более длительный период реабилитации, этот метод позволяет избавить от заболевания большинство пациентов. Также существует широкое разнообразие

методов буккальной пластики, которые по эффективности почти не отличаются. При этом выбор в большинстве случаев зависит от предпочтений оперирующего хирурга и конкретного клинического случая из-за отсутствия единого стандарта относительно предпочтительной методики. При сложных стриктурах передней уретры — для повторного хирургического вмешательства по устранению осложнений или рецидива СУ — эффективны в 97,3% случаев многоэтапные уретропластики, которые способствуют высокому качеству жизни и степени удовлетворённости пациентов при многолетнем наблюдении [59, 60].

Хирургическое лечение СУ не только эффективно устраняет СНМП, но и положительно влияет на психическое состояние пациентов. До операции у большинства больных наблюдаются тревога и депрессия

в 46,7% и 43,3% случаях соответственно. После успешной операции эти симптомы исчезают в течение 6 месяцев у большинства пациентов, однако у некоторых мужчин тревога и депрессия в 23,3% и 10% случаях сохраняются [61].

Заключение

Существует широкое разнообразие методов хирургического лечения СУ, которые показали эффективность и безопасность. Однако выбор метода лечения в большинстве случаев зависит от опыта и предпочтений хирурга, а также конкретного клинического случая. Также в научной литературе в настоящее время нет чётких критериев оценки и единого подхода к описанию возникающих осложнений. В связи с этим необходимы дальнейшие исследования в этом направлении.

Список литературы | References

- Wessells H, Angermeier KW, Elliott S, Gonzalez CM, Kodama R, Peterson AC, Reston J, Rourke K, Stoffel JT, Vanni AJ, Voelzke BB, Zhao L, Santucci RA. Male Urethral Stricture: American Urological Association Guideline. *J Urol*. 2017;197(1):182-190. DOI: 10.1016/j.juro.2016.07.087
- Palminteri E, Berdondini E, Verze P, De Nunzio C, Vitarelli A, Carmignani L. Contemporary urethral stricture characteristics in the developed world. *Urology*. 2013;81(1):191-196. DOI: 10.1016/j.urol.2012.08.062
- Bayne DB, Gaither TW, Awad MA, Murphy GP, Osterberg EC, Breyer BN. Guidelines of guidelines: a review of urethral stricture evaluation, management, and follow-up. *Transl Androl Urol*. 2017;6(2):288-294. DOI: 10.21037/tau.2017.03.55
- Buckley JC, Heyns C, Gilling P, Carney J. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Dilation, internal urethrotomy, and stenting of male anterior urethral strictures. *Urology*. 2014;83(3 Suppl):S18-22. DOI: 10.1016/j.urol.2013.08.075
- Wessells H, Morey A, Souter L, Rahimi L, Vanni A. Urethral Stricture Disease Guideline Amendment (2023). *J Urol*. 2023;210(1):64-71. DOI: 10.1097/JU.0000000000003482
- Barbagli G, Fossati N, Montorsi F, Balò S, Rimondi C, Larcher A, Sansalone S, Butnaru D, Lazzeri M. Focus on Internal Urethrotomy as Primary Treatment for Untreated Bulbar Urethral Strictures: Results from a Multivariable Analysis. *Eur Urol Focus*. 2020;6(1):164-169. DOI: 10.1016/j.euf.2018.10.014
- Pal DK, Kumar S, Ghosh B. Direct visual internal urethrotomy: Is it a durable treatment option? *Urol Ann*. 2017;9(1):18-22. DOI: 10.4103/0974-7796.198835
- Мартов А.Г., Фахрединов Г.А., Максимов В.А., Корниенко С.И., Ергаков Д.В. Осложнения и неудачи трансуретральных операций на мочеиспускательном канале. Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. 2011;(11-2):18. Martov A.G., Fakhrredinov G.A., Maksimov V.A., Kornienko S.I., Ergakov D.V. Complications and Failures of Transurethral Operations on the Urinary Tract. *Vestnik of the Russian scientific center of roentgenoradiology*. 2011;(11-2):18. (In Russian). eLIBRARY ID: 17088670; EDN: OJYSZJ
- Медведев В.Л., Медоев Ю.Н., Митусов В.В. Малоинвазивные методики лечения стриктур передней уретры. Вестник урологии. 2017;5(2):69-76. Medvedev V.L., Medoev Y.N., Mitusov V.V. The minimally invasive methods of treatment of anterior urethra strictures. *Urology Herald*. 2017;5(2):69-76. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-2-69-76
- Sedigh O, Dalmasso E, Gobbo A, Dashti MH, Bagheri F, Shamsodini A, Alqattan Y, Soleimanzadeh F, Buffi NM, Gontero P, Hosseini J. Feasibility and Outcomes of Temporary Bulbar Urethral Stent Placement After Internal Urethrotomy in the Largest Multicenter Series. *Eur Urol*. 2023 Sep;84(3):313-320. DOI: 10.1016/j.eururo.2023.05.019
- Павлов В.Н., Казихинов Р.А., Казихинов А.А., Сафиуллин Р.И., Пушкарев А.М., Загитов А.Р., Фарганов А.Р., Биганяков И.И. Результаты хирургического лечения пациентов с посттравматическими и воспалительными стриктурами и облитерациями уретры. Медицинский вестник Башкортостана. 2020;15(5):9-12. Pavlov V.N., Kazikhinurov R.A., Kazikhinurov A.A., Safiullin R.I., Pushkarev A.M., Zagitov A.R., Farganov A.R., Biganyakov I.I. The result of surgical treatment improvement for patients with posttraumatic, inflammatory and obstructive strictures of urethra. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2020;15(5):9-12. (In Russian). eLIBRARY ID: 44751883; EDN: MAHBUP
- Глухов В.П., Ильяш А.В., Митусов В.В., Кубасов Д.О., Пилиева А.В., Хоронько Ю.В., Коган М.И. Особенности лечения и профилактики рецидивов стриктур уретры, сопряжённых с переломом тазового кольца и металлоостеосинтезом. Вестник урологии. 2021;9(2):25-33. Glukhov V.P., Ilyash A.V., Mitusov V.V., Kubasov D.O., Piliyeva A.V., Khorronko Yu.V., Kogan M.I. Relapses of urethral strictures associated with a pelvic ring fracture and osteosynthesis: the features of treatment and prevention. *Urology Herald*. 2021;9(2):25-33. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-2-25-33
- Mouraviev VB, Coburn M, Santucci RA. The treatment of posterior urethral disruption associated with pelvic fractures: comparative experience of early realignment versus delayed urethroplasty. *J Urol*. 2005;173(3):873-876. DOI: 10.1097/01.ju.0000152145.33215.36
- Morey AF, Kizer WS. Proximal bulbar urethroplasty via extended anastomotic approach—what are the limits? *J Urol*. 2006;175(6):2145-2149;

- discussion 2149.
DOI: 10.1016/S0022-5347(06)00259-X
15. Lumen N, Hoebeke P, Troyer BD, Ysebaert B, Oosterlinck W. Perineal anastomotic urethroplasty for posttraumatic urethral stricture with or without previous urethral manipulations: a review of 61 cases with long-term followup. *J Urol.* 2009;181(3):1196-1200.
DOI: 10.1016/j.juro.2008.10.170
16. Guan Y, Wendong S, Zhao S, Liu T, Liu Y, Zhang X, Yuan M. The vascular and neurogenic factors associated with erectile dysfunction in patients after pelvic fractures. *Int Braz J Urol.* 2015;41(5):959-966.
DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0170
17. Koraitim MM. Predictors of erectile dysfunction post pelvic fracture urethral injuries: a multivariate analysis. *Urology.* 2013;81(5):1081-1085.
DOI: 10.1016/j.urology.2012.12.040
18. Johnsen NV, Moses RA, Elliott SP, Vanni AJ, Baradaran N, Greear G, Smith TG 3rd, Granieri MA, Alsikafi NF, Erickson BA, Myers JB, Breyer BN, Buckley JC, Zhao LC, Voelzke BB; Trauma Urologic Reconstruction Network of Surgeons (TURNS). Multicenter analysis of posterior urethroplasty complexity and outcomes following pelvic fracture urethral injury. *World J Urol.* 2020;38(4):1073-1079.
DOI: 10.1007/s00345-019-02824-5
19. Corriere JN. 1-Stage delayed bulboprostatic anastomotic repair of posterior urethral rupture: 60 patients with 1-year followup. *J Urol.* 2001;165(2):404-407.
DOI: 10.1097/00005392-200102000-00012
20. Andrich DE, Mundy AR. Urethral strictures and their surgical treatment. *BJU Int.* 2000;86(5):571-580.
DOI: 10.1046/j.1464-410x.2000.00878.x
21. Andrich DE, Mundy AR. What is the best technique for urethroplasty? *Eur Urol.* 2008;54(5):1031-1041.
DOI: 10.1016/j.eururo.2008.07.052
22. Barbagli G, De Angelis M, Romano G, Lazzeri M. Long-term followup of bulbar end-to-end anastomosis: a retrospective analysis of 153 patients in a single center experience. *J Urol.* 2007;178(6):2470-2473.
DOI: 10.1016/j.juro.2007.08.018
23. Chapman DW, Cotter K, Johnsen NV, Patel S, Kinnaird A, Erickson BA, Voelzke B, Buckley J, Rourke K. Nontransecting Techniques Reduce Sexual Dysfunction after Anastomotic Bulbar Urethroplasty: Results of a Multi-Institutional Comparative Analysis. *J Urol.* 2019;201(2):364-370.
DOI: 10.1016/j.juro.2018.09.051
24. Oszczudlowski M, Yepes C, Dobruch J, Martins FE. Outcomes of transecting versus non-transecting urethroplasty for bulbar urethral stricture: a meta-analysis. *BJU Int.* 2023;132(3):252-261.
DOI: 10.1111/bju.16108
25. Maciejewski CC, Haines T, Rourke KF. Chordee and Penile Shortening Rather Than Voiding Function Are Associated With Patient Dissatisfaction After Urethroplasty. *Urology.* 2017;103:234-239.
DOI: 10.1016/j.urology.2016.12.047
26. Whitson JM, McAninch JW, Elliott SP, Alsikafi NF. Long-term efficacy of distal penile circular fasciocutaneous flaps for single stage reconstruction of complex anterior urethral stricture disease. *J Urol.* 2008;179(6):2259-2264.
DOI: 10.1016/j.juro.2008.01.087
27. Alsagheer GA, Fathi A, Abdel-Kader MS, Hasan AM, Mohamed O, Mahmoud O, Abolyosr A. Management of long segment anterior urethral stricture (≥ 8 cm) using buccal mucosal (BM) graft and penile skin (PS) flap: outcome and predictors of failure. *Int Braz J Urol.* 2018;44(1):163-171.
DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2017.0083
28. Hmida W, Othmen MB, Bako A, Jaidane M, Mosbah F. Penile skin flap: a versatile substitute for anterior urethral stricture. *Int Braz J Urol.* 2019;45(5):1057-1063.
DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0652
29. Lozano JL, Ruiz S, Fernández R, Gutiérrez G, Iturregui AM, Anton M. 20 años realizando uretroplastias. Revisión retrospectiva y resultados [20 years urethroplasty experience. Retrospective review and outcomes.]. *Arch Esp Urol.* 2020;73(2):89-95. (In Spanish).
PMID: 32124838.
30. Dubey D, Vijjan V, Kapoor R, Srivastava A, Mandhani A, Kumar A, Ansari MS. Dorsal onlay buccal mucosa versus penile skin flap urethroplasty for anterior urethral strictures: results from a randomized prospective trial. *J Urol.* 2007;178(6):2466-2469.
DOI: 10.1016/j.juro.2007.08.010
31. Soliman MG, Abo Farha M, El Abd AS, Abdel Hameed H, El Gamal S. Dorsal onlay urethroplasty using buccal mucosa graft versus penile skin flap for management of long anterior urethral strictures: a prospective randomized study. *Scand J Urol.* 2014;48(5):466-473.
DOI: 10.3109/21681805.2014.888474
32. Tyagi S, Parmar KM, Singh SK, Sharma A, Shukla M, Sharma AP, Devana SK, Sharma G, Kumar S, Mandal AK. 'Pee'BuSt Trial: A single-centre prospective randomized study comparing functional and anatomic outcomes after augmentation urethroplasty with penile skin graft versus buccal mucosa graft for anterior urethral stricture disease. *World J Urol.* 2022;40(2):475-481.
DOI: 10.1007/s00345-021-03843-x
33. Xu YM, Xu QK, Fu Q, Sa YL, Zhang J, Song LJ, Hu XY, Li C. Oral complications after lingual mucosal graft harvesting for urethroplasty in 110 cases. *BJU Int.* 2011;108(1):140-145.
DOI: 10.1111/j.1464-410X.2010.09852.x
34. Dublin N, Stewart LH. Oral complications after buccal mucosal graft harvest for urethroplasty. *BJU Int.* 2004;94(6):867-869.
DOI: 10.1111/j.1464-410X.2004.05048.x
35. Zimmerman WB, Santucci RA. Buccal mucosa urethroplasty for adult urethral strictures. *Indian J Urol.* 2011;27(3):364-370.
DOI: 10.4103/0970-1591.85441
36. Щеплев П.А., Гвасалия Б.Р., Гарин Н.Н., Крутых А.А. Осложнения взятия трансплантата слизистой ротовой полости при уретропластике. *Андрология и генитальная хирургия.* 2009;(2):166.
Shcheplev P.A., Gvasalia B.R., Garin N.N., Krutykh A.A. Complications of taking a graft of the oral mucosa during urethroplasty. *Andrology and genital surgery.* 2009;(2):166. (In Russian).
eLIBRARY ID: 12838274; EDN: KUYLHR
37. Soave A, Dahlem R, Pinnschmidt HO, Rink M, Langetepe J, Engel O, Kluth LA, Loecheit B, Reiss P, Ahyai SA, Fisch M. Substitution Urethroplasty with Closure Versus Nonclosure of the Buccal Mucosa Graft Harvest Site: A Randomized Controlled Trial with a Detailed Analysis of Oral Pain and Morbidity. *Eur Urol.* 2018;73(6):910-922.
DOI: 10.1016/j.eururo.2017.11.014
38. Akpayak IC, Shuaibu SI, Ofoha CG, Oshagbemi AO, Dakum NK, Ramyil VM. Dorsal onlay buccal mucosa graft urethroplasty for bulbar urethral stricture: a single centre experience. *Pan Afr Med J.* 2020;36:305.
DOI: 10.11604/pamj.2020.36.305.21398
39. Furr JR, Wisenbaugh ES, Gelman J. Long-term outcomes for 2-stage urethroplasty: an analysis of risk factors for urethral stricture recurrence. *World J Urol.* 2021;39(10):3903-3911.
DOI: 10.1007/s00345-021-03676-8
40. Spilotros M, Sihra N, Malde S, Pakzad MH, Hamid R, Ockrim JL, Greenwell TJ. Buccal mucosal graft urethroplasty in men-risk factors for recurrence and complications: a third referral centre experience in anterior urethroplasty using buccal mucosal graft. *Transl Androl Urol.* 2017;6(3):510-516.
DOI: 10.21037/tau.2017.03.69
41. Mertzios N, Konandreas A, Kyrtas C. Combined Dorsal and Ventral Onlay Buccal Graft Technique for Large and Complex Penile Strictures. *Adv Urol.* 2018;2018:1846060.
DOI: 10.1155/2018/1846060
42. Гвасалия Б.Р. Реконструктивная хирургия уретры: дис. ... док. мед. наук. Москва; 2012. Ссылка активна на 03.12.2024.
Gvasalia B.R. Reconstructive surgery of the urethra [dissertation]. Moscow; 2012. (In Russian). Accessed December 03, 2024.
URL: <https://medical-diss.com/medicina/rekonstruktivnaya-hirurgiya-uretry-1>
43. Jasionowska S, Brunkhorst O, Rees RW, Muneer A, Ahmed K. Redo-

- urethroplasty for the management of recurrent urethral strictures in males: a systematic review. *World J Urol.* 2019;37(9):1801-1815. DOI: 10.1007/s00345-019-02709-7
44. Wong SS, Aboumarzouk OM, Narahari R, O'Riordan A, Pickard R. Simple urethral dilatation, endoscopic urethrotomy, and urethroplasty for urethral stricture disease in adult men. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;12(12):CD006934. DOI: 10.1002/14651858.CD006934.pub3
 45. Claassen FM, Mutambirwa SBA, Potgieter L, Botes L, Kotze HF, Smit FE. Outcome determinants of urethroplasty in the management of inflammatory anterior urethral strictures. *S Afr Med J.* 2019;109(12):947-951. DOI: 10.7196/SAMJ.2019.v109i12.14003
 46. Коган М.И., Глухов В.П., Ильяш А.В., Митусов В.В., Чибичян М.Б. Сложные стриктуры спонгиозной уретры с многоэтапным лечением: прогнозирование риска рецидива. Экспериментальная и клиническая урология. 2022;15(1):136-141. Kogan M.I., Glukhov V.P., Ilyash A.V., Mitusov V.V., Chibichyan M.B. Complex spongy urethral strictures with multistage treatment: predicting the recurrence risk. *Experimental and Clinical Urology.* 2022;15(1):136-141. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-1-136-141
 47. Коган М.И., Глухов В.П., Ильяш А.В., Бугаенко В.А., Митусов В.В., Сизякин Д.В. Многоэтапные операции при стриктурах передней уретры: оценка сексуальной функции. Экспериментальная и клиническая урология. 2022;15(4):96-101. Kogan M.I., Glukhov V.P., Ilyash A.V., Bugaenko V.A., Mitusov V.V., Sizyakin D.V. Multi-stage operations for anterior urethral strictures: evaluation of sexual function. *Experimental and Clinical Urology.* 2022;15(4):96-101. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-4-96-101
 48. Xie H, Xu YM, Fu Q, Sa YL, Qiao Y. The relationship between erectile function and complex panurethral stricture: a preliminary investigative and descriptive study. *Asian J Androl.* 2015;17(2):315-318. DOI: 10.4103/1008-682X.143312
 49. Blaschko SD, Sanford MT, Cinman NM, McAninch JW, Breyer BN. De novo erectile dysfunction after anterior urethroplasty: a systematic review and meta-analysis. *BJU Int.* 2013;112(5):655-663. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11741.x
 50. Blakely S, Caza T, Landas S, Nikolavsky D. Dorsal Onlay Urethroplasty for Membranous Urethral Strictures: Urinary and Erectile Functional Outcomes. *J Urol.* 2016;195(5):1501-1507. DOI: 10.1016/j.juro.2015.11.028
 51. Sachin D, ChikkaMoga Siddaiah M, Vilvopathy Senguttuvan K, Chandrashekar Sidaramappa R, Ramaiah K. Incidence of De Novo Erectile Dysfunction after Urethroplasty: A Prospective Observational Study. *World J Mens Health.* 2017;35(2):94-99. DOI: 10.5534/wjmh.2017.35.2.94
 52. Rosenbaum CM, Ernst L, Engel O, Dahlem R, Fisch M, Kluth LA. Redo-Harnröhrenplastik mit Mundschleimhaut [Redo urethroplasty with buccal mucosa]. *Urologe A.* 2017;56(10):1274-1281. (In German). DOI: 10.1007/s00120-017-0475-4
 53. Chauhan S, Yadav SS, Tomar V. Outcome of buccal mucosa and lingual mucosa graft urethroplasty in the management of urethral strictures: A comparative study. *Urol Ann.* 2016;8(1):36-41. DOI: 10.4103/0974-7796.165715
 54. Palmer DA, Buckley JC, Zinman LN, Vanni AJ. Urethroplasty for high risk, long segment urethral strictures with ventral buccal mucosa graft and gracilis muscle flap. *J Urol.* 2015;193(3):902-905. DOI: 10.1016/j.juro.2014.09.093
 55. Pathak HR, Jain TP, Bhujbal SA, Meshram KR, Gaddekar C, Parab S. Does site of buccal mucosa graft for bulbar urethra stricture affect outcome? A comparative analysis of ventral, dorso-lateral and dorsal buccal mucosa graft augmentation urethroplasty. *Turk J Urol.* 2017;43(3):350-354. DOI: 10.5152/tud.2017.30771
 56. Shalkamy O, Abdelazim H, Elshazly A, Soliman A, Agha M, Tagreda I, Hindawy M, Kotb A, Farid M, Ahmed AF. Factors Predicting Urethral Stricture Recurrence after Dorsal Onlay Augmented, Buccal Mucosal Graft Urethroplasty. *Urol Int.* 2021;105(3-4):269-277. DOI: 10.1159/000512065
 57. Vasudeva P, Nanda B, Kumar A, Kumar N, Singh H, Kumar R. Dorsal versus ventral onlay buccal mucosal graft urethroplasty for long-segment bulbar urethral stricture: A prospective randomized study. *Int J Urol.* 2015;22(10):967-971. DOI: 10.1111/iju.12859
 58. Akyüz M, Tokuç E, Özsoy E, Koca O, Kanberoğlu H, Öztürk M, Topaktaş R. Characteristics of the urethroplasty and our approach-Experience in patients with urethral stricture. *Turk J Urol.* 2018;45(4):307-311. DOI: 10.5152/tud.2018.68700
 59. Лоран О.Б., Велиев Е.И., Котов С.В., Беломытцев С.В. Результаты применения слизистой оболочки щеки при аугментационных пластиках уретры. Лечебное дело. 2012;(2):93-98. Loran O.B., Veliev E.I., Kotov S.V., Belomytsev S.V. Buccal mucosa graft for augmented urethroplasty. *The journal of general medicine.* 2012;(2):93-98. (In Russian). eLIBRARY ID: 17937721; EDN: PCNUXL
 60. Глухов В.П., Ильяш А.В., Васильев К.С., Слюсаренко Н.В., Исмаилов Р.С., Митусов В.В., Сизякин Д.В., Коган М.И. Многоэтапные операции при стриктурах передней уретры: объективные параметры долгосрочной эффективности и оценки, производимые пациентами. Вестник урологии. 2022;10(4):21-31. Glukhov V.P., Ilyash A.V., Vasilev K.S., Slyusarenko N.V., Ismailov R.S., Mitusov V.V., Sizyakin D.V., Kogan M.I. Multi-stage urethroplasty for anterior urethral strictures: objective parameters of long-term efficacy and patient-reported outcomes. *Urology Herald.* 2022;10(4):21-31. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-21-31
 62. Амирбеков Б.Г., Коган М.И., Митусов В.В., Мирзаев З.А., Костеров М.В. Динамика качества жизни после хирургии стриктуры уретры у мужчин. Вестник урологии. 2019;7(2):5-13. Amirbekov B.G., Kogan M.I., Mitusov V.V., Mirzayev Z.A., Kosterov M.V. Quality of life dynamics in men after urethral stricture surgery. *Urology Herald.* 2019;7(2):5-13. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-5-13

Сведения об авторах | Information about the authors

Бадри Роинович Гвасалия — д-р мед. наук, профессор | **Badri R. Gvasalia** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0009-0004-8370-4392>; bgvasalia@gmail.com

Михаил Умудович Бабаев | **Mikhail U. Babaev**
<https://orcid.org/0000-0001-6654-9280>; bullmedic01@gmail.com

Анна Васильевна Исаева | **Anna V. Isaeva**
<https://orcid.org/0009-0008-9223-9460>; an_isaeva@inbox.ru

Андрей Борисович Богданов — канд. мед. наук, доцент | **Andrey B. Bogdanov** — Cand.Sc.(Med), Assoc. Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0001-5347-8364>; bogdanovab@botkinmoscow.ru

Юрий Павлович Горобец | **Yuri P. Gorobets**
<https://orcid.org/0009-0007-9621-7253>; gorobets9@yandex.ru

Дмитрий Андреевич Чеснов | **Dmitriy A. Chesnov**
<https://orcid.org/0009-0006-2295-2629>; chesnow.dima@yandex.ru



Выбор метода паллиативного дренирования верхних мочевых путей по поводу обструктивной уропатии опухолевой этиологии

© Кирилл И. Глинин^{1,2}, Ибрагим Э. Мамаев^{1,2}, Сергей В. Котов^{1,3,4}

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

² Городская клиническая больница им. В. М. Буянова [Москва, Россия]

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

⁴ Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

Аннотация

Представлен обзор литературы по теме паллиативного дренирования верхних мочевых путей (ВМП) у пациентов с обструктивной уропатией онкологической природы. Несмотря на общепризнанную состоятельность дренирования при помощи нефростомы, длительное ношение наружного мочевого дренажа имеет специфические осложнения и оказывает значительное влияние на качество жизни пациента. В этой связи не прекращаются поиски оптимального варианта длительного внутреннего дренирования ВМП у данной категории пациентов. Ключевыми параметрами, ограничивающими применение стандартного стентирования мочеточников, является нарушение проходимости стентов в результате компримирующего действия опухоли и обструкция просвета стента как результат петрификации. Помимо этого большое значение имеет наличие стент-ассоциируемой симптоматики у большинства пациентов. В обзоре приведены результаты исследований, как характеризующих факторы ограничения возможностей стентирования мочеточников у данной категории пациентов, так и направленных на преодоление этих ограничений путём воздействия на физические, химические и биологические основы несостоятельности внутреннего дренирования ВМП.

Ключевые слова: опухолевая обструкция; гидронефроз; чрескожная пункционная нефростомия (ЧПНС); мочеточниковый стент; стентирование; tandemное стентирование; петрификация; обзор

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

Вклад авторов: К.И. Глинин — обзор литературы, анализ данных, написание текста рукописи; И.Э. Мамаев — анализ данных, научное редактирование, критический обзор; С. В. Котов — анализ данных, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Кирилл Игоревич Глинин; glinin.doc@gmail.com

Поступила в редакцию: 28.12.2023. **Принята к публикации:** 11.03.2025. **Опубликована:** 26.04.2025.

Для цитирования: Глинин К.И., Мамаев И.Э., Котов С.В. Выбор метода паллиативного дренирования верхних мочевых путей по поводу обструктивной уропатии опухолевой этиологии. *Вестник урологии*. 2025;13(2):79-91. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-79-91.

Palliative drainage methods for malignant ureteral obstruction: comparative analysis

© Kirill I. Glinin^{1,2}, Ibragim E. Mamaev^{1,2}, Sergey V. Kotov^{1,3,4}

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

² Buyanov City Clinical Hospital [Moscow, Russia].

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

⁴ "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russia]

Abstract

The present review provides an in-depth analysis of palliative drainage modalities for the upper urinary tract (UUT) in patients diagnosed with cancer-associated obstructive uropathy. Although nephrostomy-based drainage is widely acknowledged as a valid approach, prolonged utilization of external urinary drainage systems is associated with specific complications and exerts a considerable impact on patients' quality of life. Consequently, the quest for an optimal variant of prolonged internal urinary tract drainage in this patient population remains an ongoing endeavor. The primary parameters constraining the efficacy of conventional ureteral stenting include stent patency compromise

due to tumor compression and stent lumen occlusion resulting from encrustation. Furthermore, the prevalence of stent-related symptomatology in most patients represents a significant clinical concern. This review synthesizes the findings of studies that both elucidate the factors limiting the utility of ureteral stenting in this patient cohort and propose strategies to overcome these limitations through targeted interventions addressing the physical, chemical, and biological determinants of internal ureteral drainage failure.

Keywords: hydronephrosis; oncologic obstruction; ureteral stent; stenting; double stenting; petrification; review

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

Authors' contribution: K.I. Glinin — literature review, data analysis, drafting the manuscript; I.E. Mamaev — data analysis, scientific editing, critical review; S.V. Kotov — data analysis, supervision.

✉ **Corresponding author:** Kirill I. Glinin. e-mail: glinin.doc@gmail.com

Received: 28.12.2023. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Glinin K.I., Mamaev I.E., Kotov S.V. Palliative drainage methods for malignant ureteral obstruction: comparative analysis. *Urology Herald*. (In Russ.). 2025;13(2):79-91. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-79-91.

Введение

Опухолевые поражения органов малого таза составляют более 25% от общего числа онкологических заболеваний, занимая одну из лидирующих позиций [1]. Злокачественные опухоли желудочно-кишечного тракта в структуре онкологической заболеваемости в нашей стране составляют 30,5% у мужчин и 26,1% у женщин [2]. Опухоли органов малого таза и брюшной полости часто сопряжены с нарушением уродинамики верхних мочевых путей (ВМП) [3]. Частота развития стриктур мочеточников у пациентов со злокачественными образованиями органов малого таза составляет 5,3% [4].

Кроме роста первичного очага, компрессию мочеточников также обуславливают метастатический процесс и лимфаденопатия. Среди заболеваний, в результате прогрессирования которых наиболее часто развиваются ретенционные изменения ВМП, выделяют рак шейки матки (29,5%), рак мочевого пузыря (23%), рак органов желудочно-кишечного тракта (13,3%), рак яичников (7,6%). Рак молочной железы является наиболее частой опухолью за пределами малого таза, вызывающей двустороннюю обструкцию ВМП (4,8%) [5]. Таким образом, нарушение уродинамики чаще развивается на фоне опухолевых заболеваний органов, не входящих в состав мочевыводящей системы.

Повышение агрессивности противоопухолевого лечения, увеличение объема оперативных вмешательств с применением расширенной лимфаденэктомии является одной из основных причин ятрогенных повреждений мочеточников у онкологических пациентов. Лучевое воздействие по

поводу злокачественных новообразований, несмотря на усовершенствование технической составляющей и фракционирование доз, нередко приводит к ретроперитонеальному фиброзу и тяжёлым повреждениям органов мочевыводящей системы [6]. У пациенток, получавших лучевую терапию по поводу рака шейки матки, исследователи отмечают развитие ретенционных изменений ВМП вследствие развития стеноза дистального отдела мочеточника (односторонние — около 50%, двусторонние — около 13%), некроза дистального отдела мочеточника (3%), двустороннего мочеточникового рефлюкса (10%) [7]. Пациенты могут нуждаться в дренировании ВМП в связи с постренальной анурией, обструктивным пиелонефритом и метаболическими нарушениями. В некоторых случаях выполняют органоуносящие операции [8]. Исследователи подчёркивают низкие показатели общей выживаемости среди пациентов с опухолевой обструкцией мочевых путей: средняя выживаемость составляет 6 – 8 месяцев, однолетняя — около 50%. Очевидно, что нарушение почечной функции затрудняет лечение основного заболевания [9].

В ряде случаев выполнение радикального оперативного пособия при заболевании, приводящих к обструкции мочевых путей, бывает невозможным, что требует паллиативной декомпрессии мочевых путей [10, 11]. Нормализация почечной функции, как условие для проведения химиотерапии, способствует улучшению как онкоспецифической так и общей выживаемости пациентов.

Цель исследования. Проанализировать накопленный научный материал и выявить

нерешённые проблемы в отношении методов долгосрочного паллиативного дренирования ВМП у онкологических пациентов.

Алгоритм литературного поиска

Мы провели поиск в базах данных eLIBRARY и PubMed за период с 1987 по 2023 годы. Отобрана 61 научная работа. Стратегия поиска в отечественной базе данных включала использование ключевых слов: «опухолевая обструкция верхних мочевых путей», «мочеточниковый стент», «тандемное стентирование мочеточников», «металлические стенты», «паллиативное дренирование верхних мочевых путей», «обструкция мочеточникового стента», «инкрустация мочеточникового стента», «чрескожная пункционная нефростомия». Поиск в базе данных PubMed выполнен по следующим терминам на английском языке: «malignant ureteral obstruction», «polymeric ureteral stents», «tandem ureteral stents», «metallic ureteral stents», «palliative urinary stenting», «stent occlusion», «stent failure», «ureteral stent incrustation», «percutaneous nephrostomy». Включены в исследование полнотекстовые оригинальные статьи и обзоры, диссертационные работы, монографии. Исключены повторяющиеся исследования и рецензии на другие работы.

Выбор метода и тактика дренирования

Для большинства пациентов методами деривации ВМП на сегодняшний день по-прежнему остаются чрескожная пункционная нефростомия (ЧПНС) и установка внутреннего мочеточникового стента (ВМС). Нефростомия быстро выполняется под местной анестезией, что особенно актуально в ургентных ситуациях. Вместе с тем внешний дренаж представляется обременительным для пациентов, ограничивает физическую активность и подразумевает постоянный уход за областью их мочевого свища. С учётом недостатков ЧПНС для многих больных предпочтительным является внутреннее отведение мочи [3].

Стентирование мочеточника может быть затруднено в случае грубой и / или протяжённой внешней компрессии, а также при опухоли мочевого пузыря. Чрескожная нефростомия в данных обстоятельствах может обеспечить дренирование ВМП в период до достижения регресса заболевания, когда станет осуществимой установка

стента. Также чрескожная нефростомия может быть предпочтительной у пациентов с терминальной стадией онкологического заболевания и резистентностью к химиотерапии.

Е. Alma et al. (2020) провели анализ долгосрочных результатов 229 случаев чрескожного пункционного дренирования ВМП у 147 пациентов с терминальной стадией онкологических заболеваний, требовавших паллиативной терапии и имевших обструкцию мочеточников. Использовался дренаж типа «pig-tail» 8 Ch. Большинство исследуемых пациентов страдали раком мочевого пузыря (n = 57) и предстательной железы (n = 42). Программная замена дренажа выполнялась каждые 3 месяца. Проведена оценка эффективности дренирования и его осложнений по ряду параметров. По мнению авторов, такие обременительные для пациентов осложнения, как миграция и обструкция дренажа, требующие повторной госпитализации, создают дополнительную нагрузку на медицинский персонал, увеличивают стоимость лечения и приводят к отсрочке химиотерапии [12].

В исследовании J.L. McDevitt et al. (2017) сообщается о высокой частоте (67%) экстренной замены нефростомических дренажей в результате развития острой инфекции и осложнений механического характера. И только 33% случаев приходится на долю плановых вмешательств [13].

Внутреннее дренирование: преимущества и недостатки

ВМС используются в рутинной урологической практике преимущественно у пациентов с мочекаменной болезнью [14]. Без применения стентов не обходится большинство реконструктивных вмешательств на почках, мочеточниках и мочевом пузыре [15]. Внутреннее дренирование, обладая рядом преимуществ перед наружным, является методом выбора при разрешении обструкции мочевых путей, широко применяется в педиатрической практике, у беременных, и у онкологических пациентов [16]. Ликвидация обструкции возможна благодаря свободному оттоку мочи внутри и вне просвета стента, что создает условия для купирования болевого синдрома и воспалительного процесса. Функциональность стента обеспечивается определённым набором характеристик:

низкий коэффициент трения, механическая прочность, биосовместимость, устойчивость поверхности к образованию биопленки, высокая рентген-контрастность. К настоящему времени материалы и покрытия стентов значительно эволюционировали, однако не прекращаются исследования, направленные на поиск решений, которые позволят сохранить длительную функцию дренажей и улучшить их переносимость пациентами [17]. Несмотря на очевидные преимущества мочеточниковых стентов, их применение влечёт за собой ряд известных осложнений. Технические сложности при установке и удалении стента могут приводить к повреждениям нижних мочевых путей, перфорации мочеточника и лоханки, миграции дренажа. Симптомы, ассоциированные с наличием стента, такие как дизурия, болевой синдром в поясничной области, рецидивирующая инфекция, инкрустация дренажа, гематурия, наблюдаются у 80% пациентов и требуют особого внимания в каждой отдельной клинической ситуации [18]. При опухолевой компрессии мочеточников к факторам, определяющим успех внутреннего дренирования, некоторые авторы относят степень гидронефроза. Сокращению сроков адекватного функционирования стента способствует обтурация его просвета тканевым детритом и слизью, а также высокая степень компрессии извне [9].

N. Matsuura et al. (2019) в исследовании, проведённом с участием 91 пациента (суммарно 132 дренирования), выявили предикторы риска неэффективного функционирования внутреннего мочеточникового полиуретанового стента 6 Fr при опухолевой обструкции. Наличие у пациента грубой опухолевой инвазии в мочевой пузырь, выраженного гидронефроза, карциноматоза брюшины и рака желудка как основного заболевания чаще приводят к неадекватной функции стента. Однако многофакторный анализ выявил два главных критерия, приводящих к дисфункции дренажа: инвазию в мочевой пузырь и тяжёлую степень гидронефроза. Исходя из этого авторами определена трёхуровневая шкала стратификации риска для прогноза нарушения функции стента: низкий риск (отсутствие обоих критериев), средний риск (присутствует один из критериев), высокий риск (присутствуют оба критерия). Три груп-

пы в исследовании соответственно охватывали 85, 37 и 10 мочеточников. В том же распределении, в зависимости от группы риска, отмечено нарушение функции стента в 5,9% (5 мочеточников), 35,1% (13 мочеточников) и в 70% (7 мочеточников) случаев, что потребовало замены стента в 3, 6 и 0 случаев и необходимости ЧПНС в 2, 5 и 7 случаях соответственно. Суммарная доля неуспешного стентирования составила 19,2% [19].

Применение металлических стентов

Опухолевая ткань, сдавливающая мочеточник извне, характеризуется высокой ригидностью. Способность стандартных полимерных стентов противостоять внешнему давлению невысока. Данное обстоятельство заставляет искать оптимальные конструктивные решения в производстве мочеточниковых стентов. Одной из таких альтернатив служат металлические стенты. Металлические стенты являются средством выбора для неготовых на нефростомию пациентов, у которых оказались неэффективны полимерные стенты.

Доступные в настоящее время металлические мочеточниковые стенты реализованы в трёх конструктивных разновидностях. Одним из типов являются армированные полиуретановые стенты, обладающие внешним сходством с традиционными. Другой вид представляет собой цельную металлическую спираль. Третий тип имеет в своей основе металлическую сетку. Последние способны расширяться под воздействием температуры, имеют различную длину, что позволяет устанавливать их селективно в зону стеноза.

P.-M. Chow et al. (2015) сравнили функциональность полимерных стентов с металлическими (Resonance) у 42 пациентов. Срок службы металлических стентов превзошел полимерные на 4 месяца. Степень гидронефроза и опухолевое поражение мочевого пузыря не оказали существенного влияния на функцию стента. Стент-ассоциированная симптоматика не имела достоверных отличий по степени выраженности у пациентов обеих групп. Достоверную взаимосвязь с продолжительностью нормальной функции стента имел уровень креатинина в сыворотке крови до дренирования. По мнению авторов, выраженное нарушение функции почек может быть обусловлено

тяжёлой стадией и быстрой прогрессией основного заболевания. Вместе с тем пациенты с гиперазотемией чаще имеют коморбидный фон, подвержены инфицированию мочевых путей. Учитывая данный критерий, авторы рекомендуют к установке металлический стент пациентам с сохранной функцией почек [20].

В исследовании A.P. Modi et al. (2010) изложен многоцентровой опыт применения металлических стентов (Resonance 6F) 40 пациентам с обструкцией ВМП на фоне злокачественных (81%) и иных хронических заболеваний (19%). Решение по установке металлического стента принималось в случае отсутствия функции полиуретанового стента, установленного ранее, а также при необходимости длительной деривации мочи у пациентов, которые не готовы к более частой замене дренажа. Все отобранные пациенты уже имели либо полиуретановый стент, либо нефростому. Металлический стент, установленный у пациентов с нефункционирующим полиуретановым стентом, был повреждён обструкцией в 37% случаев в среднем через 2,2 месяца. Показатели азотемии не изменились в 37% наблюдений, улучшились в 28% и ухудшились в 35% наблюдений. В 41% случаев в связи с развитием выраженной стент-ассоциированной симптоматики, развития инфекции, обструкции и миграции потребовалась ранняя смена стента (в среднем через 4,75 месяца), что оказалось значительно короче рекомендуемого периода в 1 год. Также авторы отмечают, что высокая рентген-контрастность металлического стента скрывает его внутреннюю и внешнюю инкрустацию, поэтому может быть рекомендована контрольная цистоскопия через 3 месяца для визуальной оценки дистального конца стента с решением вопроса о необходимости его ранней замены. Авторы констатируют, что металлические стенты имеют недостатки, аналогичные полиуретановым стентам [21].

Z.G. Goldsmith et al. (2012) оценили результаты дренирования ВМП стентом Resonance. В рамках исследования установлены 37 стентов 25 пациентам. В исследуемой группе преобладали больные, страдающие раком мочевого пузыря (56%). Более половины пациентов перенесли лучевую терапию на область живота или малого таза. У 49% пациентов металлические стен-

ты установлены взамен нефункционирующих полиуретановых. В 11% случаев имела место эндоскопическая картина инвазии в мочевой пузырь на фоне рака простаты. Из 37 установленных дренажей 12 (35%) утратили свою функцию, что выражалось в прогрессировании гидронефроза и нарастании азотемии. 3 стента мигрировали дистально. При стенозе проксимальной части мочеточника стенты не обеспечили ожидаемой декомпрессии чашечно-лоханочной системы (ЧЛС). Средний срок корректной функции дренажей составил 14 недель. ЧПНС потребовалась в 2 случаях из 12. Среди осложнений обращает на себя внимание формирование подкапсульной гематомы у 3 человек, не имевших коагулопатии. Данный аспект интерпретируется как результат технических особенностей манипуляции, наличие открытого конца стента и избыточной длины проводника. По итогам наблюдения авторы пришли к выводу, что рак простаты с инвазией в мочевой пузырь является предиктором неудачного стентирования ($p = 0,015$), и предпочтительным методом в данной ситуации становится чрескожное дренирование. Результаты исследования продемонстрировали, что общая частота эффективной декомпрессии ЧЛС, обеспечиваемой металлическим стентом, сопоставима с таковой при использовании традиционного полиуретанового дренажа, а вопрос экономической целесообразности по-прежнему не определён [22].

Никель-титановый терморасширяющийся стент Memokath 051 является разновидностью металлического стента. Имеет длину в диапазоне от 3 до 20 см, диаметр от 10,5 до 22 Fr, что позволяет устанавливать его непосредственно в зону сужения мочеточника и избавить пациента от осложнений, характерных для стентов. G.I. Papadopoulos et al. (2010) оценили опыт применения стента Memokath 051 в 19 клинических наблюдениях. Все пациенты имели предшествующее неуспешное дренирование стентами на фоне стойких стриктур мочеточников вследствие лучевой терапии и прогрессии злокачественных заболеваний. У большинства пациентов имевшиеся нефростомические дренажи в раннем послеоперационном периоде не удалялись для оценки пассажа мочи в результате стентирования. При этом авторы не считают необходимым выполнять УЗ-контроль,

объясняя это тем, что сохранение гидро-нефроза не всегда означает нарушение проходимости стента. Обращает на себя внимание высокая вероятность миграции стента (46% пациентов) при отсутствии гематурии, лихорадки, дизурии и болевого синдрома. Инкрустация стента произошла через 7 месяцев в одном случае [23].

Мочеточниковый стент утрачивает функцию, когда поток мочи как внутри, так и помимо его просвета полностью блокируется. В физиологических условиях пассаж мочи по мочеточнику происходит болюсно. Присутствие стента нарушает нормальную перистальтическую активность мочеточника, стимулирует продукцию слизи и слушивание уротелия [24]. Тканевой детрит накапливается в просвете стента и влечёт за собой его инкрустацию. В результате отток мочи осуществляется помимо просвета стента. Однако при компрессии извне пространство между внутренней стенкой мочеточника и внешней стороной стента может полностью исчезнуть [25]. Одиночные стенты при злокачественной компрессии мочеточника не удаётся установить в 10 – 30% случаев. Но даже при успешной установке срок их нормальной функции ограничен. Металлические стенты, более устойчивые к сдавлению, также оказываются не способными поддерживать достаточную проходимость ВМП в 20 – 100%. И несмотря на регламентируемый срок службы в 12 месяцев, в клинической практике по разным причинам возникает необходимость их более частой замены [26].

Тандемное дренирование

Тандемное стентирование или ипсилатеральное двойное стентирование мочеточников при обструкции ВМП на фоне злокачественных новообразований впервые описано J.S. Liu et al. (1998) более 20 лет назад [27]. Гипотеза о преимуществе двух параллельно размещённых стентах в просвете одного мочеточника в сравнении с одиночным стентом объясняется следующими аспектами. Во-первых, параллельные стенты имеют повышенную прочность и лучше сопротивляются сжатию извне. Во-вторых, обеспечивается дополнительный путь оттока мочи через пространство, образованное двумя дренажами. Данное предположение нашло подтверждение в экспериментальном исследовании,

показавшем, что тандемные стенты, установленные *ex vivo*, сохраняют свои характеристики с пятикратным превосходством в сравнении с одиночным стентом [28].

S.E. Elsamra et al. (2013) оценили эффективность тандемного стентирования у 66 пациентов с нарушением уродинамики ВМП ввиду прогрессирования онкологической патологии ($n = 34$) и иных заболеваний ($n = 32$). В первой группе ранее перенесло химио- или лучевую терапию 59% пациентов. Преобладал стеноз дистального отдела мочеточника (77%). В 72% случаев дренирования проводилась баллонная дилатация мочеточников. В 4% случаев разместить тандемные стенты не удалось. Рутинная замена дренажей осуществлялась каждые 3 – 4 месяца, однако в 13 случаях пребывание пациентов со стентами составило 6 месяцев и более. Инкрустации стентов в данной серии наблюдений не отмечено. У 10 из 34 пациентов (29%) развилась выраженная дизурия, потребовавшая комбинированной медикаментозной терапии. При сравнении двух групп у пациентов со злокачественной обструкцией чаще возникала необходимость баллонной дилатации мочеточников (72% против 33%, $p = 0,004$), выше частота дизурии (29% против 6%, $p = 0,023$) и необходимость многократной замены стентов (44,1% против 4%, $p = 0,07$) [29].

В рамках проспективного исследования под руководством K.L. Liu et al. (2019) проведён сравнительный анализ результатов дренирования одиночным ($n = 56$) и тандемными стентами ($n = 48$) у пациентов со злокачественной обструкцией ВМП. Пациенты, включённые в исследование, страдали раком толстой кишки ($n = 33$), мочевого пузыря ($n = 12$), желудка ($n = 10$), простаты ($n = 10$), шейки матки ($n = 9$), яичников ($n = 7$) и других органов ($n = 23$). Вмешательство выполнялось под местной анестезией антеградно в связи с невозможностью ретроградного доступа ввиду отсутствия визуализации устья мочеточника ($n = 52$) при имевшемся нефростомическом свище ($n = 47$), высоким риском наркоза ($n = 2$), предпочтением пациентов ($n = 3$). Авторы выполняли баллонную дилатацию области стеноза до 8 мм с установкой тандемных стентов 7 Fr. Нефростомический дренаж удался в течение 3 дней. Установка одиночного стента выполнялась по аналогичной методике. У одного пациента ипсилатераль-

ное двойное стентирование не увенчалось успехом ввиду выраженного стеноза мочеочника. Среднее время нормальной функции дренажа составило $176,7 \pm 21,3$ дней в группе пациентов, перенёвших установку одиночного стента и $214,7 \pm 21,0$ дней у пациентов в группе тандемного стентирования. Частота развития симптомов нижних мочевых путей, гематурии и инфекционных осложнений, в обеих группах значимо не отличалась [30].

Сравнительный анализ наружного и внутреннего дренирования

Согласно данным литературы, касающейся прямого сравнения наружного и внутреннего дренирования, существуют противоречивые сведения об эффективности и безопасности того или иного метода.

В ретроспективном исследовании J.H. Ku et al. (2013) с включением 148 пациентов авторы не нашли статистически значимых различий в частоте возникновения острого пиелонефрита у пациентов с ВМС 5,9% (4 из 68) и нефростомой 3,8% (3 из 80). Непроходимость дренажа возникла в 11% (8 из 68) и в 1,3% (1 из 80) в группах пациентов с мочеточниковым стентом и нефростомой соответственно ($p = 0,012$). В пяти случаях произошла дислокация нефростомического дренажа, потребовавшая его замены. Плановая замена дренажей осуществлялась каждые 3 месяца [31].

S. Tan et al. (2019) проведён анализ паллиативного дренирования путём ЧПНС и ВМС у 89 пациентов, страдающих раком шейки матки. В качестве предпочтительного метода лечения всем пациентам предпринималась установка ВМС. В 22,5% выполнить стентирование не представилось возможным в связи с непереносимостью процедуры пациентами, невозможностью идентифицировать устье мочеточника при цистоскопии, и непреодолимым стенозом просвета мочеточника. Данной группе пациентов проведена ЧПНС. Впоследствии из 69 пациентов, которым первоначально была успешно выполнена установка стента, в 9 случаях пришлось прибегнуть к наружному дренированию ввиду сохранения гидронефроза. Авторы указывают на значительную корреляцию потери функции стента с гидронефрозом тяжёлой степени ($p < 0,05$), а также с протяженностью зоны стеноза более 3 см ($p < 0,01$). Предопера-

ционный уровень креатинина, лучевая терапия, хирургическое лечение органов малого таза в анамнезе, стадия заболевания и возраст не имели достоверного влияния. Частота осложнений среди обеих групп пациентов не отличалась [32].

По данным A.M. Ganatra et al. (2005), стентирование мочеточников и ЧПНС имеют схожую частоту осложнений. Согласно представленным авторами сведениям, всем включённым в исследование 157 пациентам с опухолевой обструкцией мочеточников (в большинстве случаев на фоне рака яичников, лимфомы и рака шейки матки) первоначально предпринималась попытка установки ВМС. В 24 случаях (15,3%), когда выполнение стентирования не представилось возможным, была выполнена ЧПНС. В среднем через 180 дней 32 пациентам, перенёвшим стентирование, потребовалась ЧПНС в связи с прогрессирующей компрессией мочеточника. Таким образом, 35,7% пациентов (56 из 157) выполнена ЧПНС. Авторы указывают, что наиболее часто необходимость в чрескожном дренировании возникает у пациентов, страдающих раком прямой кишки (7 из 12, 58,3%), саркомой (5 из 9, 55,6%), раком толстой кишки (6 из 13, 46,2%) и раком шейки матки (6 из 16, 37,5%). Пациенты с грубой опухолевой инвазией в мочевой пузырь, по данным эндоскопической картины, имеют почти трёхкратный риск утраты нормальной функции мочеточникового стента. Степень гидронефроза и уровень обструкции не оказали значимого влияния на проходимость стента. Выраженная стент-ассоциированная симптоматика отмечена у 13,8% пациентов [6].

Проблема инкрустации мочеточникового стента

Мочеточниковые стенты используются для длительного дренирования мочевых путей, ввиду чего оказываются подвержены инкрустации. Данная проблема широко распространена и может проявляться у 50% пациентов с постоянными мочевыми дренажами [33].

Помимо временного фактора в процессе инкрустации играют роль инфекционный процесс, материал дренажа, свойства мочи, а также наличие злокачественных новообразований [34]. Среди химических соединений, участвующих в инкрустации, наиболее часто выделяют струвит, фосфат

кальция, цистин, мочевую кислоту, оксалат кальция [35]. Участки инкрустации зачастую представляют собой твёрдые кристаллические отложения с абразивной поверхностью, что вызывает механическое повреждение уротелия и проявляется клинически в виде дизурии, задержки мочеиспускания и макрогематурии [36]. Чтобы удалить обильно покрытый кристаллическим налётом стент требуются инвазивные вмешательства. В некоторых случаях достаточно выполнения ударно-волновой литотрипсии или уретероскопии с литотрипсией. Пациентам с массивной инкрустацией или большим количеством камней может потребоваться чрескожная литотрипсия или открытое оперативное вмешательство [37].

Микроорганизмы, расщепляющие мочевину, являются основным фактором инкрустации. Бактериально-зависимый процесс кристаллизации в значительной степени связан с резкощелочной реакцией мочи [38]. Микробная контаминация ВМС происходит ретроградным путём по просвету мочеприёмника и уретрального катетера, а также вне просвета дренажей в случае колонизации дистального отдела уретры [39]. Как только бактерии попадают в организм «хозяина», ферментативная активность и формирование биофильма далее обуславливают процесс инкрустации. Биоплёнка образуется при сочетании трёх условий: 1) при способности микроорганизмов к адгезии как между собой, так и с поверхностью дренажа, 2) при наличии микроорганизмов с изменённой экспрессией генов, определяющих переход от планктонного фенотипа (свободноплавающего состояния) к биоплёнке, 3) биоплёнка должна иметь внеклеточный матрикс, состоящий из бактерий и метаболитов макроорганизма [40]. При этом сами бактерии составляют только до 35% массы биоплёнки, остальная часть — межбактериальный матрикс. Такая форма организации предоставляет бактериям ряд преимуществ в условиях воздействия неблагоприятных факторов внешней среды и организма-хозяина. По сравнению со свободно плавающими бактериями микрофлора биоплёнки более резистентна к влиянию неблагоприятных для её жизнедеятельности физических, химических и биологических факторов, таких как ультрафиолетовое излучение, дегидратация, антибиотики, вирусы и факторы иммун-

ной защиты [41]. Фактором устойчивости биоплёнок является слизисто-полимерный слой, вырабатываемый после адгезии и состоящий из липополисахаридов, протеогликанов, гликопротеидов, эндополисахаридов, аналогичных веществу клеточной стенки, гликокаликса и капсул бактерий. Примером защитной функции полимерной плёнки является выживание *Salmonella* при хлорировании, что доказывает устойчивость биоплёнки к данному способу дезинфекции [42]. В частности, биоплёнки оказались способными выдерживать концентрации антибиотиков в 100 – 1000 раз больше терапевтических дозировок, подавляющих одиночные бактериальные клетки. Возрастающая антибиотикорезистентность и формирование бактериальных биоплёнок являются основными проблемами в лечении инфекций мочевых путей [43].

Как правило, для кристаллизации мочи критический уровень pH составляет 6,8. При pH ниже 6,8 склонность к инкрустации снижается [44].

Продукция фермента уреазы уропатогеном, формирующим биоплёнку, является предиктором инкрустации дренажа. Уреаза — это фермент, который преобразует мочевину в аммиак и диоксид углерода, что приводит к значительному увеличению pH мочи и выпадению в осадок фосфорнокислой соли магния и аммония [45].

Микрофлора, обнаруживаемая в участках инкрустации стентов, часто представляет собой грамотрицательные бактерии *Proteus mirabilis*. Преобладание *P. mirabilis* в процессе инкрустации можно объяснить высокой способностью данной бактерии к колонизации. Примечательно, что при установленных дренажах в случае инфицирования мочевых путей равным количеством *P. mirabilis* и других видов уропатогенных бактерий, *P. mirabilis* способен конкурировать с другими микроорганизмами [46]. Данный аспект можно объяснить несколькими ключевыми факторами вирулентности *P. mirabilis*, такими как лекарственная резистентность, высокая подвижность, выработка гемолизина, способность к инвазии в клетки уротелия, расщеплению IgA и IgG, экспрессии липополисахаридов и полисахаридов [47]. Кроме того, инкрустация дренажей на фоне инфицирования *P. mirabilis* оказывается более выраженной,

чем в присутствии других видов бактерий. Данное обстоятельство, вероятно, обусловлено тем, что *P. mirabilis* обладает уникальной изоформой уреазы, расщепляющей мочевины со скоростью в 25 раз быстрее, чем уреазы, продуцируемые другими уропатогенами [48].

В отсутствие бактериальной инфекции основным типом отложений, покрывающих стенки катетеров и стентов, являются кристаллы моногидрата оксалата кальция. На формирование кристаллов оксалата кальция влияет концентрация ионов, таких как магний и цитрат, которые способны образовывать комплексные соединения с кальцием или оксалатом [49]. Помимо комплексообразующих ионов большую значимость имеет мочева кислота. Некоторые исследователи считают, что мочева кислота оказывает прямое влияние на кристаллизацию оксалата кальция, выступая в роли ядра камнеобразования и агента, способствующего выпадению оксалата кальция в осадок. Кроме того, мочева кислота оказывает косвенное влияние на инкрустацию, действуя как антиингибитор, снижая уровень свободных гликозаминогликанов в моче, которые обычно препятствуют кристаллизации оксалата кальция. Считается, что осаждение оксалата кальция не сильно зависит от pH мочи. Также мочева кислота способна к кристаллизации и выступает самостоятельным субстратом инкрустации катетеров и стентов [50].

Аминокислота цистин обладает довольно низкой растворимостью, и в высоких концентрациях образует отложения на поверхностях постоянных мочевых дренажей в условиях низкого pH. Превышение физиологического уровня цистина в моче наблюдается у лиц, которые имеют генетические дефекты, касающиеся механизмов канальцевой реабсорбции [51].

Дренажные покрытия и профилактика инкрустации

Понимание механизмов формирования биоплёнок и инкрустации мочеточниковых катетеров и стентов обуславливает разработку методов профилактики, что реализуется в виде лекарственного воздействия на свойства мочи и в поиске материалов и покрытий дренажей.

Поскольку процесс инкрустации мочевых дренажей во многих случаях ассо-

циирован с патогенной микрофлорой, не прекращаются исследования, сфокусированные на разработке биоматериалов, способных противостоять колонизации бактериальными плёнками. В полимерные покрытия катетеров и стентов либо интегрируются специальные химические вещества, либо поверхностям дренажей придают такие свойства, благодаря которым снижается адсорбция бактериальных клеток [51]. Покрытия такого рода могут содержать антибиотики, гидрогели, гепарин, гиалуроновую кислоту, серебро, антимикробные пептиды и биомиметики. Все варианты имеют определенные преимущества и не лишены недостатков.

Среди традиционных антибактериальных препаратов, наносимых на поверхность стентов и катетеров, выделяют ципрофлоксацин, норфлоксацин, гентамицин и нитрофуразон. Применение покрытий с антибиотиками оказалось эффективным в предотвращении образования бактериальной плёнки, однако имеет краткосрочный эффект в связи с неконтролируемым высвобождением лекарственных средств. Концентрация препарата в моче изначально достаточно высока, чтобы вызвать уничтожение бактерий, но стремительно снижается со временем [52].

Исследование, проведённое D.G. Desai et al. (1995), продемонстрировало, что силиконовые катетеры, покрытые гидрогелем, подвержены адсорбции бактерий *Enterococcus faecalis* на 90% меньше по сравнению с катетерами без такого покрытия [52]. Гидрогель предотвращает бактериальную колонизацию, действуя как гидрофильный полимер, который поглощает большие объёмы жидкости. В результате этого на поверхности дренажа создаётся слой воды, предотвращающий отложение белков и тромбоцитов, которые служат рецепторами для бактериальной адгезии и почвой для кристаллизации [53].

Ещё один перспективный компонент в покрытии постоянных дренажей — это гиалуроновая кислота, ингибирующая агрегацию и рост кристаллов оксалата кальция. Однако исследования, подтверждающие эффективность данного гликозаминогликана, проводились *in vitro*, и их значение ещё предстоит оценить в клинической практике [54].

Подобно гиалуроновой кислоте, гепа-

рин — ещё один гликозаминогликан, применение которого способно противостоять инкрустации. Молекула гепарина имеет сильный отрицательный заряд, который, как полагают, отталкивает бактериальные клетки. В эксперименте *in vitro* на покрытых гепарином стентах отсутствовали признаки инкрустации в течение 7 дней непрерывного воздействия мочи [55]. В другом исследовании *in vitro* стенты с гепариновым покрытием, помещённые в мочу, содержащую уреазу, подверглись инкрустации фосфатом кальция [56]. Противоречащие друг другу результаты исследований отображают отсутствие универсальности свойств одного и того же материала в разных средах.

Серебро является эффективным противомикробным агентом широкого спектра при низких концентрациях. Интересным представляется факт, что вне организма серебро инертно и не обладает антимикробной активностью. Поверхность дренажа, импрегнированного серебром, взаимодействуя с биологическими жидкостями, приобретает антимикробные свойства вследствие ионизации. Катионы серебра способны изменять структуру бактериальной стенки и подавлять репликацию ДНК, что обусловлено их способностью замещать ионы Ca^{2+} и Zn^{2+} . Однако клиническая эффективность катетеров, покрытых серебром, сомнительна. Рандомизированное исследование, включавшее 1300 пациентов, не продемонстрировало значимой разницы в инфицировании уретральных катетеров с покрытием и без такового [56, 57].

Разработка биомиметического покрытия основана на гипотезе о том, что ткани человеческого организма непрерывно контактируют с бактериями, однако по большей части остаются невосприимчивыми к бактериальной колонизации. Таким образом, мимикрия тканей макроорганизма на поверхности имплантов может сделать их менее восприимчивыми к бактериальной адгезии и инкрустации. Фосфорилхолин является полярной молекулой на поверхности эритроцита и, будучи размещённым на абиотической поверхности дренажа, имитирует липидную мембрану клетки-хозяина. Исследование, проведённое D.J. Stickler et al. (2010), продемонстрировало неоднозначные результаты по способности фосфорилхолина противостоять инкрустации стента. После 12 недель имплантации паци-

ентам некоторые стенты, покрытые фосфорилхолином, были полностью свободны от кристаллизации, в то время как другие оказались инкрустированы с полной obturацией центрального канала и боковых отверстий. Тем не менее, хоть фосфорилхолин и не может полностью устранить бактериальную колонизацию и/или инкрустацию, данные подтверждают его способность по крайней мере снижать их частоту [58].

Помимо разработки дренажных покрытий, препятствующих образованию биоплёнок и инкрустации, большое внимание уделяется поиску новых материалов для мочеточниковых стентов и катетеров. Полиэтилен, применявшийся ранее в производстве дренажей, обладает неудовлетворительными для клинического применения физическими свойствами, такими как жесткость и хрупкость, склонность к фрагментации. Силикон является альтернативным материалом, обладает высокой биоинертностью, устойчив к образованию биоплёнок. Однако дренажи на основе данного полимера мягкие и эластичные, отличаются термолабильностью, что ставит под сомнение их использование у пациентов со стенозом мочеточников. С другой стороны, ввиду высокого коэффициента поверхностного трения увеличивается риск миграции дренажа. Компромиссным решением стало применение полиуретана, который на сегодняшний день широко используется в изготовлении мочеточниковых стентов, является самым дешевым материалом в производстве, обладает необходимыми гибкостью и прочностью. Тем не менее, как и другие материалы, полиуретан не лишён недостатков, обладая низкой биосовместимостью. Полиуретановые дренажи могут вызывать значительный дискомфорт у пациента, приводят к повреждениям уротелия и незащищены от инкрустации [59].

Традиционный способ предотвратить микробную колонизацию и инкрустацию дренажа, установленного в мочевыводящую систему на длительный срок, — это консервативная терапия и просветительская работа с пациентом по принятию профилактических мер. Пациентам с постоянными дренажами целесообразно выполнять регулярный бактериологический скрининг мочи на наличие уропатогенов, вызывающих инкрустацию. В частности, если обнаруживаются такие виды бакте-

рий, как *P. mirabilis*, необходимо провести тестирование на чувствительность к антибиотикам с последующим назначением лечения [59]. Однако при этом следует соблюдать осторожность во избежание селекции устойчивых штаммов и принимать во внимание возможные побочные реакции. Помимо антибактериальной терапии, коррекция диеты может влиять на инкрустацию поверхности дренажей. Как известно, потребление жидкостей и продуктов с высоким содержанием цитратов является эффективным способом профилактики инкрустации. Цитраты — естественные ингибиторы кристаллизации мочи. Результаты исследований показывают, что цитраты связываются с поверхностью имеющихся кристаллов оксалата кальция и препятствуют прогрессированию кристаллизации [60].

Заключение

Обзор литературных источников, посвящённых поиску вариантов паллиативной деривации мочи при обструкции ВМП у пациентов с тяжёлой стадией онкологических заболеваний, позволил оценить преимущества внутреннего дренирования над наружным в ряде случаев. Также, исходя из ряда рассмотренных исследований, следует заключить, что несмотря на большой про-

гресс в разработке методов борьбы с инкрустацией уретральных катетеров и внутренних дренажей, данная проблема не теряет актуальности в урологической практике по сегодняшний день. При отсутствии контроля за дренажами и своевременных лечебных мероприятий могут развиваться серьёзные осложнения, представляющие угрозу здоровью пациента и трудноразрешимую клиническую задачу для врача.

Ключевые моменты:

1. Установку ВМС, принимая во внимание прогностические факторы, достоверно влияющие на его адекватную функцию, стоит рассматривать в определённых клинических ситуациях.

2. Результаты исследований демонстрируют превосходство тандемного стентирования мочеточников в сравнении с одиночным в сроке функционирования. При этом отмечается сопоставимая частота осложнений и уровень дискомфорта пациентов. Однако разрозненность групп пациентов в исследованиях, применение различных систем оценки результатов лечения делают актуальным дальнейшее изучение данной методики.

3. Поиск биоинертных покрытий и универсальных материалов для производства стентов и катетеров остаётся перспективным направлением дальнейших исследований.

Список литературы | References

1. Чиссов В.И., Дарьялова С.Л. Онкология. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007. Chissov VI, Darjalova SL. Onkologija. Moscow: GJEOTAR-Media; 2007. (In Russian). ISBN 978-5-9704-0454-6
2. Орлова Р.В. Лекарственное лечение опухолей желудочно-кишечного тракта. Практическая онкология. 2005;6(1):33-42. Orlova RV. Lekarstvennoe lechenie opuholej zheludочно-kishechnogo trakta. Prakticheskaja onkologija. 2005;6(1):33-42. (In Russian). eLIBRARY ID: 19394699; EDN: QIKTVP
3. Комяков Б.К., Гулиев Б.Г. Внутреннее дренирование верхних мочевыводящих путей при опухолевых обструкциях мочеточников. Онкоурология. 2010;6(2):78-83. Komyakov B.K., Guliyev B.G. Internal drainage of the upper urinary tract in ureteral tumor obstructions: a review of literature. Cancer Urology. 2010;6(2):78-83. (In Russian). DOI: 10.17650/1726-9776-2010-6-2-78-83
4. Смирнова С.В. Выбор метода лечения стриктур мочеточника у больных злокачественными опухолями органов малого таза: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2009. Ссылка активна на 03.02.2025. Smirnova SV. Vybora metoda lechenija striktur mochetochnika u bol'nyh zlokachestvennymi opuholjami organov malogo taza [dissertation]. Moscow; 2009. (In Russian). Accessed February 03, 2025. URL: [http://www.dslib.net/onkologija/vybor-metoda-lechenija-striktur-](http://www.dslib.net/onkologija/vybor-metoda-lechenija-striktur-mochetochnika-u-bolnyh-zlokachestvennymi-opuholjami.html)
5. Zadra JA, Jewett MA, Keresteci AG, Rankin JT, St Louis E, Grey RR, Pereira JJ. Nonoperative urinary diversion for malignant ureteral obstruction. Cancer. 1987;60(6):1353-1357. DOI: 10.1002/1097-0142(19870915)60:6<1353::aid-cnrcr2820600632>3.0.co;2-5
6. Ganatra AM, Loughlin KR. The management of malignant ureteral obstruction treated with ureteral stents. J Urol. 2005;174(6):2125-2128. DOI: 10.1097/01.ju.0000181807.56114.b7
7. Rose PG, Ali S, Whitney CW, Lanciano R, Stehman FB. Impact of hydronephrosis on outcome of stage IIIB cervical cancer patients with disease limited to the pelvis, treated with radiation and concurrent chemotherapy: a Gynecologic Oncology Group study. Gynecol Oncol. 2010;117(2):270-275. DOI: 10.1016/j.ygyno.2010.01.045
8. Izumi K, Mizokami A, Maeda Y, Koh E, Namiki M. Current outcome of patients with ureteral stents for the management of malignant ureteral obstruction. J Urol. 2011;185(2):556-561. DOI: 10.1016/j.juro.2010.09.102
9. Yossepowitch O, Lifshitz DA, Dekel Y, Gross M, Keidar DM, Neuman M, Livne PM, Baniel J. Predicting the success of retrograde stenting for managing ureteral obstruction. J Urol. 2001;166(5):1746-1749. PMID: 11586215

10. Коган М.И., Шкодкин С.В., Любушкин А.В., Мирошниченко О.В. Направления и перспективы в разработке урологических стентов (обзор литературы). Экспериментальная и клиническая урология. 2014;4:64-71.
Kogan MI, Shkodkin SV, Ljubushkin AV, Miroshnichenko OV. Directions and perspectives of the urological stent development (literature review). Experimental and clinical urology. 2014;4:64-71. (In Russian). eLIBRARY ID: 23702176; EDN: TYRNXN
11. Kanou T, Fujiyama C, Nishimura K, Tokuda Y, Uozumi J, Masaki Z. Management of extrinsic malignant ureteral obstruction with urinary diversion. *Int J Urol*. 2007;14(8):689-692.
DOI: 10.1111/j.1442-2042.2007.01747.x
12. Alma E, Ercil H, Vuruskan E, Altunkol A, Unal U, Gurlen G, Goren V, Gurbuz ZG. Long-term follow-up results and complications in cancer patients with persistent nephrostomy due to malignant ureteral obstruction. *Support Care Cancer*. 2020;28(11):5581-5588.
DOI: 10.1007/s00520-020-05662-z
13. McDevitt JL, Acosta-Torres S, Zhang N, Hu T, Odu A, Wang J, Xi Y, Lamus D, Miller DS, Pillai AK. Long-Term Percutaneous Nephrostomy Management of Malignant Urinary Obstruction: Estimation of Optimal Exchange Frequency and Estimation of the Financial Impact of Patient Compliance. *J Vasc Interv Radiol*. 2017;28(7):1036-1042.e8.
DOI: 10.1016/j.jvir.2017.02.031
14. Иванов В.Ю., Малхасян В.А., Семенякин И.В., Гаджиев Н.К., Тедеев А.В., Пушкарь Д.Ю. Выбор оптимального метода дренирования верхних мочевых путей при остром обструктивном пиелонефрите. Экспериментальная и клиническая урология. 2017;(1):58-66.
Ivanov V.Yu., Malhasyan V.A., Semenyakin I.V., Gadzhiev N.K., Tedeev A.V., Pushkar' D.Yu. Choice of the optimal method of upper urinary tract drainage in patients with acute obstructive pyelonephritis. Experimental and clinical urology. 2017;(1):58-66. (In Russian). eLIBRARY ID: 29899561; EDN: ZENHPD
15. Урология. Под ред. Н.А. Лопаткина. Учебник для ВУЗов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-МЕД; 2004.
Lopatkina N.A., ed. *Urologija. Uchebnik dlja VUZov*. 5-e izd., pererab. i dop. Moscow: GjeOTAR-MED; 2004. (In Russian).
16. Новиков А.Б., Сергеев В.П., Ераков Д.В., Галлямов Э.А., Мартов А.Г. Стентирование верхних мочевых путей: снизу, сверху, сбоку.... *Research'n Practical Medicine Journal*. 2020;7(4):105-117.
Novikov A.B., Sergeev V.P., Ergakov D.V., Galliamov E.A., Martov A.G. Stenting of the upper urinary tract: from bottom, from top, from side... *Research and Practical Medicine Journal*. 2020;7(4):105-117. (In Russian).
DOI: 10.17709/2409-2231-2020-7-4-9
17. Цуканов А.Ю., Ахметов Д.С., Новиков А.А., Негров Д.А., Путинцева А.Р. Профилактика инкрустации и образования биопленок на поверхности мочеточникового стента. Часть 1. Экспериментальная и клиническая урология. 2020;(3):176-181.
Tsukanov A.Yu., Akhmetov D.S., Novikov A.A., Negrov D.A., Putintseva A.R. Prevention of encrustation and biofilm formation ureteral stent surface. Part 1. Experimental and Clinical Urology. 2020;(3):176-181. (In Russian).
DOI: 10.29188/2222-8543-2020-12-3-176-181
18. Золотухин О.В., Мадькин Ю.Ю., Федоров А.А. Эволюция метода дренирования верхних мочевых путей. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2019;12(3):199-202.
Zolotuhin O.V., Madykin Y.Y., Fedorov A.A. Evolution of upper urinary tract drainage method. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2019;12(3):199-202. (In Russian).
DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-199-202
19. Matsuura H, Arase S, Hori Y. Ureteral stents for malignant extrinsic ureteral obstruction: outcomes and factors predicting stent failure. *Int J Clin Oncol*. 2019;24(3):306-312.
DOI: 10.1007/s10147-018-1348-6
20. Chow PM, Chiang IN, Chen CY, Huang KH, Hsu JS, Wang SM, Lee YJ, Yu HJ, Pu YS, Huang CY. Malignant Ureteral Obstruction: Functional Duration of Metallic versus Polymeric Ureteral Stents. *PLoS One*. 2015;10(8):e0135566.
DOI: 10.1371/journal.pone.0135566
21. Modi AP, Ritch CR, Arend D, Walsh RM, Ordóñez M, Landman J, Gupta M, Knudsen BE. Multicenter experience with metallic ureteral stents for malignant and chronic benign ureteral obstruction. *J Endourol*. 2010;24(7):1189-1193.
DOI: 10.1089/end.2010.0121
22. Goldsmith ZG, Wang AJ, Bañez LL, Lipkin ME, Ferrandino MN, Preminger GM, Inman BA. Outcomes of metallic stents for malignant ureteral obstruction. *J Urol*. 2012;188(3):851-855.
DOI: 10.1016/j.juro.2012.04.113
23. Papadopoulos GI, Middela S, Srirangam SJ, Szczesniak CA, Rao PN. Use of Memokath 051 metallic stent in the management of ureteral strictures: a single-center experience. *Urol Int*. 2010;84(3):286-291.
DOI: 10.1159/000288230
24. Cormio L, Talja M, Koivusalo A, Mäkisalo H, Wolff H, Ruutu M. Biocompatibility of various indwelling double-J stents. *J Urol*. 1995;153(2):494-496.
DOI: 10.1097/00005392-199502000-00069
25. Hübner WA, Plas EG, Stoller ML. The double-J ureteral stent: in vivo and in vitro flow studies. *J Urol*. 1992;148(2 Pt 1):278-280.
DOI: 10.1016/s0022-5347(17)36572-2
26. Elsamra SE, Leavitt DA, Motato HA, Friedlander JI, Siev M, Keheila M, Hoenig DM, Smith AD, Okeke Z. Stenting for malignant ureteral obstruction: Tandem, metal or metal-mesh stents. *Int J Urol*. 2015;22(7):629-636.
DOI: 10.1111/iju.12795
27. Liu JS, Hrebinko RL. The use of 2 ipsilateral ureteral stents for relief of ureteral obstruction from extrinsic compression. *J Urol*. 1998;159(1):179-181.
DOI: 10.1016/s0022-5347(01)64050-3
28. Hafron J, Ost MC, Tan BJ, Fogarty JD, Hoenig DM, Lee BR, Smith AD. Novel dual-lumen ureteral stents provide better ureteral flow than single ureteral stent in ex vivo porcine kidney model of extrinsic ureteral obstruction. *Urology*. 2006;68(4):911-915.
DOI: 10.1016/j.urol.2006.05.025
29. Elsamra SE, Motato H, Moreira DM, Waingankar N, Friedlander JI, Weiss G, Smith AD, Okeke Z. Tandem ureteral stents for the decompression of malignant and benign obstructive uropathy. *J Endourol*. 2013;27(10):1297-1302.
DOI: 10.1089/end.2013.0281
30. Liu KL, Lee BC, Ye JD, Chang YH, Chang CC, Huang KH, Lee YJ, Chang YC. Comparison of single and tandem ureteral stenting for malignant ureteral obstruction: a prospective study of 104 patients. *Eur Radiol*. 2019;29(2):628-635.
DOI: 10.1007/s00330-018-5560-6
31. Ku JH, Lee SW, Jeon HG, Kim HH, Oh SJ. Percutaneous nephrostomy versus indwelling ureteral stents in the management of extrinsic ureteral obstruction in advanced malignancies: are there differences? *Urology*. 2004;64(5):895-899.
DOI: 10.1016/j.urol.2004.06.029
32. Tan S, Tao Z, Bian X, Zhao Y, Wang N, Chen X, Wu B. Ureteral stent placement and percutaneous nephrostomy in the management of hydronephrosis secondary to cervical cancer. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2019;241:99-103.
DOI: 10.1016/j.ejogrb.2019.08.020
33. Stickler DJ, Evans A, Morris N, Hughes G. Strategies for the control of catheter encrustation. *Int J Antimicrob Agents*. 2002;19(6):499-506.
DOI: 10.1016/s0924-8579(02)00091-2
34. Dakkak Y, Janane A, Ould-Ismaïl T, Ghadouane M, Ameer A, Abbar M. Management of encrusted ureteral stents. *African Journal of Urology*. 2012;18(3):131-134.

- DOI: 10.1016/j.afju.2012.08.013
35. Wilson M, Devine D. Medical Implications of Biofilms. Cambridge University Press; 2003.
DOI: 10.1017/CBO9780511546297
36. Ho CC, Kandasamy Y, Singam P, Hong Goh E, Zainuddin ZM. Encrusted and incarcerated urinary bladder catheter: what are the options? *Libyan J Med*. 2010;5.
DOI: 10.3402/ljm.v5i0.5686
37. Broomfield RJ, Morgan SD, Khan A, Stickler DJ. Crystalline bacterial biofilm formation on urinary catheters by urease-producing urinary tract pathogens: a simple method of control. *J Med Microbiol*. 2009;58(Pt 10):1367-1375.
DOI: 10.1099/jmm.0.012419-0
38. Nickel JC, Costerton JW. Bacterial biofilms and catheters: A key to understanding bacterial strategies in catheter-associated urinary tract infection. *Can J Infect Dis*. 1992;3:261-267.
DOI: 10.1155/1992/517456
39. Trautner BW, Darouiche RO. Role of biofilm in catheter-associated urinary tract infection. *Am J Infect Control*. 2004;32(3):177-183.
DOI: 10.1016/j.ajic.2003.08.005
40. Watnick P, Kolter R. Biofilm, city of microbes. *J Bacteriol*. 2000;182(10):2675-2679.
DOI: 10.1128/JB.182.10.2675-2679.2000
41. Мальцев С.В., Мансурова Г.Ш. Что такое биопленка? Практическая медицина. 2011;5(53):7-10.
Maltsev S.V., Mansurova G.S. What is biofilm? *Prakticheskaja medicina*. 2011;5(53):7-10. (In Russian).
eLIBRARY ID: 17049949; EDN: OJCSER
42. El-Azizi M, Rao S, Kanchanapoom T, Khardori N. In vitro activity of vancomycin, quinupristin/dalfopristin, and linezolid against intact and disrupted biofilms of staphylococci. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2005;4:2.
DOI: 10.1186/1476-0711-4-2
43. Stickler DJ, Lear JC, Morris NS, Macleod SM, Downer A, Cadd DH, Feast WJ. Observations on the adherence of *Proteus mirabilis* onto polymer surfaces. *J Appl Microbiol*. 2006;100(5):1028-1033.
DOI: 10.1111/j.1365-2672.2006.02840.x
44. Trinchieri A. Calcolosi urinaria e infezione [Urinary calculi and infection]. *Urologia*. 2014;81(2):93-98. (In Italian).
DOI: 10.5301/uro.5000073
45. Macleod SM, Stickler DJ. Species interactions in mixed-community crystalline biofilms on urinary catheters. *J Med Microbiol*. 2007;56(Pt 11):1549-1557.
DOI: 10.1099/jmm.0.47395-0
46. Zunino P, Sosa V, Allen AG, Preston A, Schlapp G, Maskell DJ. *Proteus mirabilis* fimbriae (PMF) are important for both bladder and kidney colonization in mice. *Microbiology (Reading)*. 2003;149(Pt 11):3231-3237.
DOI: 10.1099/mic.0.26534-0
47. Waters SL, Heaton K, Siggers JH, Bayston R, Bishop M, Cummings LJ, Grant DM, Oliver JM, Wattis JA. Ureteric stents: investigating flow and encrustation. *Proc Inst Mech Eng H*. 2008;222(4):551-561.
DOI: 10.1243/09544119JHEIM317
48. Grases F, Sönnel O, Costa-Bauzá A, Ramis M, Wang Z. Study on concretions developed around urinary catheters and mechanisms of renal calculi development. *Nephron*. 2001;88(4):320-328.
DOI: 10.1159/000046015
49. Grases F, Sanchis P, Isern B, Perelló J, Costa-Bauzá A. Uric acid as inducer of calcium oxalate crystal development. *Scand J Urol Nephrol*. 2007;41(1):26-31.
DOI: 10.1080/00365590600831571
50. Wagner CA, Mohebbi N. Urinary pH and stone formation. *J Nephrol*. 2010;23 Suppl 16:S165-9.
PMID: 21170875
51. Lo J, Lange D, Chew BH. Ureteral Stents and Foley Catheters-Associated Urinary Tract Infections: The Role of Coatings and Materials in Infection Prevention. *Antibiotics (Basel)*. 2014;3(1):87-97.
DOI: 10.3390/antibiotics3010087
52. Desai DG, Liao KS, Cevallos ME, Trautner BW. Silver or nitrofurazone impregnation of urinary catheters has a minimal effect on uropathogen adherence. *J Urol*. 2010;184(6):2565-2571.
DOI: 10.1016/j.juro.2010.07.036
53. Noimark S, Dunnill CW, Wilson M, Parkin IP. The role of surfaces in catheter-associated infections. *Chem Soc Rev*. 2009;38(12):3435-3448.
DOI: 10.1039/b908260c
54. Choong SK, Wood S, Whitfield HN. A model to quantify encrustation on ureteric stents, urethral catheters and polymers intended for urological use. *BJU Int*. 2000;86(4):414-421.
DOI: 10.1046/j.1464-410x.2000.00861.x
55. Hildebrandt P, Sayyad M, Rzany A, Schaldach M, Seiter H. Prevention of surface encrustation of urological implants by coating with inhibitors. *Biomaterials*. 2001;22(5):503-507.
DOI: 10.1016/S0142-9612(00)00217-9
56. Tofail S, ed. Biological Interactions with Surface Charge in Biomaterials. 2011.
DOI: 10.1039/9781849733366
57. Riley DK, Classen DC, Stevens LE, Burke JP. A large randomized clinical trial of a silver-impregnated urinary catheter: lack of efficacy and staphylococcal superinfection. *Am J Med*. 1995;98(4):349-356.
DOI: 10.1016/S0002-9343(99)80313-1
58. Stickler DJ, Feneley RC. The encrustation and blockage of long-term indwelling bladder catheters: a way forward in prevention and control. *Spinal Cord*. 2010;48(11):784-790.
DOI: 10.1038/sc.2010.32
59. Lange D, Elwood CN, Chew BH. Biomaterials in Urology - Beyond Drug Eluting and Degradable - A Rational Approach to Ureteral Stent Design. In: Pignatello R, ed. *Biomaterials - Physics and Chemistry*. 2011.
DOI: 10.5772/24209
60. Penniston KL, Nakada SY, Holmes RP, Assimos DG. Quantitative assessment of citric acid in lemon juice, lime juice, and commercially-available fruit juice products. *J Endourol*. 2008;22(3):567-570.
DOI: 10.1089/end.2007.0304

Сведения об авторах | Information about the authors

Кирилл Игоревич Глинин | Kirill I. Glinin

<https://orcid.org/0000-0002-1989-3254>; glinin.doc@gmail.com

Ибрагим Энверович Мамаев — канд. мед. наук | Ibragim E. Mamaev — Cand.Sc.(Med)

<https://orcid.org/0000-0002-5755-5950>; dr.mamaev@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

УДК 616.69:616.65-006.6-089.87
<https://doi.org/10.21886/2308-6424-2025-13-2-92-102>



Сексуальность пациентов с раком предстательной железы после радикальной простатэктомии

© Михаил Е. Ефремов^{1, 2}, Анатолий Д. Аносов^{1, 2}, Владимир Л. Медведев^{1, 2},
Михаил И. Коган³

¹ Кубанский государственный медицинский университет [Краснодар, Россия]

² Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского [Краснодар, Россия]

³ Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

Аннотация

Радикальная простатэктомия (РПЭ) — «золотой стандарт» хирургического лечения неметастатического рака предстательной железы (РПЖ). Робот-ассистированная и лапароскопическая РПЭ наряду с преимуществами вызывают осложнения, в том числе и сексуальную дисфункцию. Нарушения сексуальности после лечения РПЖ распространены широко и существенно влияют на качество жизни, самооценку больного и межличностные отношения. Целью обзора являлась оценка накопленного материала по диагностике и лечению сексуальных нарушений после РПЭ. Проведён анализ статей зарубежных и отечественных авторов за период 2014 – 2024 годы, а также датированных в более раннее время фундаментальных статей, посвящённых сексуальной дисфункции у пациентов с РПЖ после РПЭ. Наш обзор показал широкий спектр сексуальных нарушений у пациентов после РПЭ (эректильная и оргазмическая дисфункции, низкое либидо, отсутствие или нарушение эякуляции, климактурия, потеря длины и толщины полового члена, его искривление), а также подтвердил возросшую потребность в разработке и применении инструментов, позволяющих улучшить сексуальность у пациентов после радикальной хирургии предстательной железы.

Ключевые слова: рак предстательной железы; радикальная простатэктомия; сексуальная дисфункция; эректильная дисфункция; сексуальная реабилитация; пенильная реабилитация; обзор литературы

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

Вклад авторов: М.Е. Ефремов — концепция исследования, обзор публикаций, анализ данных, написание статьи; А.Д. Аносов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, обзор публикаций; В.Л. Медведев, М.И. Коган — критический обзор, научное редактирование, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Михаил Евгеньевич Ефремов; efremov.uro@yandex.ru

Поступила в редакцию: 16.09.2024. Принята к публикации: 11.03.2025. Опубликована: 26.04.2025.

Для цитирования: Ефремов М.Е., Аносов А.Д., Медведев В.Л., Коган М.И. Сексуальность пациентов с раком предстательной железы после радикальной простатэктомии. *Вестник урологии*. 2025;13(2):92-102. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-92-102.

Sexuality of prostate cancer patients following radical prostatectomy

© Mikhail E. Efremov^{1, 2}, Anatoly D. Anosov^{1, 2}, Vladimir L. Medvedev^{1, 2},
Mikhail I. Kogan³

¹ Kuban State Medical University [Krasnodar, Russian Federation]

² Research Institute — Ochapovsky Krasnodar Regional Clinical Hospital No.1 [Krasnodar, Russian Federation]

³ Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

Abstract

Radical prostatectomy (RPE) represents the gold standard for radical surgical management of non-metastatic prostate cancer (PCa). While robot-assisted and laparoscopic RPE modalities offer distinct advantages, they are also associated with various complications, notably sexual dysfunction. Sexual disorders following PCa treatment are highly prevalent and exert a profound impact on patients' quality of life, self-esteem, and interpersonal relationships within both

familial and professional spheres. The primary treatment modalities for prostate cancer frequently result in a spectrum of sexual disorders, encompassing erectile and orgasmic dysfunction, diminished libido, androgen deprivation symptoms, as well as alterations in penile morphology characterized by reductions in length and girth, along with penile curvature. The objective of this review was to critically evaluate the accumulated body of evidence pertaining to the diagnosis and management of sexual dysfunctions following RPE. The analysis incorporated peer-reviewed articles authored by both international and domestic researchers spanning the period from 2014 to 2024, in addition to foundational literature predating this period and comprehensive sources addressing sexual dysfunction in PCa patients post-RPE. The findings of our review underscore the multifaceted nature of sexual disorders encountered in patients following RPE, thereby corroborating the escalating necessity for the development and implementation of innovative interventions aimed at enhancing sexual health outcomes in patients undergoing radical prostate surgery.

Keywords: prostate cancer; radical prostatectomy; sexual dysfunction; erectile dysfunction; sexual rehabilitation; penile rehabilitation; review

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

Authors' contributions: M.E. Efremov — research concept, data acquisition, literature review, data analysis, drafting the manuscript. A.D. Anosov — research concept, research design development, statistical data processing; V.L. Medvedev, M.I. Kogan — critical review, scientific editing, scientific guidance.

✉ **Corresponding author:** Mikhail E. Efremov; e-mail: efremov.uro@yandex.ru.

Received: 16.09.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Efremov M.E., Anosov A.D., Medvedev V.L., Kogan M.I. Sexuality of prostate cancer patients following radical prostatectomy. *Urology Herald*. 2025;13(2):92-102. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-92-102.

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) — злокачественное новообразование предстательной железы, являющееся вторым по частоте выявления онкологическим диагнозом у мужчин, вызвав в 2020 году 375 000 смертей во всём мире [1, 2].

Радикальная простатэктомия (РПЭ) — «золотой стандарт» радикального хирургического лечения неметастатического РПЖ, поэтому рекомендована в качестве возможной опции больным группы очень низкого риска с ожидаемой продолжительностью жизни (ОПЖ) ≥ 20 лет; группы низкого и промежуточного риска — с ОПЖ ≥ 10 лет; группы высокого и очень высокого риска при наличии клинических симптомов или ОПЖ ≥ 5 лет. Использование лапароскопической (ЛРПЭ) и робот-ассистированной (РАРПЭ) хирургии не снижает выживаемость, по сравнению с открытой РПЭ (ОРПЭ), однако уменьшает сроки постоперационного восстановления и показывает лучшие функциональные результаты [3].

Тем не менее ЛРПЭ и РАРПЭ наряду с преимуществами приводят к широкому спектру сексуальных нарушений: эректильной дисфункции (ЭД), низкому либидо, оргазмической дисфункции, отсутствию или нарушению эякуляции, климактерии, потере длины и обхвата (толщины) полового члена и его искривлению [4].

Для минимизации осложнений, связанных с сексуальной функцией, в настоящее

время активно используется нервосберегающая модификация РПЭ (НСРПЭ), однако она показана только определённой категории пациентов с исходно сохранной эректильной функцией: мужчинам с локальным РПЖ низкого риска прогрессирования и низким риском экстракапсулярной инвазии по результатам номограмм [5]. Относительным противопоказанием к применению данной техники операции является высокий риск экстракапсулярной инвазии (стадия cT2c, дифференцировка опухоли по данным биопсии ISUP ≥ 3), локализация опухоли в апексе простаты.

Несмотря на развитие нервосберегающей техники и «реабилитации» полового члена как в до, так и в послеоперационном периоде, сексуальная дисфункция после РПЭ продолжает являться серьёзной проблемой пациентов [6].

Сохранение сексуальной функции является значимой заботой многих мужчин, сталкивающихся с лечением РПЖ путём РПЭ [7]. Сексуальная дисфункция снижает качество жизни не только пациента, но и его партнёра. Пары, столкнувшиеся с сексуальными нарушениями, после лечения РПЖ, испытывают недопонимания в процессе личностных взаимоотношений [8]. Эти барьеры можно преодолеть, применяя стратегии сексуальной реабилитации.

«Реабилитация полового члена» направлена на восстановление способности достижения эрекции, достаточной для адек-

ватного полового акта. Большинство экспертов по сексуальному здоровью сходятся во мнении, что лечение должно начинаться как можно скорее, чтобы предотвратить повреждение эндотелия кавернозных тел и гладких мышц [9]. Однако ЭД является лишь одной из категорий сексуальной дисфункции, которой уделяется наибольшее внимание как врачами, так и самими пациентами. Тем не менее, в настоящее время такие мероприятия, как программы «сексуальной реабилитации» и «пенильной реабилитации» после РПЭ, фундаментально не разработаны, поскольку понятие «сексуальная дисфункция» имеет множество категорий, каждую из которых необходимо проанализировать, разработав мероприятия по диагностике и лечению соответствующих нарушений.

Цель исследования: проанализировать современную научно-практическую литературу, посвященную сексуальной дисфункции и мероприятиям сексуальной реабилитации у пациентов после РПЭ при РПЖ.

Материалы и методы

Проведён анализ статей зарубежных и отечественных авторов за период с 2014 по 2024 год, а также датированных в более раннее время фундаментальных статей, посвящённых сексуальной дисфункции, оценке и реабилитации сексуальной функции у пациентов с РПЖ, подвергшихся РПЭ, включая НСРПЭ. При анализе использовались международная англоязычная база данных медицинских и биологических публикаций PubMed, клинические рекомендации Российской и Европейской ассоциаций урологов (РОУ и ЕАУ), а также данные научной электронной библиотеки eLibrary.ru.

Результаты

Сексуальную дисфункцию у мужчин после лечения РПЖ можно подразделить на три группы, а именно нарушения: (1) эректильной функции; (2) эякуляции и оргазма, (3) сексуального желания, сексуальности и мужественности [10]. Также после РПЭ возникают и специфические виды дисфункции: укорочение, изменение обхвата (толщины) а также искривление полового члена [4].

Для адекватной диагностики сексуальных нарушений и её последующей динамической оценки необходимо использование валидированных шкал и опросников.

Основными шкалами, применяемыми при исследовании сексуальных дисфункций у пациентов при заболеваниях предстательной железы, являются IIEF-5 (МИЭФ-5), IIEF-15 (МИЭФ-15), EPIC-26, EORTC QLQ-PR25, EORTC QLQ-SH22, SHIM и другие [11 – 18].

Данные опросники не только отвечают на вопросы о функции эрекции у пациента, но и являются направленными на выявление и других расстройств сексуальности. Но, к сожалению, они не дают понимания, о времени появления сексуальных проблем, их характере и тяжести в процессе жизни. Практика показывает, что необходимо оценивать нарушения не только на момент обращения к врачу, а собрать полный сексуальный анамнез. Что требует применения наиболее информативных анкет для выявления сексуальных нарушений ещё до возможного развития РПЖ [19].

Эректильная дисфункция

Эректильная дисфункция (ЭД) после РПЭ является многофакторным осложнением. Существует множество причин, которые могут повлиять на эректильную функцию не только в силу хирургического вмешательства, но и в связи с сопутствующими заболеваниями. Как правило пациент, столкнувшийся с РПЖ, имеет коморбидный статус. Чаще всего на расстройства эрекции могут влиять возраст, сахарный диабет, дислипидемия, гипертония, сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, метаболический синдром, гипергомоцистеинемия, гиподинамия, гипогонадизм, курение и употребление наркотиков, гипертиреоз, дефицит витамина D и фолиевой кислоты, гиперурикемия, депрессия и тревожные расстройства, хроническая болезнь почек и ревматизм, ХОБЛ, мигрень, воспалительное заболевание кишечника и остеопороз [20].

ЭД, обусловленная хирургическим лечением, возникает из-за повреждения кавернозных нервов (прямое повреждение, пересечение, или температурное при коагуляции). При проведении НСРПЭ, несмотря на сохранение сосудисто-нервных пучков (СНП) во время операции, существует вероятность «отсроченного» повреждения нерва вследствие возникающего в зоне операции отёка и воспаления.

Также фактором развития ЭД являются нарушение эластичности гладкой мускулатуры и стимуляция апоптоза гладкомышеч-

ных и эндотелиальных клеток, повышенное накопление коллагена, повреждение венозно-окклюзионных механизмов и повреждение артерий (например, добавочной срамной артерии), уменьшение выработки простагландина E1 [21].

В исследовании S.H. Woo et al. (2014) из 503 включённых в исследование пациентов 483 мужчины заполняли опросник сексуального здоровья для мужчин (SHIM) до РАРПЭ и затем каждые 3 месяца в течение первых 12 месяцев. Оценивали общую потенцию, использование ингибиторов фосфодиэстеразы типа 5 (иФДЭ-5) и возврат к исходной эректильной функции. Потенцию определяли как наличие эрекции, достаточной для совершения полового акта более чем в 50% попыток, в то время как качественную потенцию определяли как потенцию без использования иФДЭ-5. У мужчин с SHIM > 21 общий уровень потенции и качественный уровень потенции составили 79,7% и 41,2% соответственно. Что более важно, только 21,4% мужчин с нормальной эрекцией до операции (SHIM > 21) вернулись к исходной эректильной функции (SHIM > 21) через 12 месяцев после операции. Согласно данным исследования, молодой возраст (< 60), адекватная предоперационная потенция и двустороннее сохранение СНП были положительными предикторами восстановления потенции после РАРПЭ. Однако подавляющее большинство мужчин всё равно испытывают ухудшение общего качества эрекции после РАРПЭ [17]. Трансуретральная резекция простаты в анамнезе, отсутствие сбережения нервов и ЭД до операции, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, курение, низкий предоперационный уровень тестостерона, высокий предоперационный уровень эндотелина-1 в сыворотке, большой объём предстательной железы повышают вероятность развития сексуальной дисфункции у пациентов после РПЭ [22, 23].

Несмотря на выраженные преимущества РАРПЭ и ЛРПЭ перед ОРПЭ, A. Magheli et al. в исследовании 2014 года отметили схожие функциональные результаты в отношении эректильной функции между вышеуказанными техниками. Однако в выводах данного исследования подчёркнуто, что опыт хирурга более важен, чем применяемая хирургическая техника [24]. В связи с этим закономерно суждение о том, что на начальном этапе внедрения ЛРПЭ и РАРПЭ

функциональные результаты могут быть хуже [25].

Оценка эректильной функции в первый послеоперационный год является сильным предиктором долгосрочного результата и может служить основанием для формирования прогноза и принятия решения о реабилитационном лечении [26].

Целесообразным является сравнительная оценка эректильной функции при РАРПЭ, ЛРПЭ и НСРПЭ. С момента разработки и внедрения НСРПЭ наблюдается постепенное снижение её эффективности в отношении профилактики ЭД, что связано с более объективной в настоящее время оценкой эректильной функции как на предоперационном, так и на послеоперационном этапах. Существует пробел в знаниях относительно точного понимания того, какие именно нервные структуры следует сохранять при нервосберегающей методике [27]. Известно, что лучшие результаты имеет атермический метод диссекции тканей [28].

В 2016 году было проведено исследование по изучению нехирургических причин ЭД после НСРПЭ. Пациенты с предоперационным МИЭФ-5 ≥ 22 баллов и без депрессии имели существенно более высокие показатели восстановления эректильной функции по сравнению с пациентами с более низкими показателями МИЭФ-5 и депрессией, именно поэтому необходимо оценивать предоперационную эректильную функцию и ментальное состояние пациента настолько, насколько это возможно [29].

Интрафасциальная НСРПЭ может обеспечить пациентам более раннее восстановление удержания мочи и лучшую эректильную функцию по сравнению с традиционным интерфасциальным подходом, но физиологические механизмы этой методики всё ещё требуют дальнейшего изучения [30].

Тем не менее, после НСРПЭ достижение базового балла МИЭФ-5 не всегда достаточно для получения удовлетворённости пациента. Только пациенты с предоперационным баллом МИЭФ-5 ≥ 22 , достигшие базового балла после операции, считали себя удовлетворёнными. Это следует учитывать при предоперационном консультировании больных [31].

В исследовании S.G. Kang et al. (2020), в котором изучался результат РАРПЭ с дву-

сторонним нервосбережением и хорошей эректильной функцией до операции, приводятся данные о показателях сохранения эрекции в 69%, 82% и 92% через 3 месяца, 6 месяцев и 1 год соответственно [32].

Исходно хорошая эректильная функция является значимым предиктором восстановления эрекции через 24 месяца при одностороннем нервосбережении. Пациенты, перенёвшие РПЭ с односторонним нервосбережением, демонстрируют больший потенциал для улучшения эректильной функции, чем пациенты, перенёвшие операцию без такового. Именно поэтому необходимо обсуждать с пациентом планируемый объём и возможность сохранения СНП, а также реальные перспективы восстановления эрекции после операции [33].

Отдельное внимание необходимо уделить пациентам моложе 50 лет с локальным РПЖ, поскольку для многих из них вопрос качества жизни стоит остро. После РПЭ было зафиксировано медианное снижение МИЭФ-5 на 4 балла у молодых мужчин по сравнению с 8 баллами у пожилых пациентов. Мужчинам в возрасте младше 50 лет не следует отказываться от РПЭ, поскольку послеоперационные показатели ЭД низкие, а вероятность выживания через 2 и 5 лет высокая [34].

Пенильная реабилитация после РПЭ включает в себя ингибиторы фосфодиэстеразы, вакуумные эрекционные устройства, интракавернозные инъекции или их комбинацию, а также препараты для лечения гипогонадизма, при отсутствии прогрессирования или рецидива основного онкозаболевания. А при неэффективности вышеизложенных методов возможно применение имплантации протезов [35].

Медикаментозное лечение ЭД начинается с пероральных эректогенных препаратов, относящихся к группе иФДЭ-5 [20, 36].

Лечение иФДЭ-5 оказалось более эффективным, чем лечение плацебо у пациентов с ЭД после НСРПЭ [37]. Клинически серьёзных осложнений не было обнаружено. Самыми частыми являлись головная боль, снижение АД, заложенность носа, гиперемия кожных покровов.

Несмотря на то, что ЭД является частым осложнением даже при двусторонней НСРПЭ, более длительная продолжительность лечения иФДЭ-5, более высокая дозировка, дозирование по требованию дают

положительные результаты в послеоперационном периоде. В целом иФДЭ-5 хорошо переносятся, а головная боль является наиболее часто встречающимся побочным эффектом [38].

Пред- и послеоперационная реабилитация полового члена с использованием тадалафила в дозе 5 мг 1 раз в сутки после НСРПЭ может привести к лучшему восстановлению эректильной функции, чем только послеоперационная реабилитация с использованием тадалафила [39].

По сравнению с плацебо силденафил обладает значительной эффективностью для реабилитации эректильной функции в качестве основного лечения ЭД после НСРПЭ. Однако нет существенной разницы между режимами с высокой и низкой дозой для его эффективности [40].

В 2019 году P.A. Della Camera et al. сравнили эффективность аванафила в дозировке 200 мг и силденафила в дозировке 100 мг после НСРПЭ. Спустя 6 месяцев лечения пациенты двух групп не показали существенной разницы в показателях сексуальной функции за исключением показателя твёрдости эрекции и профиля сексуального контакта, которые были выше в группе силденафила. Нежелательные явления в группе аванафила наблюдались у 5%, а в группе силденафила — у 20% пациентов [41]. Таким образом, силденафил показал более высокую эффективность, а аванафил — более низкий уровень побочных эффектов за счёт своей селективности.

В других же исследованиях, напротив, был выдвинут тезис о том, что аванафил, используемый по требованию, был более эффективен при использовании как по требованию, так и ежедневно после НСРПЭ. Начало лечения иФДЭ-5 через шесть месяцев или более после операции по сравнению с лечением, начатым ранее, не оказало отрицательного влияния на скорость восстановления эректильной функции. Исследования не подтверждают гипотезу о том, что использование иФДЭ-5 восстанавливает эрекцию без медикаментозной поддержки, хотя длительный постоянный приём низких доз тадалафила может помочь сохранить целостность кавернозной ткани [42].

Гипоксия считается патогенетическим фактором кавернозного фиброза и долгосрочной ЭД после РПЭ. Ранее была вы-

двинута гипотеза, что гипоксия полового члена после операции может привести к фиброзу и, следовательно, к уменьшению как длины, так и окружности полового члена и долгосрочной ЭД. Исследование показало, что использование вакуумной эрекционной терапии (ВЭТ) для достижения полной эрекции десятикратно в течение примерно 2 минут без констрикционного кольца приводило к улучшению оксигенации тканей полового члена и профилактике фиброза [43].

В 2019 году было опубликовано исследование, посвящённое оценке комбинированной терапии иФДЭ-5 и ВЭТ. В результате 5 мг тадалафила один раз в день в сочетании с ВЭТ улучшались показатели МИЭФ-5 у пациентов после НСРПЭ как через 6 месяцев, так и через 12 месяцев. ВЭТ отдельно или в сочетании с тадалафилом повышало частоту успешной пенетрации через 12 месяцев [44].

Метаанализ 2018 года показал, что раннее использование вакуумной терапии может значительно улучшить показатели МИЭФ-5. В исследованиях было зарегистрировано малое число побочных эффектов. Терапевтическая польза вакуумной терапии при реабилитации полового члена должна быть обоснована в будущем. Ожидается, что более методологические, крупные контролируемые испытания подтвердят терапевтический эффект ВЭТ при реабилитации полового члена [45].

Текущие данные также установили роль инъекционной терапии вазоактивных препаратов (ИТВП) как распространённого альтернативного способа в лечении тяжёлой ЭД, особенно у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, после РПЭ, не реагирующих на иФДЭ-5 [46]. В 2022 году F. Giuliano et al. представили исследование по применению интракавернозных инъекций ботулинического токсина А в качестве дополнения к иФДЭ-5 или интракавернозным инъекциям простагландина Е1 (ПГЕ1). Ботулотоксин А (онаботулинумтоксин А 100 ЕД, абоботулинумтоксин А 250 ЕД или 500 ЕД), назначаемый в качестве дополнительной терапии при ЭД, которая недостаточно реагирует на стандартную терапию, оказался эффективен в течение как минимум 6 месяцев и безопасен. Теперь необходимы рандомизированные клинические испытания для полного подтверждения этих результа-

тов [47]. Тем не менее, согласно клиническим рекомендациям ЕАУ по ЭД, стандартом интракавернозной терапии продолжают оставаться препараты ПГЕ1 в сочетании с иФДЭ-5 [48].

Нет существенной разницы в частоте возникновения приапизма в программе ИТВП, в которой мужчины сочетают ИТВП с тадалафилом или силденафилом. Однако у пациентов, принимавших тадалафил, наблюдалась более высокая частота длительных эрекций, что, как было обнаружено, происходило в основном на ранней стадии фазы подбора дозировки. Также необходимо обучение пациентов правильной технике инъекций во избежание возникновения осложнений [49].

В 2014 году было проведено исследование по применению вибротерапии после НСРПЭ. Стимуляция уздечки проводилась пациентами один раз в день дома в течение как минимум 1 недели до операции. После удаления катетера ежедневная ВСП возобновлялась в течение 6 недель. Участники были оценены через 3, 6 и 12 месяцев после операции с помощью МИЭФ-5. Метод оказался приемлемым для большинства пациентов так как показал тенденцию к улучшению эректильной функции [50].

Имплантация пенильных протезов используется при неэффективности вышеуказанных методов, при отсутствии противопоказаний. Возможна имплантация двух- или трёхкомпонентных фаллопротезов [20].

Нарушения эякуляции и оргазма

Нарушения эякуляции и оргазма включают в себя преждевременную эякуляцию (ПЭ), анэякуляцию (АЭ), отсроченную эякуляцию (ОЭ), аноргазмию (АО), дизоргазмию (ДО), болезненную эякуляцию (БЯ), климактурию (КУ).

Для оценки ПЭ используется шкала Premature Ejaculation Diagnostic Tool (PEDT). Хотя не было никакой корреляции, связанной с ПЭ и лечением РПЖ, есть значительное количество мужчин, страдающих ПЭ, у которых был диагностирован РПЖ [51].

По определению Американской урологической ассоциации, ПЭ — это эякуляция, которая происходит раньше, чем хотелось бы, либо до, либо вскоре после проникновения, вызывая дистресс у одного или обоих партнёров. Рекомендованное время задержки эякуляции для диагностики ПЭ варьировалось в литературе от 1 до 2 минут

или меньше 1 минуты [51]. Также известно, что ПЯ может быть связана с нарушением эректильной функции в результате «ожидания скорой неудачи» при совершении полового акта, что ускоряет эякуляцию.

Хорошо известно о полном отсутствии эякуляции как таковой у пациентов после РПЭ, поскольку простата и семенные пузырьки удаляются, а семявыносящий проток пересекается. Однако сообщалось, что более 60% пациентов не знали, что они не будут выделять сперму после РПЭ [52].

АО и ДО были зарегистрированы у 78% пациентов после РПЭ. Данные нарушения являются распространёнными побочными эффектами лечения РПЖ, и пациенты должны быть осведомлены и проконсультированы об этих осложнениях до начала лечения, однако истинная частота встречаемости разнится в группах с односторонней и билатеральной НСРПЭ, а также РПЭ без нервосбережения [51].

АО или задержка оргазма могут привести к значительному дистрессу в жизни пациентов после лечения РПЖ. К сожалению, в настоящее время отсутствует эффективная фармакотерапия АЭ и АО после РПЭ. Рассматриваются варианты прекращения приёма ЛС, могущих влиять на данное состояние, а также применения off-label каберголина и иФДЭ-5 [51, 53].

ДО, определяемая как болезненный оргазм, имеет распространённость 3,2 – 18% после РПЭ, с локализацией болевого синдрома в области полового члена, яичек, прямой кишки или промежности [54]. Хотя частота ДО после лечения значительна, распространённость и тяжесть уменьшаются с течением времени. Хирургическая техника также может играть роль в распространённости ДО. Показатели ДО после ОРПЭ составили 11,6% по сравнению с 7,1% после РАРПЭ [55]. Однако до сих пор этиология этого расстройства до конца не известна. В некоторых исследованиях предполагается роль спастических сокращений шейки мочевого пузыря в области везикулоуретрального анастомоза и дистонии мышц тазового дна [56]. В исследовании в 77% случаев отмечено удачное использование (снижение уровня болевого синдрома) тамсулозина 0,4 мг 1 раз в сутки [51]. КУ определяется как непроизвольная потеря мочи во время оргазма. Средняя распространённость, по данным нескольких

исследований, составляет около 30% [51]. Не было обнаружено никаких различий в показателе КУ в зависимости от возраста, предоперационной эректильной функции, наличия нервосбережения и дневного недержания мочи [57]. Возможными причинами КУ являются повреждение внутреннего уретрального сфинктера в сочетании с расслаблением наружного уретрального сфинктера во время оргазма [57, 58].

Частота КУ после РАРПЭ, по данным исследования 2021 года, составила 17,9%. У пациентов с КУ наблюдались худшее качество оргазмов и более высокий уровень недержания мочи [59]. Несмотря на распространённость, данных по лечению КУ немного. Лечение, как правило, основано на эмпирически выбранных вариантах (использование уропрезерватива, мочеиспускание перед половым актом) или на терапевтических модальностях, предложенных в низкокачественных исследованиях (тренировка мышц тазового дна, устройство для применения на половом члене). Данные об эффективности хирургических методов (искусственный мочевого сфинктер, мужской слинг или двойная имплантация протеза полового члена со слингом) для лечения КУ ограничены, но с тенденцией к увеличению публикаций за последние 5 лет. Мини-слинг с надувным протезом полового члена является многообещающим хирургическим методом [60].

Нарушения либидо, мужественности и сексуальности

Основная масса исследований и статей содержит информацию о снижении либидо у пациентов с РПЖ, подвергшихся РПЭ, которое в том числе связано с психологическими аспектами, депрессией, сопутствующими заболеваниями.

Многие методы лечения ЭД после лечения РПЖ улучшают эректильную твёрдость, однако большинство пар прекращает использовать вспомогательные средства в течение 1 – 2 лет. Пациенты и их партнёры, которые ожидают немедленного и полного успеха от своего первого лечения сексуальной дисфункции, могут быть деморализованы и разочарованы в лечении, когда они сталкиваются с неудачей, что способствует нежеланию исследовать другие вспомогательные средства для борьбы с сексуальной дисфункцией и в том числе ЭД [61].

Один из 3 мужчин, прошедших хирургическое лечение РПЖ, всё ещё сообщает о симптомах депрессии спустя месяцы после операции. Пациенты, перенёвшие РАРПЭ, чаще сообщали о снижении депрессивных эмоций, чем те, кто подвергся ОРПЭ. Либи́до было сильно снижено после РПЭ, при этом более серьёзные нарушения были отмечены у пациентов, перенёвших ОРПЭ [62].

Снижение либи́до, мужественности и общей сексуальности пациентов после РПЭ может быть обусловлено не только характером и осложнениями самого хирургического лечения, но и сопутствующими состояниями, такими как, например, гипогонадизм. Не существует пока единого мнения в отношении влияния тестостерон-заместительной терапии на риск рецидива РПЖ. Согласно опубликованным на сегодняшний день данным, терапия тестостероном у мужчин с контролируемым (пролеченным) РПЖ не увеличивает риск рецидива в краткосрочной и среднесрочной перспективе, но отсутствуют данные о долгосрочной перспективе. Симптоматическим гипогонадным мужчинам с низким уровнем тестостерона, которые являются кандидатами на эту терапию, необходимо провести тщательное клиническое обследование перед началом терапии тестостероном. ПСА крови должен оставаться неопределяемым (до 0,2 нг/мл) после РПЭ. В противном случае это будет признаком прогрессирования РПЖ и пациенту может потребоваться прекращение терапии тестостероном и направление к онкологу для дальнейшего обследования и лечения [63].

Укорочение полового члена

Такое осложнение РПЭ, как укорочение полового члена, изучено не столь подробно, как остальные [64]. В однофакторном анализе отсутствие двустороннего нервосбережения, высокий индекс массы тела, большая масса простаты, высокий «pT» были связаны с укорочением длины полового члена. Когда пациентов попросили оценить важность этих результатов по сравнению с ЭД и недержанием мочи, менее 5% пациентов оценило укорочение длины полового члена как более высокий приоритет после РПЭ. Хотя частота укорочения длины полового члена после РПЭ значительна, влияние на качество жизни, связанное с па-

циентом и партнёром, невелико по сравнению с ЭД и недержанием мочи [64]. После РПЭ были получены доказательства потери длины растянутого полового члена через 2 месяца. При применении иФДЭ-5 наблюдалась умеренная потеря длины растянутого полового члена, при этом у пациентов, регулярно применявших иФДЭ-5, значимой потери не наблюдалось [65].

Возраст, предоперационная эректильная функция и постоянное использование иФДЭ-5 были связаны с полным восстановлением исходной длины полового члена после РПЭ. Терапевтический эффект иФДЭ-5 был наиболее выражен при 12-месячном применении, что предполагает дополнительную пользу при более длительном использовании [66].

Обсуждение

На сегодняшний день необходимо разработать полноценные программы реабилитации полового члена. С чёткими, поэтапными рекомендациями, как действовать врачу при выявлении сексуальных нарушений. Необходимо проводить обучение пациентов для улучшения приверженности и удовлетворённости лечением. Парам следует предоставить упреждающую и реальную информацию о вероятности восстановления естественной сексуальности и ЭД. Идеальным является раннее начало вмешательства и использование подхода, основанного на взаимодействии в паре. Необходимо проговаривать рекомендации о сроках лечения ЭД, о порядке введения вспомогательных средств и комбинированной терапии. Пересмотр сексуальной активности является неотъемлемой частью сексуальной адаптации. С самого начала терапии пары следует поощрять расширение «сексуального репертуара», включать сексуальные действия, не зависящие от эрекции, и любые проявления сексуальной активности, несмотря на ЭД и сниженное либи́до.

Выводы

1. РПЭ, вне зависимости от модальности, может вызвать сексуальную дисфункцию, однако истинную её распространённость, этиопатогенез и рациональное лечение в подгруппах ещё предстоит оценить.

2. В литературе гораздо шире и полнее освещаются проблема нарушения боль-

шинства аспектов ЭД и схема «пенильной реабилитации» после РПЭ по сравнению с другими нарушениям сексуальной функции.

3. Существуют исследования по медикаментозной, вакуумной, интракавернозной и другим видам терапии ЭД после РПЭ, однако необходимо дальше исследовать комбинации этих методов, а также новые и модификации давно известных способов улучшения эректильной функции.

4. Нарушения эякуляции и оргазма ак-

тивно описываются в исследованиях, однако лёгких возможностей и алгоритмов лечения данных дисфункций, кроме ПЭ, пока нет.

5. Существуют исследования, уделяющие внимание психологическим аспектам сексуальной реабилитации пациентов, что может в будущем сформировать симбиоз урологов, онкологов и психологов для качественной помощи пациенту, столкнувшемуся с РПЖ и необходимостью сексуальной реабилитации.

Список литературы | References

1. Culp MB, Soerjomataram I, Efstathiou JA, Bray F, Jemal A. Recent Global Patterns in Prostate Cancer Incidence and Mortality Rates. *Eur Urol*. 2020;77(1):38-52. DOI: 10.1016/j.eururo.2019.08.005
2. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, Bray F. Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int J Cancer*. 2021 Apr 5. DOI: 10.1002/ijc.33588
3. Носов Д.А., Волкова М.И., Гладков О.А., Карабина Е.В., Крылов В.В., Матвеев В.Б., Усычкин С.В., Митин Т. Рак предстательной железы. Злокачественные опухоли. 2023;13(3s2-1):640-660. Nosov D.A., Volkova M.I., Gladkov O.A., Karabina E.V., Krylov V.V., Matveev V.B., Usyckin S.V., Mitin T. Rak predstatel'noi zhelezy. Zlokachestvennye opukholi. 2023;13(3s2-1):640-660. (In Russian). DOI: 10.18027/2224-5057-2023-13-3s2-1-640-660
4. Chebbi A. Dysfonctions sexuelles après traitement du cancer de la prostate [Sexual dysfunction after prostate cancer treatment]. *Rev Prat*. 2023;73(8):879-884. (In French). PMID: 38354013
5. EAU Guidelines on prostate cancer. Edn. presented at the EAU Annual Congress Paris 2024. ISBN 978-94-92671-23-3. URL: <https://uroweb.org/guidelines/prostate-cancer>
6. Shiraishi K. Evaluation of sexual function after robot-assisted radical prostatectomy: A farewell to IIEF questionnaire. *Int J Urol*. 2023;30(11):959-967. DOI: 10.1111/iju.15264
7. Colson MH, Lechevallier E, Rambeaud JJ, Alimi JC, Faix A, Gravis G, Hannoun-Levi JM, Quintens H, Rébillard X, Droupy S. Sexualité et cancer de la prostate [Sexuality and prostate cancer]. *Prog Urol*. 2012;22 Suppl 2:S72-92. (In French). DOI: 10.1016/S1166-7087(12)70039-8
8. Wittmann D, Northouse L, Crossley H, Miller D, Dunn R, Nidetz J, Montie J, Moyad M, Lavin K, Montie JE. A pilot study of potential pre-operative barriers to couples' sexual recovery after radical prostatectomy for prostate cancer. *J Sex Marital Ther*. 2015;41(2):155-168. DOI: 10.1080/0092623X.2013.842194
9. Chung E, Gillman M. Prostate cancer survivorship: a review of erectile dysfunction and penile rehabilitation after prostate cancer therapy. *Med J Aust*. 2014;200(10):582-585. DOI: 10.5694/mja13.11028
10. Chung E. Male sexual dysfunction and rehabilitation strategies in the settings of salvage prostate cancer treatment. *Int J Impot Res*. 2021;33(4):457-463. DOI: 10.1038/s41443-021-00437-4
11. Greimel E, Nagele E, Lanceley A, Oberguggenberger AS, Nordin A, Kuljanic K, Arraras JL, Wei-Chu C, Jensen PT, Tomaszewski KA, Creutzberg CL, Galalae R, Toelen H, Zimmermann K, Bjelic-Radisic V, Costantini A, Almont T, Serpentine S, Paskeviciute Frøding L, Vistad I, Schmalz C; EORTC Quality of Life Group. Psychometric validation of the European Organisation for Research and Treatment of Cancer-Quality of Life Questionnaire Sexual Health (EORTC QLQ-SH22). *Eur J Cancer*. 2021;154:235-245. DOI: 10.1016/j.ejca.2021.06.003
12. Schoentgen N, Marolleau J, Delage F, Coquet JB, Fourcade A, Callot P, Serey-Eiffel S, Malhaire JP, Pradier O, Schick U, Fournier G, Valeri A. Prospective four years of evaluation of erectile function after low-dose-rate prostate brachytherapy using baseline IIEF-5 > 16. *J Contemp Brachytherapy*. 2019;11(3):195-200. DOI: 10.5114/jcb.2019.85793
13. O'Leary E, Drummond FJ, Gavin A, Kinnear H, Sharp L. Psychometric evaluation of the EORTC QLQ-PR25 questionnaire in assessing health-related quality of life in prostate cancer survivors: a curate's egg. *Qual Life Res*. 2015;24(9):2219-2230. DOI: 10.1007/s11136-015-0958-y
14. Crump RT, Peterson A, Charbonneau C, Carlson KV, Sutherland JM, Baverstock RJ. Evaluating the measurement properties of the 26-item Expanded Prostate Cancer Index Composite (EPIC-26) with a multicenter cohort. *Can Urol Assoc J*. 2020;14(4):111-117. DOI: 10.5489/cuaj.5997
15. Pikramenos K, Zachou M, Papadopoulos D, Papatouris A, Varkarakis I, Mitsogiannis I. Post Radical Prostatectomy Erectile Dysfunction. A Single Centre Experience. *Cureus*. 2023;15(2):e34601. DOI: 10.7759/cureus.34601
16. Zakhour S, Sardinha A, Levitan M, Berger W, Nardi AE. Instruments for assessing sexual dysfunction in Arabic: A systematic literature review. *Transcult Psychiatry*. 2022;59(6):819-830. DOI: 10.1177/13634615221105120
17. Woo SH, Kang DI, Ha YS, Salmasi AH, Kim JH, Lee DH, Kim WJ, Kim IY. Comprehensive analysis of sexual function outcome in prostate cancer patients after robot-assisted radical prostatectomy. *J Endourol*. 2014;28(2):172-177. DOI: 10.1089/end.2013.0304
18. Лоран О.Б., Сегал А.С. Шкала количественной оценки мужской копулятивной функции (шкала МКФ). Урология и нефрология. 1998;(5):24-27. Loran O.B., Segal A.S. The scale of quantitative assessment of male copulatory function (ICF scale). *Urologiya i nefrologiya = Urology and nephrology*. 1998;(5):24-27. (In Russian).
19. Киреев А.Ю. Новый подход к оценке мужской сексуальности при симптомной доброкачественной гиперплазии простаты (ростовская анкета). Вестник урологии. 2013;(2):30-37. Kireev A.Y. A New approach to the assessment male sexuality in symp-

- tomatic benign prostatic hyperplasia (rostop questionnaire). *Urology Herald*. 2013;(2):30-37. (In Russian).
DOI: 10.21886/2308-6424-2013-0-2-30-37
20. EAU Guidelines on sexual and reproductive health. Edn. presented at the EAU Annual Congress Paris April 2024. ISBN 978-94-92671-23-3. URL: <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health>
21. Карнаух П.А., Яйцев С.В., Важенин А.В., Золотых М.А., Перетрухин А.А. Профилактика и лечение эректильной дисфункции у пациентов после радикальной нервосберегающей простатэктомии. *Вестник урологии*. 2015;(4):50-64.
Karnaikh P.A., Jaitcev S.V., Vazhenin A.V., Zolotykh M.A., Peretruhin A.A. Prevention and treatment of erectile dysfunction in patients after radical nervesparing prostatectomy. *Urology Herald*. 2015;(4):50-64. (In Russian).
DOI: 10.21886/2308-6424-2015-0-4-50-64
22. Mi Z, Liu J, Wang L, Luo Y, Yang K. Screening of Associated Factors for Erectile Dysfunction after Radical Prostatectomy and Construction of a Clinical Risk Assessment Model: A Retrospective Study. *Arch Esp Urol*. 2024;77(1):92-97.
DOI: 10.56434/j.arch.esp.urol.20247701.12
23. Frey AU, Sønksen J, Fode M. Neglected side effects after radical prostatectomy: a systematic review. *J Sex Med*. 2014;11(2):374-385.
DOI: 10.1111/jsm.12403
24. Magheli A, Busch J, Leva N, Schrader M, Deger S, Miller K, Lein M. Comparison of surgical technique (open vs. laparoscopic) on pathological and long term functional outcomes following radical prostatectomy. *BMC Urol*. 2014;14:18.
DOI: 10.1186/1471-2490-14-18
25. Fode M, Sønksen J, Jakobsen H. Radical prostatectomy: initial experience with robot-assisted laparoscopic procedures at a large university hospital. *Scand J Urol*. 2014;48(3):252-258.
DOI: 10.3109/21681805.2013.868514
26. Vickers AJ, Kent M, Mulhall J, Sandhu J. Counseling the post-radical prostatectomy patients about functional recovery: high predictiveness of current status. *Urology*. 2014;84(1):158-163.
DOI: 10.1016/j.urol.2014.02.049
27. Ахведлиани Н.Д., Шварц П.Г., Киричук Я.В. Эректильная дисфункция после нервосберегающей радикальной простатэктомии. *Урология*. 2017;(6):149-152.
Akhvlediani N.D., Shvarts P.G., Kirichuk Y.V. Erectile dysfunction after nerve-sparing radical prostatectomy. *Urologia*. 2017;(6):149-152. (In Russian).
PMID: 29376613
28. Tavukcu HH, Aytac O, Atug F. Nerve-sparing techniques and results in robot-assisted radical prostatectomy. *Investig Clin Urol*. 2016;57(Suppl 2):S172-S184.
DOI: 10.4111/icu.2016.57.S2.S172
29. Gandaglia G, Lista G, Fossati N, Suardi N, Gallina A, Moschini M, Bianchi L, Rossi MS, Schiavina R, Shariat SF, Salonia A, Montorsi F, Briganti A. Non-surgically related causes of erectile dysfunction after bilateral nerve-sparing radical prostatectomy. *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 2016;19(2):185-190.
DOI: 10.1038/pcan.2016.1
30. Wang X, Wu Y, Guo J, Chen H, Weng X, Liu X. Intrafascial nerve-sparing radical prostatectomy improves patients' postoperative continence recovery and erectile function: A pooled analysis based on available literatures. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(29):e11297.
DOI: 10.1097/MD.00000000000011297
31. Rossi MS, Moschini M, Bianchi M, Gandaglia G, Fossati N, Dell'Oglio P, Schiavina R, Brunocilla E, Farina E, Picozzi M, Salonia A, Montorsi F, Briganti A. Erectile Function Recovery After Nerve-Sparing Radical Prostatectomy for Prostate Cancer: Is Back to Baseline Status Enough for Patient Satisfaction? *J Sex Med*. 2016;13(4):669-678.
DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.02.160
32. Kang SG, Shim JS, Onol F, Bhat KRS, Patel VR. Lessons learned from 12,000 robotic radical prostatectomies: Is the journey as important as the outcome? *Investig Clin Urol*. 2020;61(1):1-10.
DOI: 10.4111/icu.2020.61.1.1
33. Krishnan R, Katz D, Nelson CJ, Mulhall JP. Erectile function recovery in patients after non-nerve sparing radical prostatectomy. *Andrology*. 2014;2(6):951-954.
DOI: 10.1111/andr.282
34. Becker A, Tennstedt P, Hansen J, Trinh QD, Kluth L, Atassi N, Schlomm T, Salomon G, Haese A, Budaus L, Michl U, Heinzer H, Huland H, Graefen M, Steuber T. Functional and oncological outcomes of patients aged <50 years treated with radical prostatectomy for localised prostate cancer in a European population. *BJU Int*. 2014;114(1):38-45.
DOI: 10.1111/bju.12407
35. Kim P, Clavijo RI. Management of male sexual dysfunction after cancer treatment. *Urol Oncol*. 2022;40(9):389-394.
DOI: 10.1016/j.urolonc.2020.08.006
36. Yuan J, Zhang R, Yang Z, Lee J, Liu Y, Tian J, Qin X, Ren Z, Ding H, Chen Q, Mao C, Tang J. Comparative effectiveness and safety of oral phosphodiesterase type 5 inhibitors for erectile dysfunction: a systematic review and network meta-analysis. *Eur Urol*. 2013;63(5):902-12.
DOI: 10.1016/j.eururo.2013.01.012
37. Goh HJ, Sung JM, Lee KH, Jo JK, Kim KN. Efficacy of phosphodiesterase type 5 inhibitors in patients with erectile dysfunction after nerve-sparing radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Transl Androl Urol*. 2022;11(2):124-138.
DOI: 10.21037/tau-21-881
38. Wang X, Wang X, Liu T, He Q, Wang Y, Zhang X. Systematic review and meta-analysis of the use of phosphodiesterase type 5 inhibitors for treatment of erectile dysfunction following bilateral nerve-sparing radical prostatectomy. *PLoS One*. 2014;9(3):e91327.
DOI: 10.1371/journal.pone.0091327
39. Noh TI, Shim JS, Kang SG, Cheon J, Lee JG, Kang SH. Efficacy of Tadalafil in Penile Rehabilitation Started Before Nerve-Sparing Robot-Assisted Radical Prostatectomy: A Double-Blind Pilot Study. *Sex Med*. 2022;10(3):100508.
DOI: 10.1016/j.esxm.2022.100508
40. Lu X, Han H, Xing N, Tian L. [Efficacy of sildenafil citrate in men with erectile dysfunction following bilateral nerve-sparing radical prostatectomy: systematic review and meta-analysis]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2015;95(36):2964-2968. (In Chinese).
PMID: 26814076.
41. Della Camera PA, Tellini R, Cito G, Rastrelli G, Maggi M, Chini T, Nunzio C, Altieri VM, Serni S, Gacci M, Natali A. Efficacy and safety of avanafil 200 mg versus sildenafil 100 mg in the treatment of erectile dysfunction after robot-assisted unilateral nerve-sparing prostatectomy: A prospective multicentre study. *Urologia*. 2020;87(1):23-28.
DOI: 10.1177/0391560319867809
42. Limoncin E, Gravina GL, Corona G, Maggi M, Ciocca G, Lenzi A, Janini EA. Erectile function recovery in men treated with phosphodiesterase type 5 inhibitor administration after bilateral nerve-sparing radical prostatectomy: a systematic review of placebo-controlled randomized trials with trial sequential analysis. *Andrology*. 2017;5(5):863-872.
DOI: 10.1111/andr.12403
43. Welliver RC Jr, Mechlin C, Goodwin B, Alukal JP, McCullough AR. A pilot study to determine penile oxygen saturation before and after vacuum therapy in patients with erectile dysfunction after radical prostatectomy. *J Sex Med*. 2014;11(4):1071-1077.
DOI: 10.1111/jsm.12445
44. Zhang M, Che JZ, Liu YD, Wang HX, Huang YP, Lv XG, Liu W, Lu MJ. A prospective randomized controlled study on scheduled PDE5i and vacuum erectile devices in the treatment of erectile dysfunction after nerve sparing prostatectomy. *Asian J Androl*. 2022;24(5):473-477.
DOI: 10.4103/aja202189

45. Qin F, Wang S, Li J, Wu C, Yuan J. The Early Use of Vacuum Therapy for Penile Rehabilitation After Radical Prostatectomy: Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Mens Health*. 2018;12(6):2136-2143. DOI: 10.1177/1557988318797409
46. El-Sakka AI. What is the current role of intracavernosal injection in management of erectile dysfunction? *Int J Impot Res*. 2016;28(3):88-95. DOI: 10.1038/ijir.2016.14
47. Giuliano F, Jousaïn C, Denys P. Long Term Effectiveness and Safety of Intracavernosal Botulinum Toxin A as an Add-on Therapy to Phosphodiesterase Type 5 Inhibitors or Prostaglandin E1 Injections for Erectile Dysfunction. *J Sex Med*. 2022;19(1):83-89. DOI: 10.1016/j.jsxm.2021.10.011
48. Rubilotta E, Gubbiotti M, Balzarro M, Castellani D, Pirola GM, Gemma L, Teoh JY, Polykarpova A, Autrán-Gómez AM, Tortolero Blanco L, Migliorini F, Tafuri A, Antonelli A. Current trends in erectile rehabilitation after radical prostatectomy: Results from a worldwide survey. *Andrologia*. 2022;54(9):e14506. DOI: 10.1111/and.14506
49. Furtado TP, Miranda EP, Deveci S, Jenkins L, Narus J, Nelson C, Mulhall JP. Erectile response profiles of men using PDE5 inhibitors combined with intracavernosal injections as part of a penile rehabilitation program after radical prostatectomy. *J Sex Med*. 2023;21(1):29-32. DOI: 10.1093/jsexmed/qdad144
50. Fode M, Borre M, Ohi DA, Lichtbach J, Sønksen J. Penile vibratory stimulation in the recovery of urinary continence and erectile function after nerve-sparing radical prostatectomy: a randomized, controlled trial. *BJU Int*. 2014;114(1):111-117. DOI: 10.1111/bju.12501
51. Green TP, Saavedra-Belaunde J, Wang R. Ejaculatory and Orgasmic Dysfunction Following Prostate Cancer Therapy: Clinical Management. *Med Sci (Basel)*. 2019;7(12):109. DOI: 10.3390/medsci7120109
52. Deveci S, Gotto GT, Alex B, O'Brien K, Mulhall JP. A survey of patient expectations regarding sexual function following radical prostatectomy. *BJU Int*. 2016;118(4):641-645. DOI: 10.1111/bju.13398
53. Corona G, Jannini EA, Lotti F, Boddi V, De Vita G, Forti G, Lenzi A, Mannucci E, Maggi M. Premature and delayed ejaculation: two ends of a single continuum influenced by hormonal milieu. *Int J Androl*. 2011;34(1):41-48. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2010.01059.x
54. Clavell-Hernández J, Martin C, Wang R. Orgasmic Dysfunction Following Radical Prostatectomy: Review of Current Literature. *Sex Med Rev*. 2018;6(1):124-134. DOI: 10.1016/j.sxmr.2017.09.003
55. Capogrosso P, Ventimiglia E, Cazzaniga W, Montorsi F, Salonia A. Orgasmic Dysfunction after Radical Prostatectomy. *World J Mens Health*. 2017;35(1):1-13. DOI: 10.5534/wjmh.2017.35.1.1
56. Barnas JL, Pierpaoli S, Ladd P, Valenzuela R, Aviv N, Parker M, Waters WB, Flanigan RC, Mulhall JP. The prevalence and nature of orgasmic dysfunction after radical prostatectomy. *BJU Int*. 2004;94(4):603-605. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2004.05009.x
57. Lee J, Hersey K, Lee CT, Fleschner N. Climacturia following radical prostatectomy: prevalence and risk factors. *J Urol*. 2006;176(6 Pt 1):2562-2565; discussion 2565. DOI: 10.1016/j.juro.2006.07.158
58. Choi JM, Nelson CJ, Stasi J, Mulhall JP. Orgasm associated incontinence (climacturia) following radical pelvic surgery: rates of occurrence and predictors. *J Urol*. 2007;177(6):2223-2226. DOI: 10.1016/j.juro.2007.01.150
59. Parra López ML, Lozano Blasco JM, Osman García I, Congregado Ruiz B, Conde Sánchez JM, Medina López RA. Climacturia after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Rev Int Androl*. 2021;19(1):49-52. DOI: 10.1016/j.androl.2019.08.004
60. Mykoniatis I, van Renterghem K, Sokolakis I, Hatzichristodoulou G, Sempels M, Andrianne R. Climacturia: a comprehensive review assessing pathophysiology, prevalence, impact, and treatment options regarding the "leak of pleasure". *Int J Impot Res*. 2021;33(3):259-270. DOI: 10.1038/s41443-020-0257-1
61. Walker LM, Wassersug RJ, Robinson JW. Psychosocial perspectives on sexual recovery after prostate cancer treatment. *Nat Rev Urol*. 2015;12(3):167-176. DOI: 10.1038/nrurol.2015.29
62. Boeri L, Capogrosso P, Ventimiglia E, Cazzaniga W, Pederzoli F, Gandaglia G, Finocchio N, Dehò F, Briganti A, Montanari E, Montorsi F, Salonia A. Depressive Symptoms and Low Sexual Desire after Radical Prostatectomy: Early and Long-Term Outcomes in a Real-Life Setting. *J Urol*. 2018;199(2):474-480. DOI: 10.1016/j.juro.2017.08.104
63. Ljubetic BM, Parada F, Flores JM. Clinical evaluation and treatment in men with low testosterone levels and prostate cancer. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*. 2024;48(6):410-415. DOI: 10.1016/j.acuroe.2023.12.001
64. Huynh LM, Bonebrake B, El-Khatib F, Choi E, Yafi FA, Ahlering TE. Climacturia and Penile Length Shortening: Adverse Outcomes following Robot-Assisted Radical Prostatectomy. *J Endourol*. 2023;37(6):667-672. DOI: 10.1089/end.2022.0106
65. Berookhim BM, Nelson CJ, Kunzel B, Mulhall JP, Narus JB. Prospective analysis of penile length changes after radical prostatectomy. *BJU Int*. 2014;113(5b):E131-6. DOI: 10.1111/bju.12443
66. Kwon YS, Farber N, Yu JW, Rhee K, Han C, Ney P, Hong JH, Lee P, Gupta N, Kim WJ, Kim IY. Longitudinal recovery patterns of penile length and the underexplored benefit of long-term phosphodiesterase-5 inhibitor use after radical prostatectomy. *BMC Urol*. 2018;18(1):37. DOI: 10.1186/s12894-018-0341-8

Сведения об авторах | Information about the authors

Михаил Евгеньевич Ефремов — канд. мед. наук | **Mikhail E. Efremov** — Cand.Sc.(Med)

<https://orcid.org/0000-0003-2733-0619>; efremov.uro@yandex.ru

Анатолий Дмитриевич Аносов | **Anatoly D. Anosov**

<https://orcid.org/0009-0002-2126-3136>; vester.orient@gmail.com

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

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ | **Mikhail I. Kogan** — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Hons. Sci. of the Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>; dept_kogan@mail.ru



Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*: систематический обзор

© Ольга Ю. Нестерова, Виталий К. Дзитиев, Николай И. Сорокин, Андрей А. Стригунов, Анна Г. Коробова, Иван А. Жестков, Илья Д. Бурлаков, Армаис А. Камалов

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

Аннотация

Инкрустирующий цистит представляет собой крайне редкую форму хронического воспаления мочевого пузыря, характеризующуюся кальцификацией стенки, наиболее частым возбудителем, которого является *Corynebacterium urealyticum* — грамположительная мультирезистентная палочка. Патогенность *C. urealyticum* ассоциирована с её высокой уреазной активностью, запускающей каскад расщепления мочевины на углекислый газ и аммиак, приводя тем самым к гипераммонии и алкализации мочи уже в первые 24 часа. Наиболее значимыми предрасполагающими факторами для развития инкрустирующего цистита являются инородные тела в органах мочевыводящей системы, такие как уретральный катетер, нефростома, внутренние мочеточниковые стенты, а также наличие эндоскопических операций на органах мочевыводящей системы в анамнезе. Предположение относительно наличия *C. urealyticum* в моче должно возникать в случае стерильной мочи по результатам микробиологического исследования с использованием стандартных сред, высоком pH мочи (как правило, до 9), кристаллурии, обнаружении инкрустаций по результатам визуализирующих методов диагностики. Выделение *C. urealyticum* требует культивирования в течение 48 – 72 часов при 37°C на среде, обогащённой кровью или углекислым газом, однако описаны случаи обнаружения данного возбудителя только спустя 90 часов культивирования. Лечение инкрустирующего цистита должно состоять из трёх основных элементов: антибактериальной терапии, закисления мочи и удаления инкрустаций, содержащих биоплёнку возбудителя. В рамках проведённого в данной работе систематического обзора проанализированы описанные клинические случаи инкрустирующего цистита, а также применяемые разными специалистами варианты лечения.

Ключевые слова: инкрустирующий цистит; щелочной цистит; уреазы; *Corynebacterium urealyticum*

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

Вклад авторов: О.Ю. Нестерова — поиск и обзор литературы, анализ литературных данных, написание текста рукописи; В.К. Дзитиев — критический обзор; Н.И. Сорокин, А.Г. Коробова — критический обзор, научное редактирование; А.А. Стригунов, И.А. Жестков, И.Д. Бурлаков — анализ литературных данных, написание текста рукописи; А.А. Камалов — научное руководство, критический обзор.

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

Поступила в редакцию: 23.10.2024. Принята к публикации: 11.03.2025. Опубликовано: 26.04.2025.

Для цитирования: Нестерова О.Ю., Дзитиев В.К., Сорокин Н.И., Стригунов А.А., Коробова А.Г., Жестков И.А., Бурлаков И.Д., Камалов А.А. Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*: систематический обзор. *Вестник урологии*. 2025;13(2):103-118. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-103-118.

Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*: literature review

© Olga Yu. Nesterova, Vitaly K. Dzitiev, Nikolay I. Sorokin, Andrey A. Strigunov, Anna G. Korobova, Ivan A. Zhestkov, Ilya D. Burlakov, Armais A. Kamalov

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

Abstract

Encrusting cystitis represents an exceptionally rare form of chronic bladder inflammation, characterized by bladder wall calcification. The predominant causative agent is *Corynebacterium urealyticum*, a gram-positive multidrug-resistant bacillus. The pathogenic potential of *C. urealyticum* is attributed to its elevated urease activity, which initiates

a cascade of urea decomposition into carbon dioxide and ammonia. This process results in hyperammoniuria and urine alkalization within the initial 24-hour period. The most significant predisposing factors for encrusting cystitis development include the presence of foreign bodies within the urinary system, such as urethral catheters, nephrostomy tubes, and internal ureteral stents, as well as a history of endoscopic urinary system interventions. Diagnostic suspicion of *C. urealyticum* presence in urine should be raised in cases of sterile urine according to standard microbiological examination results, elevated urine pH (typically up to 9.0 pH), crystalluria, and the detection of encrustations via imaging diagnostic modalities. Isolation of *C. urealyticum* necessitates cultivation for 48-72 hours at 37°C on a medium enriched with blood or carbon dioxide; however, pathogen detection has been documented only after 90h of cultivation in certain instances. Therapeutic management of encrusting cystitis should encompass three primary components: antibacterial therapy, urinary acidification, and removal of encrustations harboring pathogen biofilms. The systematic review conducted within this study involved the analysis of documented clinical cases of encrusting cystitis, as well as an evaluation of treatment modalities employed by various specialists.

Keywords: encrusted cystitis; alkaline cystitis; ureasa, *Corynebacterium urealyticum*.

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

Author's contribution: O.Yu. Nesterova — drafting the manuscript, literature review; V.K. Dzitiev — critical review; N.I. Sorokin, A.G. Korobova — critical review, scientific editing; A.A. Strigunov, I.A. Zhestkov, I.D. Burlakov — drafting the manuscript, literature review; Ivan A. Zhestkov, A.A. Kamalov — scientific editing, critical review.

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

Received: 23.10.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Nesterova O.Y., Dzitiev V.K., Sorokin N.I., Strigunov A.A., Korobova A.G., Zhestkov I.A., Burlakov I.D., Kamalov A.A. Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*: literature review. *Urology Herald*. 2025;13(2):103-118. (in Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-103-118.

Введение

Инкрустирующий цистит представляет собой крайне редкую форму хронического воспаления мочевого пузыря, характеризующуюся кальцификацией стенки и ассоциированную с уреазопродуцирующими микроорганизмами [1]. Инкрустирующий цистит был впервые описан в 1914 году [2], в то время как предположение о возможной роли уреазопродуцирующих бактерий было высказано позднее, в 1925 году [3]. В последующем в литературе инкрустирующий цистит неоднократно описывался как «щелочной», однако длительное время микроорганизм, приводящий к развитию данного состояния, оставался неизвестным. Только спустя 70 лет после описания инкрустирующего цистита в 1985 году F. Soriano et al. удалось выделить как из мочи, так и из камней уреазопродуцирующий микроорганизм, названный *Corynebacterium* группы D2, а позднее — *Corynebacterium urealyticum* [4].

C. urealyticum представляет собой грамположительную мультирезистентную палочку, выявляемую на коже у 12% здоровых людей и у 30% госпитализированных пациентов, причём колонизация кожи более характерна для женщин [1], в то время как колонизация мочи — для мужчин. Патогенность *C. urealyticum* ассоциирована с её высокой уреазной активностью, запускающей каскад расщепления мочевины мочи

на углекислый газ и аммиак, приводя тем самым к гипераммониурии и алкализации мочи уже в первые 24 часа. В таких условиях происходит гиперсатурация, благоприятная для формирования кристаллов струвитов и апатитов, инкрустирующих стенку мочевого пузыря [4, 5].

Крупнейшая работа, посвящённая эпидемиологии *C. urealyticum*, была выпущена в 1994 году. Исследователи выполнили микробиологическое исследование 20 766 образцов мочи амбулаторных и стационарных пациентов, в 67 из которых (0,32%) определялась *C. urealyticum*. При этом только у 4 пациентов был выявлен инкрустирующий цистит, в то время как у 36 были обнаружены симптомы нижних мочевых путей [6].

Наиболее значимыми предрасполагающими условиями и факторами риска для развития инкрустирующего цистита являются инородные тела в органах мочевыводящей системы, такие как уретральный катетер, нефростома, внутренние мочеточниковые стенты. Помимо этого, особое внимание уделяется наличию в анамнезе эндоскопических операций на органах мочевой системы. Учитывая рост эндоскопических вмешательств преимущественно за последние 20 лет, отмечается синхронный рост количества отдельных клинических случаев и серий наблюдений пациентов с инкрустирующим циститом [1].

Целью настоящей работы стал систематический обзор имеющихся литературных данных, посвящённых этому вопросу.

Алгоритм литературного поиска

Поиск необходимой литературы был проведён в базе данных Medline, в российской научной библиотеке eLibrary.ru и в поисковой системе Google Scholar. Для литературного поиска были использованы следующие запросы: «Encrusted uropathy», «Incrusted cystitis», «Alkaline cystitis», «Corynebacterium urealyticum» для англоязычных статей, «инкрустирующий цистит», «щелочной цистит» для русскоязычных статей.

Этиология и патогенез инкрустирующего цистита

Инкрустирующий цистит ассоциирован с кальцификацией слизистой оболочки мочевого пузыря кристаллами струвита и апатитов, формирующихся в ходе жизнедеятельности уреазопродуцирующих бактерий. Фермент уреазы расщепляет мочевины на аммиак и углекислый газ, которые повреждают гликозаминогликановый слой уротелия и при соединении с растворёнными в моче ионами образуют кальцифицированные бляшки, плотно спаянные с уротелием и подлежащим субуротелиальным слоем (рис. 1).

Известно более 40 микроорганизмов, продуцирующих уреазу: *Ureaplasma urealyticum*, некоторые виды *Streptococcus* (альфа- и бета-гемолитические) и *Staphylococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium glucuronolyticum* и *Arcanobacterium pyogenes* [1]. Согласно описанным клиническим наблюдениям, данные микроорганизмы могут вызывать кальцификации слизистой оболочки мочевого пузыря [7, 8]. Однако в большинстве случаев для инкрустирующего цистита патогномоничными являются *C. urealyticum*, обладающие выраженной уреазной активностью. В отличие от других представителей рода *Corynebacterium*, *C. urealyticum* является медленно растущей грамположительной неспорообразующей палочкой, относящейся к условно-патогенным микроаэрофильным микроорганизмам. *C. urealyticum* присутствует в качестве физиологического комменсала микробиоты кожи, мочевыделительной системы и конъюнктивы человека и определяется у 12% здоровых добровольцев [9]. Помимо этого, данный микроорганизм обнаруживается почти у 40% госпитализированных пациентов преимущественно пожилого возраста на коже паховой области [10]. Согласно данным F. Soriano et al., полученным в период с 1985 по 1986 год, уже через 24 часа после совместной инкубации *C. urealyticum* с мо-

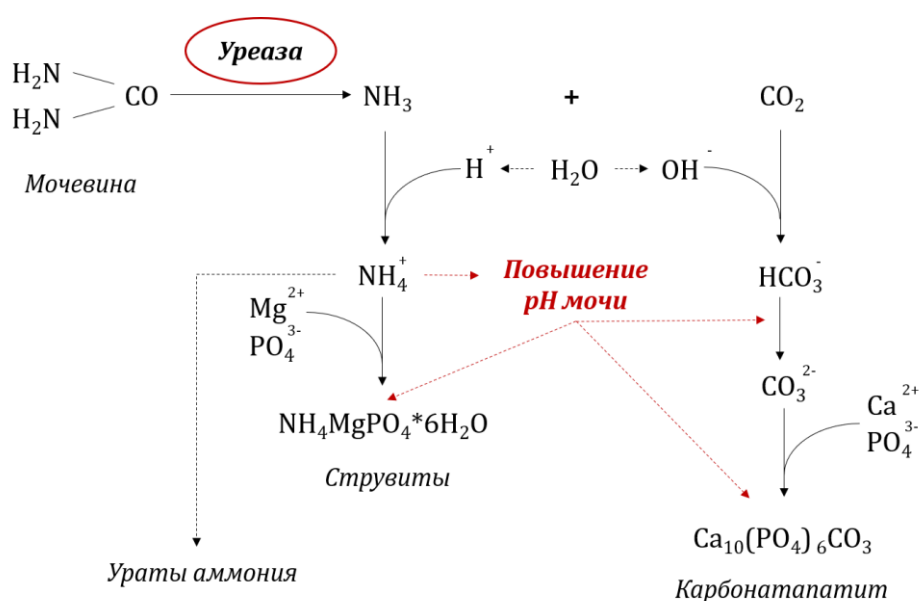


Рисунок 1. Этиопатогенез формирования инкрустации на фоне уреазопродуцирующих микроорганизмов

кой экспериментальных животных после ятрогенного повреждения мочевого пузыря происходит формирование кристаллов струвитов и апатитов, увеличение концентрации аммония и повышение pH мочи [4, 5].

Как было сказано выше, распространённость *C. urealyticum* в моче в общей популяции пациентов составила 0,32% [6]. Похожие данные были получены и M. Ryan и P. R. Murray (1994). Из 602 образцов мочи были отобраны 194 с pH мочи 7 и более, после чего было выполнено микробиологическое исследование отобранных образцов. Из них только в 2 (0,01%) была обнаружена *C. urealyticum* [11]. В действительности далеко не у всех пациентов с наличием данного микроорганизма в моче формируется инкрустирующий цистит или пиелит, так как здоровый уротелий является нечувствительным к данному возбудителю [12, 13]. Так, согласно F.M. Sánchez-Martín et al. (2016), инкрустирующий цистит развивается только у 15,6% пациентов с *C. urealyticum* в моче [14], в то время как, по данным C. Pagnoux et al. (2010), распространённость симптоматической инфекции гораздо выше и составляет 60% [15]. Инкрустирующий цистит может развиваться на фоне иммуносупрессивной терапии после трансплантации почки [16]. M. García Bravo et al. (1995) показали, что у 39% пациентов после трансплантации почки развиваются острые и инкрустирующие циститы и пиелиты на фоне *C. urealyticum* [17]. Согласно крупному исследованию D. De Briel et al. (1991), где изучались 5685 образцов мочи госпитализированных пациентов, у 56 была выявлена *C. urealyticum*, вызывающая бессимптомное формирование кристаллов струвитов и апатитов у 71%, клинические симптомы цистита — у 52% и инкрустирующий цистит — у 3,6% [18].

В рамках проспективного когортного исследования F. López-Medrano et al. (2008) были изучены факторы риска развития симптоматической инфекции мочевых путей, вызванной *C. urealyticum* у пациентов после трансплантации почки. Из 163 обследованных пациентов у 16 (9,8%) данный микроорганизм определялся в моче, в то время как у 22 (13,5%) отмечалась колонизация кожи. Из 16 пациентов с наличием *C. urealyticum* в моче у 9 определялся острый инкрустирующий цистит и у 1 па-

циента — инкрустирующий пиелит. Факторами риска инфицирования мочи при многофакторном регрессионном анализе оказались наличие нефростомии в анамнезе (ОШ = 51,59; 95% ДИ = 3,62 – 736,06; $p = 0,004$), приём антибактериальной терапии в предыдущие несколько месяцев (ОШ = 8,04; 95% ДИ = 1,57 – 41,06; $p = 0,012$), а также колонизация кожи *C. urealyticum* (ОШ = 208,3; 95% ДИ = 21,54 – 2015,2; $p < 0,001$) [19]. Считается, что чаще всего *C. urealyticum* поражает иммунокомпрометированных пациентов, пациентов с хроническими заболеваниями или пациентов с большим количеством оперативных вмешательств в анамнезе. Возникающие при этом ишемия или некроз уротелия ассоциированы со снижением общего иммунитета слизистой оболочки мочевого пузыря, которая становится высокочувствительной к *C. urealyticum*, а формирующийся в последующем рубец может восприниматься организмом как «инородное тело» [12]. Полный список предрасполагающих факторов и факторов риска инкрустирующего цистита представлен в таблице 1 [1].

Клиническая картина и диагностика инкрустирующего цистита

Согласно ранним работам, симптомы инкрустирующего цистита появлялись через 5 – 36 месяцев после вмешательств на органах мочеполовой системы [4]. Клиническая симптоматика в большинстве случаев является неспецифической. Чаще всего у пациентов отмечается учащённое мочеиспускание, urgency, макрогематурия, боль над лоном, выделение песчинок и слизи с мочой [20]. У половины пациентов может отмечаться повышение температуры. Патогномоничным для инкрустирующего цистита является резкий аммиачный запах мочи и выраженное повышение pH вплоть до 9, в результате чего данное заболевание называют также щелочным циститом [21, 22].

Обязательным и полезным элементом обследования пациентов с подозрением на инкрустирующий цистит является выполнение ультразвукового исследования мочевого пузыря или компьютерной томографии органов малого таза [23]. Данные методики позволяют отличить кальцификацию и инкрустацию уротелия от свободно лежащих камней мочевого пузыря [22, 24].

Таблица 1. Факторы риска и предрасполагающие факторы инкрустирующего цистита (адаптировано из [1])

Наличие инородных тел в органах мочевыводящей системы	
• Уретральный катетер • Мочеточниковый катетер • Нефростома	
Наличие в анамнезе операций на органах мочевыводящей системы	
• Цистоскопия, цистография • Уретеронефроскопия • Трансуретральная резекция гиперплазии простаты	• Простатэктомия • Нефрэктомия
Сопутствующие заболевания органов мочевыводящей системы	
• Врождённая уропатия • Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря • Уролитиаз • Обструкция, стриктуры мочеточников	• Воспаление мочевого пузыря на фоне лучевой терапии, химиотерапии • Лейкоплакия/малакоплакия • Новообразования органов мочевыделительной системы
Инфекции органов мочевыделительной системы (в течение последних двух месяцев)	
Хронические заболевания	
• Сахарный диабет • Цирроз печени • Хронический бронхит	• Кардиомиопатия • Хроническая почечная недостаточность • Неврологические заболевания
Иммуносупрессивный статус	
• Трансплантация почки • Приём иммуносупрессивной терапии по поводу аутоиммунных заболеваний	• Гематологические заболевания • Онкология • ВИЧ
Длительная госпитализация (более семи дней в течение последних трёх месяцев)	
Антибактериальная терапия в течение последних трёх месяцев	

Наиболее точно визуализировать изменения мочевого пузыря позволяет цистоскопия, обнаруживающая плотно спаянные со слизистой кальцификации, которые в случае расположения в области устьев могут приводить к двустороннему уретерогидронефрозу и прогрессивному снижению почечной функции. Помимо этого, некрозы и кальцификации ассоциированы со снижением ёмкости мочевого пузыря, дальнейшим рубцеванием стенки и уменьшением контрактильности вплоть до полной потери нормальной эвакуаторно-накопительной способности [25].

Точный диагноз и, соответственно, этиотропное и патогенетическое лечение инкрустирующего цистита начинается чаще всего гораздо позже появления первых симптомов, что связано с трудностью выделения данного микроорганизма [26]. При рутинном микробиологическом исследовании мочи, ориентированном на выделение быстрорастущих неприхотливых уропатогенов, *C. urealyticum* обнаруживается крайне редко. Для увеличения частоты выявления данного возбудителя при наличии факторов риска и клинических проявлений инкрустирующего цистита у пациента нужно проводить прицельный поиск, который

предполагает использование обогащенных питательных сред, создание микроаэрофильных условий инкубации и удлинение периода инкубации до 72 часов. Однако следует учитывать тот факт, что использование обогащенных питательных сред и увеличение длительности культивирования может привести к увеличению выделения из мочи микроорганизмов, которые относятся к нормобиоте уретры и половых органов и являются сомнительными возбудителями инфекций мочевыводящих путей или не имеют диагностического значения. Таким образом, при решении вопроса о назначении антибактериальной терапии результаты микробиологического исследования мочи должны сопоставляться с клинической картиной, а также необходимо учитывать наличие природной резистентности у выявленного возбудителя и особенности распространения приобретённой резистентности среди данных возбудителей.

Главным отличием *C. urealyticum* от других представителей рода *Corynebacterium* является выраженная уреазная активность и отсутствие способности защелачивать среды, содержащие глюкозу. В связи с этим выделение данного микроорганизма требует культивирования в течение 48 – 72 часов

при 37°C на среде, обогащённой кровью или углекислым газом [26], однако описаны случаи обнаружения данного возбудителя только спустя 90 часов культивирования [27].

Предположение относительно наличия данного возбудителя в моче должно возникать в случае наличия стерильной мочи по результатам микробиологического исследования с использованием стандартных сред, высоком pH мочи (как правило, до 9), кристаллурии, обнаружении инкрустаций по результатам визуализирующих методов диагностики [28].

Дифференциальная диагностика инкрустирующего цистита проводится с шистосомозом, туберкулёзом, некротической уротелиальной карциномой, малакоплакией, лейкоплакией мочевого пузыря [23, 29]. Считается, что данные состояния могут возникать после внутривезикулярных инстилляций митомицина или циклофосфамида [12].

Лечение инкрустирующего цистита

Лечение инкрустирующего цистита должно состоять из трёх основных элементов: антибактериальной терапии, закаливания мочи и удаления инкрустаций, содержащих биоплёнку возбудителя [20, 23]. Выбор антибактериального препарата является одним из наиболее ответственных элементов лечения, что связывают с природной мультирезистентностью *C. urealyticum*. Согласно проспективному когортному исследованию F. López-Medrano et al. (2008), 5,3% микроорганизмов оказалось резистентно к рифампицину, 39,5% — к тетрациклину, 44,7% — к кларитромицину [19]. Более 50% выделенных *C. urealyticum* было нечувствительно к пенициллину (76,3%), цефотаксиму (71,1%), норфлоксацину (84,2%), ципрофлоксацину (79%), азитромицину (65,8%), клиндамицину (86,4%), хлорамфениколу (76,3%), гентамицину (57,9%). При этом ни один из 38 выделенных штаммов *C. urealyticum* не был устойчив к ванкомицину и тейкопланину [19].

Ещё в 1991 году F. Soriano et al. на животной модели показали, что выбор антибактериального препарата при лечении инкрустирующего цистита ассоциирован с выживаемостью. После культивирования *C. urealyticum* с мочой крыс у 71,7% особей развивался инкрустирующий цистит, который лечили различными вариантами

антибактериальной терапии. Так, среди особой контрольной группы, не получавшей терапию, смертность составила 50%, в то время как при приёме фторхинолонов в различных дозировках варьировалась от 14,3% до 17,9%. При приёме тейкопланина не наблюдалось ни одного летального исхода, а профилактическое назначение данного препарата предотвращало развитие инкрустирующего цистита практически у 100% экспериментальных животных [30]. Учитывая такие особенности, у пациентов с инкрустирующим циститом эмпирическая терапия не оправдана и для назначения антибактериального препарата необходимо получить результаты микробиологического исследования мочи с определением чувствительности к антибиотикам. В большинстве описанных исследований препаратами выбора для лечения *C. urealyticum* являются гликопептиды, преимущественно ванкомицин и тейкопланин, эффективность которых не зависит от pH мочи.

Тем не менее, гликопептиды обладают определённой нефротоксичностью, что является критически важным для пациентов с уже компрометированными почками. Наиболее крупное исследование по изучению эффективности и безопасности гликопептидов у данной категории пациентов было опубликовано H. Sakhi et al. в 2021 году. Среди 17 пациентов с *C. urealyticum* в моче и инкрустирующими заболеваниями мочевыделительной системы, у 2 отмечался изолированный инкрустирующий цистит, а у 3 — инкрустирующий цистит с инкрустирующим пиелитом [31]. В качестве препарата для лечения пациентов были выбраны гликопептиды. Только один пациент с изолированным инкрустирующим циститом после двухнедельного лечения ванкомицином имел нормальную функцию почек. У второго пациента с изолированным инкрустирующим циститом после 4 недель лечения ванкомицином было отмечено прогрессирование хронической болезни почек, которая оставалась на стабильном уровне после лечения. У оставшихся трёх пациентов с инкрустирующим циститом и пиелитом было зафиксировано развитие острого повреждения почек, однако после завершения курса антибактериальной терапии исследователи указали на улучшение функции почек [31]. В связи с этим наиболее безопасным препаратом

с доказанной безопасностью является линезолид, успешно используемый в составе комплексной терапии инкрустирующего цистита в отдельных клинических наблюдениях [28, 32].

Защеление мочи проводится как внутривузырно, так и перорально [33]. Для перорального защеления мочи может использоваться ацетогидроксаминовая кислота в дозе 15 мг/кг/сутки, ингибирующая активность уреазы и уменьшающая тем самым расщепление мочевины [20]. Одним из недостатков данного препарата являются его побочные эффекты, возникающие более чем у 20% пациентов. К ним относятся тремор, головная боль и анемия, что часто требует снижения дозы ацетогидроксаминовой кислоты, что ассоциировано с параллельным снижением её эффективности [25]. Помимо этого, пероральное защеление мочи проводится с использованием L-метионина в дозе 500 мг 2 раза в сутки, что, как показывает работа L. Sabote et al. (2020), оказывается эффективным и для профилактики инкрустации стентов, установленных при сопутствующем инкрустирующем пиелите [28]. Описаны случаи успешного длительного применения витамина С в качестве защелющей терапии при инкрустирующем цистите, ассоциированном с *C. urealyticum* [34].

В качестве препаратов для внутривузырного защеления мочи чаще всего используются инстилляции защелющими растворами, такими как растворы Thomas (глюконат натрия — 27 г, лимонная кислота — 27 г, яблочная кислота — 27 г, дистиллированная вода — 1000 мл), Suby G (лимонная кислота — 32,3 г, карбонат натрия — 4,4 г, магния оксид — 3,8 г, дистиллированная вода — 1000 мл), SOLITA T4 (хлорид натрия — 0,585 г, лактат натрия — 0,56 г, вода — 500 мл) [28, 35]. Эффективность использования данных растворов определяется их низкой кислотностью, составляющей около 4 pH, что обеспечивает высокую растворимость кристаллов струвитов и апатитов, разрушающихся при pH < 5,5 [1]. Помимо этого, описаны случаи успешного применения раствора Solita T1, состоящего из натрия, хлора, L-лактата и глюкозы с pH 3,5 – 6,5 [36], а также чистого раствора гидрокарбоната натрия [37].

В работе T.A. Ozkan et al. (2018) в качестве внутривузырной терапии использовался

диметилсульфоксид (димексид), однако защеление мочи при назначении данного препарата не рассматривалось в качестве основной цели (pH препарата 6,7) [38]. Димексид играет важную роль в восстановлении повреждённого слоя гликозаминогликанов, обладая противовоспалительным и анальгетическим действием [39]. Учитывая успешное применение препарата у пациента с инкрустирующим циститом, исследователи выдвинули гипотезу о необходимости дополнительной противовоспалительной нагрузки на мочевой пузырь [38]. Наличие в инкрустациях остеокальцина и остеоонектина, показанное D. Del Prete et al. (2008), ещё более укрепило данную гипотезу [40].

Одним из наиболее важных этапов лечения является эндоскопическое удаление инкрустаций, содержащих биопленки *C. urealyticum* [1]. Однако в случае отсутствия необходимого периоперационного ведения пациентам часто требуются повторные трансуретральные резекции (ТУР) в связи с быстрым формированием кристаллов, образующихся в первые 24 часа инкубации *C. urealyticum* с мочой. В случае своевременной диагностики и патогенетически обоснованного лечения длительность комплексной терапии продолжается до полного исчезновения инкрустаций, нормализации кислотности мочи и отсутствия выделения *C. urealyticum* при микробиологическом исследовании на плотных питательных средах с добавлением бараньей крови [20].

С учётом роста распространённости *C. urealyticum* появляются генетические исследования различных штаммов данного микроорганизма [41, 42], на основании чего предлагаются варианты вакцинации как возможные терапевтические стратегии будущего [43], однако это направление все ещё находится на стадии изучения.

Симптоматическая инфекция, вызванная *C. urealyticum*, развивается не только у человека, она характерна также и для животных. Описаны случаи инкрустирующего цистита на фоне *C. urealyticum* у собак [44 – 48], кошек [45, 48, 49] и лошадей [50], успешно вылеченные после выполнения ТУР и проведения курса антибактериальной терапии. Так, чаще всего использовались внутривенные инфузии ванкомицина самостоятельно или с дополнительным внутривузырным введением гентамицина [44, 47]. Помимо этого, для лечения ассо-

цированного с *C. urealyticum* инкрустирующего цистита у собак возможно успешное применение линезолида [51].

Учитывая редкость инкрустирующего цистита, мы провели систематический анализ литературных данных, описывающих отдельные клинические наблюдения инкрустирующего цистита, клиническую картину и варианты лечения, собрав их в одну таблицу 2.

Прогноз инкрустирующего цистита

Прогноз инкрустирующего цистита при адекватно подобранном лечении и вовремя установленном диагнозе чаще всего благоприятный [62]. Факторами неблагоприятного прогноза является наличие сопутствующего инкрустирующего пиелита или уретерогидронефроза на фоне множественных инкрустаций мочевого пузыря [73]. При несвоевременном лечении

Таблица 2. Сводная таблица по описанным случаям инкрустирующего цистита, выполненная на фоне систематического обзора литературных данных

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрустирующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
Нестерова О.Ю. и соавт., 2025 [52]	1	69	М	ТУР простаты	-	Учащённое болезненное мочеиспускание Примесь крови в моче	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Закисление мочи путём внутрипузырных инстилляций Линезолид 2 месяца
T. Jindal, S. Mukherjee, 2022 [53]	1	55	М	-	-	Постмикционный дриблинг Затруднённое мочеиспускание вялой струей	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин
I.O. Mohd Khairul et al. 2022 [54]	1	19	М	Энцефалит, находился в реанимации	-	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин 2 недели
A.B. Новицкий и соавт., 2021 [55]	1	51	Ж	COVID-19, гормональная терапия	-	Учащённое болезненное мочеиспускание Примесь крови в моче	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Внутрипузырные инстилляци (лидокаин, актовегин, дексаметазон) Внутрипузырные инстилляци 2% р-ром борной кислоты Фосфомицин
G. Famularo, M. Galluzzo, 2021 [56]	1	60	М	Системная красная волчанка, на терапии преднизолоном	-	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 6 недель
H. Sakhi et al., 2021 [31]	5	67,5 (56-68)		Уретро-скротальная фистула Нейрогенный мочевой пузырь Трансплантация почки Рак простаты Стентирование мочеочника	+ (у 3-х пациентов)	Дизурия Снижение веса Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Гликопептиды от 2 до 15 недель
L. Sabiote et al., 2020 [28]	1	60	М	Перкутанная нефролитотрипсия	+	Лихорадка	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Линезолид 2 недели + ацетогидроксаминовая кислота 250 мг 1 раз в день 1 месяц + L-метионин 500 мг 2 раза в день 2 месяца
A. Loghmari et al., 2020 [26]	1	62	М	Спонтанный разрыв почки	-	Лихорадка Боль над лоном Дизурия и острая задержка мочи	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин 3 недели
J.-G. Fu, K.-J. Xie, 2020 [20]	1	27	М	Эндоскопическая уретеролитотрипсия	-	Дизурия Макрогематурия Отхождение конкрементов Боль над лоном	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря 4 раза + внутрипузырно гиалуроновая кислота + внутрипузырно ботулотоксин типа A 200 Ед однократно
K. Ito et al., 2020 [36]	1	73	М	Абсцесс лёгких	+	Макрогематурия Боль при мочеиспускании	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин Внутрипузырное закисление мочи

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрустирующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
T.A. Ozkan et al., 2018 [38]	1	40	Ж	ТУР мочевого пузыря по поводу опухоли, рецидивирующие инфекции нижних мочевыводящих путей	–	Макрогематурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря + тейкоплин 400 мг/день + ежедневно внутрипузырные инстилляции диметилсульфоксида 1 раз в неделю 6 недель
P. Lanslot-Matras et al., 2017 [37]	4	83	М	Простатэктомия, лучевой уретрит, цистостомия	–	Боль в пояснице (уретерогидронефроз с двух сторон)	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Цистэктомия Антибактериальная терапия тейкоплином 6 недель
		86	М	ТУР простаты, цистостомия	–	Острая задержка мочи	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 4 недели
		77	Ж	Инсульт (устанавливали уретральный катетер на 3 недели)	–	Макрогематурия Субфебрильная температура	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкоплин 6 недель
		74	М	Рак мочевого пузыря (ТУР мочевого пузыря)	–	Боль в пояснице (уретерогидронефроз с двух сторон)	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 2 недели Внутрипузырное закисление мочи содой
E. Perrucci et al., 2016 [32]	1	52	Ж	Лучевая терапия по поводу рака шейки матки, катетеризация мочевого пузыря	–	Дизурия, поллакиурия Макрогематурия Лихорадка Боль над лоном	<i>Corynebacterium simulans</i>	Линезолид 600 мг × 2 раза в день 1 месяц Витамин С
Л.А. Снякова и соавт., 2016 [57]	12	58,3 (40-72)	М	ТУР простаты — 7 пациентов ТУР стенки мочевого пузыря с опухолью — 2 пациента Радикальная позадилоновая простатэктомия — 2 пациента	–	Боль над лоном, Выделение мелких конкрементов с мочой Примесь крови в моче Дизурические симптомы	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Орошение мочевого пузыря раствором 3% борной кислоты совместно с антибактериальной терапией фторхинолонами II поколения
J.L. González Guerrero et al., 2016 [34]	1	88	М	Черепно-мозговая травма, длительная иммобилизация с установкой уретрального катетера	–	Макрогематурия Боль в животе Примесь слизи и камней в моче Повышение температуры	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкоплин 14 дней + витамин С 1 г ежедневно 6 месяцев
C.R. Curry et al., 2015 [23]	1	57	М	–	–	Дизурия, urgency	<i>Corynebacterium glucuronolyticum</i>	Ванкомицин
L. Cappuccino et al., 2014 [25]	1	75	М	Мочекаменная болезнь, 2 года назад — уросепсис, эндоскопическая литотрипсия	+	Макрогематурия Учащенное мочеиспускание Urgency	<i>Corynebacterium glucuronolyticum</i>	Тейкоплин 6 мг/кг/48 часов 2 недели Нефростомия справа Внутрипузырное закисление мочи Ацетогидроксиминовая кислота (250 мг 2 раза в день) 2 недели, (250 мг 1 раз в день) 6 месяцев
T. Tanaka et al., 2013 [35]	1	81	М	Пневмония	–	Макрогематурия Боль в пояснице (двусторонний уретерогидронефроз)	<i>Corynebacterium sp.</i> , <i>Proteus mirabilis</i> Метициллино-резистентные <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	Цефтриаксон 1г/день 2 недели Внутрипузырное закисление мочи введение раствора SOLITA T4 (хлорид натрия 0,585г + лактат натрия 0,56 г в 500 мг)
N. Anagnostou et al., 2012 [58]	1	84	М	Длительная терапия преднизолоном, установка уретрального катетера 2 месяца назад	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин Закисление мочи перорально
M.H. Johnson, S.A. Strobe, 2012 [59]	1	81	М	ТУР простаты	–	Макрогематурия Дизурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин
F.R. Khan et al., 2012 [21]	1	63	М	ТУР простаты	–	Макрогематурия Боль в животе Примесь слизи и камней в моче	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Гентамицин внутривенно Внутрипузырное закисление мочи (Suby G)
И.А. Корнеев, А.А. Люблинская, 2011 [60]	1	77	Ж	Протезирование тазобедренного сустава	–	Макрогематурия Учащенное болезненное мочеиспускание	<i>Streptococcus spp.</i>	ТУР мочевого пузыря

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрусти- рующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
C. Pagnoux et al., 2011 [15]	1	39	Ж	Острый респираторный дистресс-синдром 3 месяца назад, АНЦА-васкулит	–	Боль над лоном Субфебрильная температура	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 14 дней
S. Lieten et al., 2011 [27]	1	60	М	Несколько катетеризаций мочевого пузыря в анамнезе	+	Макрогематурия Выделение микролитов с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Нефростомия с двух сторон Закисление мочи через две нефростомы (Suby G) Гликопептиды
J. Zheng et al., 2010 [22]	1	28	Ж	Эндоскопическая литотрипсия 2 месяца назад	–	Макрогематурия Дизурия Учащённое мочеиспускание	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
	1	45	М	Эндоскопическая литотрипсия 2 месяца назад	–	Макрогематурия Дизурия Учащённое мочеиспускание	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин 2 недели
I. Fontana et al., 2010 [61]	1	19	М	Трансплантация почки	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Нефозэктомия
G. Favre et al., 2010 [62]	1	61	Ж	Экстирпация матки с придатками Гемиколэктомия слева	–	Макрогематурия	<i>Proteus mirabilis</i>	ТУР мочевого пузыря Антибактериальная терапия по посеву
D. Del Prete et al., 2008 [40]	1	67	Ж	Катетеризация мочевого пузыря	–	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин внутривенно 23 дня Внутрипузырное закишение мочи (Suby G)
F. López-Medrano et al., 2008 [19]	10	–	–	Трансплантация почки	+ (1 из 10)	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 100 – 400 мг в/м 14 дней (8 пациентов) Ванкомицин 20 – 40 мг/кг в день 14 дней (2 пациента)
H. El Sayegh et al., 2008 [63]	1	М	61	Аденомэктомия, осложнение — кожно-мочепузырный свищ	–	Макрогематурия Поллакиурия Боль в пояснице (двусторонний уретерогидронефроз)	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Хинолоны Пероральное закишение мочи
A. Pierciaccante et al., 2007 [64]	1	М	57	Системная красная волчанка (длительная терапия преднизолоном)	–	Дизурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкопланин 400 мг в день 2 недели
O. O'Sullivan et al., 2006 [65]	1	М	51	Не описано	–	Макрогематурия Учащённое мочеиспускание Боль в половом члене	Возбудитель не выявлен	Резекция мочевого пузыря
A. Khallouk et al., 2006 [66]	1	М	75	Открытая простатэктомия, осложнённая кожно-мочепузырным свищом	–	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Антибактериальная терапия Пероральное закишение мочи
E. Serrano-Brambila et al., 2006 [67]	1	М	68	ТУР простаты	–	Дизурия Поллакиурия Ноктурия Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
M. Penta et al., 2006 [68]	1	М	60	Системная красная волчанка	–	–	<i>Corynebacterium urealyticum</i> <i>E. coli</i>	ТУР мочевого пузыря Антибактериальная терапия
P. Meria et al., 2004 [69]	3	М	9	Экстрофия мочевого пузыря	–	Недержание мочи Поллакиурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкопланин 60 дней
		Ж	12	Синдром Хинмана	–	Недержание мочи Поллакиурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкопланин 30 дней, затем рифампицин 90 дней
		М	13	Трансплантация почки	+	Выделение камней с мочой Лихорадка	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 6 месяцев Закисление мочи через нефростому
V. Vázquez et al., 2004 [70]	3	М	–	Трансплантация почки	+	–	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрустирующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
R. Lee et al., 2004 [71]	1	M	8	Синдром сливового живота, уретероцистопластика с аппендикоэвезикостомией, трансплантация почки	+	Макрогематурия Учащённое мочеиспускание Боль в животе	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин Внутрилоханочное закисление мочи (раствор Томаса) 2 месяца
S.Y. Chung et al., 2003 [73]	1	M	72	Болезнь Паркинсона	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин Внутрипузырное закисление мочи (p-p Suby G)
M. Ito et al., 2002 [74]	1	M	88	Интерстициальная пневмония (получал преднизолон)	–	Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин 0,5г x 2 раза в день Внутрипузырное закисление мочи (Solita T1)
S. Giannakopoulos et al., 2001 [75]	4	M	19	Травма, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 20 дней
		Ж	38	Травма, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Ургентность Макрогематурия Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 10 дней
		M	42	Травма, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Макрогематурия Выделение камней с мочой	<i>Ureaplasma urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Эритромицин 500 мг 20 дней
		M	50	Опухоль мочевого пузыря, ТУР пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Ургентность Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Норфлоксацин 10 дней
A. Hertig et al., 2000 [76]	1	Ж	66	Острый эндокардит, пиелонефрит, абсцессы головного мозга	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин внутривенно Нефростомия, внутрилоханочное закисление мочи (p-p Томаса) Пероральное закисление мочи (ацетогидроксаминовая кислота) 9 месяцев
L.A. Fariña Pérez et al., 1999 [77]	1	M	69	Сердечная недостаточность, дыхательная недостаточность, 30 лет назад – нефрэктомия (туберкулёз почки)	–	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 400 мг в сутки 10 дней Пероральное закисление мочи (ацетогидроксаминовая кислота)
D.M. Berney et al., 1996 [78]	3	Ж	72	–	–	Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	Цистэктомия
		M	57	–	–	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Цистэктомия, нефростомия
		Ж	13	Острый лимфобластный лейкоз	–	Учащённое мочеиспускание, дизурия Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	Антибиотики
M. García Bravo et al., 1995 [17]	1	–	–	Трансплантация почки	–	–	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	–
T. Nebreda-Mayoral et al., 1994 [6]	4	3M/1Ж	71(12)	Урологические манипуляции в анамнезе	–	Макрогематурия Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	–
A. Karayannis et al., 1993 [29]	4	Ж	49	Операция на шейке бедра с двух сторон (стоял уретральный катетер)	–	Макрогематурия Боль над лоном Учащённое мочеиспускание Ноктурия	Возбудитель не выявлен	Цистэктомия с формированием илеокондита
		Ж	26	–	+	Дизурия Боль над лоном	<i>Proteus</i>	Нефрэктомия Преднизолон 3 месяца
		M	19	Перелом таза, катетеризация мочевого пузыря	–	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 2 месяца

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрусти- рующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
		Ж	69	Операция на шейке бедра, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое болезненное мочеиспускание Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
J.M. Aguado et al., 1993 [79]	2	М	38	Уретральный катетер более 1 месяца	–	Лихорадка Боль над лоном Дизурия Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
		Ж	54	Трансплантация почки	–	Учащённое мочеиспус- кание Дизурия Боль над лоном Макрогематурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин 0,5 г в сутки 2 недели Пероральное закисление мочи (ацетогидроксамино- вая кислота)
F. Soriano, C. Ponte, 1992 [80]	1	М	9	Рецидивирующие восходящие пиело- нефриты, длительная антибактериальная терапия	–	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Амоксициллин, ацетогидро- ксаминовая кислота 4 не- дели
J.M. Aguado et al., 1987 [81]	5	3М/2Ж	-	Рецидивирующие инфекции мочевого выводящих путей Иммуносупрессия Приём антибиотиков	–	Дизурия Макрогематурия Боль над лоном Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин
L. Verguts et al., 1987 [82]	1	М	72	ТУР простаты	–	Макрогематурия Поллакиурия Никтурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Внутрипузырное закисление мочи Антибактериальная терапия
F. Soriano et al., 1985 [4]	4	М	77	ТУР простаты	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тетрациклин, хлорид аммо- ния, лимонная кислота
		Ж	74	Цистостомия, лучевая терапия по повод- у рака мочевого пузыря	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тетрациклин, хлорид аммо- ния, лимонная кислота
		М	9	Ретроградная пиело- графия	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Эритромицин, рифампицин
		М	77	Цистостомия, лучевая терапия по повод- у рака мочевого пузыря	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тетрациклин
M.J. Cherian et al., 1981 [83]	1	М	70	Туберкулёз лёгких	–	Макрогематурия Учащённое мочеиспус- кание	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ирригация мочевого пузыря Противотуберкулёзная терапия
H.M. Pollack et al., 1981 [12]	2	–	–	Сахарный диабет, рецидивирующие инфекции нижних мочевыводящих путей	–	Не описано	<i>Proteus spp.</i>	Не описано
R.B. Harrison et al., 1978 [84]	1	Ж	69	Рак шейки матки, манчестерская опера- ция, лучевая терапия Уретеронеоцисто- стомия	–	Макрогематурия Боль над лоном Дизурия	Возбудитель не выявлен	Антибиотики Внутрипузырное введение реницидина Хирургическое лечение (не описано какое)
R.M. Jameson et al., 1966 [85]	10	–	–	Рак мочевого пузыря, стенозирующий уретрит, рецидиви- рующий цистит	–	Учащённое мочеиспус- кание Макрогематурия Дизурия Выделение камней с мочой	<i>P. mirabilis</i> (ранее <i>Bacillus proteus</i>), <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> (ра- нее <i>Pseudomonas pyocyaneus</i>)	Эндоскопическое удаление инкрустаций Антибактериальная терапия Внутрипузырное закисление мочи Налидиксовая кислота

у пациентов развиваются острая почечная недостаточность и сепсис, в некоторых случаях приводящие к летальному исходу [27, 72]. Однако соблюдение трёх принципов мультимодального лечения ассоциированного с *C. urealyticum* щелочного цистита, как правило, заканчивается полной эрадикацией возбудителя, восстановлением слизистой оболочки мочевого пузыря и нормализацией уродинамики, существенно улучшая тем самым качество жизни пациентов.

Заключение

Таким образом, ведение пациентов с инкрустирующим циститом базируется на трёх основных принципах: удаление инкрустаций, антибактериальная терапия и закисление мочи. Удаление инкрустаций необходимо для элиминации возбудителей, скрытых в структуре сформированных рыхлых камней и слизи, недоступных для действия антибактериальных препаратов.

В связи с этим при такой ситуации наиболее целесообразно выполнение ТУР мочевого пузыря. Антибактериальная терапия направлена на элиминацию *C. urealyticum* в моче, препятствуя тем самым формированию новых инкрустаций на фоне её ферментативной активности. При этом следует учитывать, что *C. urealyticum* является мультирезистентным микроорганизмом, который не высевается на стандартных питательных средах. Для выявления данного возбудителя и подбора специфической антибактериальной терапии требуется посев мочи или инкрустаций на обогащённые питательные среды (кровяной агар). Закисление мочи способствует временному поддержанию кислотности на нормальном уровне, препятствуя образованию инкрустаций на время этиотропного лечения данного состояния, поскольку сама *C. urealyticum* за счёт своей высокой уреазной активности приводит к резкому защелачиванию мочи.

Список литературы | References

1. Van de Perre E, Reichman G, De Geyter D, Geers C, Wissing KM, Letavernier E. Encrusted Uropathy: A Comprehensive Overview-To the Bottom of the Crust. *Front Med (Lausanne)*. 2021;7:609024. DOI: 10.3389/fmed.2020.609024
2. François J. La cystite incrustée. *J Urol Méd Chir*. 1914;(5):35-52.
3. Hager BH, Magath TB. The etiology of incrusted cystitis with alkaline urine. *JAMA*. 1925;85(18):1352-1355. DOI:10.1001/jama.1925.02670180008002
4. Soriano F, Ponte C, Santamaria M, Aguado JM, Wilhelmi I, Vela R, Delatte LC. *Corynebacterium* group D2 as a cause of alkaline-encrusted cystitis: report of four cases and characterization of the organisms. *J Clin Microbiol*. 1985;21(5):788-792. DOI: 10.1128/jcm.21.5.788-792.1985
5. Soriano F, Ponte C, Santamaria M, Castilla C, Fernández Roblas R. In vitro and in vivo study of stone formation by *Corynebacterium* group D2 (*Corynebacterium urealyticum*). *J Clin Microbiol*. 1986;23(4):691-694. DOI: 10.1128/jcm.23.4.691-694.1986
6. Nebreda-Mayoral T, Muñoz-Bellido JL, García-Rodríguez JA. Incidence and characteristics of urinary tract infections caused by *Corynebacterium urealyticum* (*Corynebacterium* group D2). *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1994;13(7):600-604. DOI: 10.1007/BF01971313
7. Stickler DJ, Feneley RC. The encrustation and blockage of long-term indwelling bladder catheters: a way forward in prevention and control. *Spinal Cord*. 2010;48(11):784-790. DOI: 10.1038/sc.2010.32
8. Pechey A, Elwood CN, Wignall GR, Dalsin JL, Lee BP, Vanjcek M, Welch I, Ko R, Razvi H, Cadieux PA. Anti-adhesive coating and clearance of device associated uropathogenic *Escherichia coli* cystitis. *J Urol*. 2009;182(4):1628-1636. DOI: 10.1016/j.juro.2009.06.008
9. Nicolosi D, Genovese C, Cutuli MA, D'Angeli F, Pietrangeli L, Davinelli S, Petronio G, Di Marco R. Preliminary In Vitro Studies on *Corynebacterium urealyticum* Pathogenetic Mechanisms, a Possible Candidate for Chronic Idiopathic Prostatitis? *Microorganisms*. 2020;8(4):463. DOI: 10.3390/microorganisms8040463
10. Soriano F, Tauch A. Microbiological and clinical features of *Corynebacterium urealyticum*: urinary tract stones and genomics as the Rosetta Stone. *Clin Microbiol Infect*. 2008;14(7):632-643. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2008.02023.x
11. Ryan M, Murray PR. Prevalence of *Corynebacterium urealyticum* in urine specimens collected at a university-affiliated medical center. *J Clin Microbiol*. 1994;32(5):1395-1396. DOI: 10.1128/jcm.32.5.1395-1396.1994
12. Pollack HM, Banner MP, Martinez LO, Hodson CJ. Diagnostic considerations in urinary bladder wall calcification. *AJR Am J Roentgenol*. 1981;136(4):791-797. DOI: 10.2214/ajr.136.4.791
13. Мамаев И.Э., Ахмедов К.К., Сушкова Ю.В., Котов С.В. Инкрустирующий пиелит. Экспериментальная и клиническая урология. 2022;15(2):66-73. Mamaev I.E., Akhmedov K.K., Sushkova Y.V., Kotov S.V. Encrusted pyelitis. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(2):66-73. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-66-73
14. Sánchez-Martín FM, López-Martínez JM, Kanashiro-Azabache A, Moncada E, Angerri-Feu O, Millán-Rodríguez F, Villavicencio-Mavrich H. *Corynebacterium urealyticum*: increased incidence of infection and encrusted uropathy. *Actas Urol Esp*. 2016;40(2):102-107. (In English, Spanish). DOI: 10.1016/j.acuro.2015.09.007
15. Pagnoux C, Bérezné A, Damade R, Paillot J, Aouizerate J, Le Guern V, Salmon D, Guillevin L. Encrusting cystitis due to *Corynebacterium urealyticum* in a patient with ANCA-associated vasculitis: case report and review of the literature. *Semin Arthritis Rheum*. 2011;41(2):297-300. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2010.11.004
16. Попов С.В., Гусейнов Р.Г., Миросердов И.А., Кисиль Ю.В., Сайдулаев Д.А., Садовников С.В., Помешкин Е.В., Сивак К.В., Перепели-

- ца В.В., Улитина А.С. Инкрустирующие цистит и пиелит как тяжелые осложнения после трансплантации почки. Медицинский вестник Башкортостана. 2023;18(1):96-103.
Popov S.V., Guseinov R.G., Miloserdov I.A., Kisil Yu.V., Sajdulaev D.A., Sadovnikov S.V., Pomeskin E.V., Sivak K.V., Perepelitsa V.V., Ulitina A.S. Incrusting cystitis and pyelitis as severe complications after kidney transplantation. Bashkortostan Medical Journal. 2023;18(1):96-103. (In Russian).
eLIBRARY ID: 50364655; EDN: BWGRRR
17. García Bravo M, Aguado JM, Morales JM, Hayek M, Díaz González R, Gimeno Fernández C, Rodríguez Noriega A. Corynebacterium urealyticum en pacientes con trasplante renal [Corynebacterium urealyticum in kidney transplant patients]. Med Clin (Barc). 1995;104(15):561-564. (In Spanish). PMID: 7769863
 18. De Briel D, Langa JC, Rougeron G, Chabot P, Le Faou A. Multiresistant corynebacteria in bacteriuria: a comparative study of the role of Corynebacterium group D2 and Corynebacterium jeikeium. J Hosp Infect. 1991;17(1):35-43. DOI: 10.1016/0195-6701(91)90075-j
 19. López-Medrano F, García-Bravo M, Morales JM, Andrés A, San Juan R, Lizasoain M, Aguado JM. Urinary tract infection due to Corynebacterium urealyticum in kidney transplant recipients: an underdiagnosed etiology for obstructive uropathy and graft dysfunction-results of a prospective cohort study. Clin Infect Dis. 2008;46(6):825-830. DOI: 10.1086/528713
 20. Fu JG, Xie KJ. Successful treatment of encrusted cystitis: A case report and review of literature. World J Clin Cases. 2020;8(18):4234-4244. DOI: 10.12998/wjcc.v8.i18.4234
 21. Khan FR, Katmawi-Sabbagh S, England R, Al-Sudani M, Khan SZ. Alkaline cystitis - a delayed presentation post transurethral resection of prostate. A case discussion and literature review. Cent European J Urol. 2012;65(1):43-44. DOI: 10.5173/cej.2012.01.art14
 22. Zheng J, Wang G, He W, Jiang N, Jiang H. Imaging characteristics of alkaline-encrusted cystitis. Urol Int. 2010;85(3):364-367. DOI: 10.1159/000316552
 23. Curry CR, Saluja K, Das S, Thakral B, Dangle P, Keeler TC, Watkin WG. Encrusted Cystitis Secondary to Corynebacterium glucuronolyticum in a 57-Year-Old Man Without Predisposing Factors. Lab Med. 2015;46(2):136-139. DOI: 10.1309/LMXQP557EINXBIF
 24. Thoumas D, Darmallaicq C, Pfister C, Savoye-Collet C, Sibert L, Grise P, Lemaitre L, Benozio M. Imaging characteristics of alkaline-encrusted cystitis and pyelitis. AJR Am J Roentgenol. 2002;178(2):389-392. DOI: 10.2214/ajr.178.2.1780389
 25. Cappuccino L, Bottino P, Torricella A, Pontremoli R. Nephrolithiasis by Corynebacterium urealyticum infection: literature review and case report. J Nephrol. 2014;27(2):117-125. DOI: 10.1007/s40620-014-0064-1
 26. Loghmari A, Bouassida K, Belkacem O, Othmane MB, Hmida W, Jaidane M. The importance of surgical treatment in encrusted cystitis and pyelitis: A case report. Int J Surg Case Rep. 2020;77:392-396. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.11.003
 27. Lieten S, Schelfaut D, Wissing KM, Geers C, Tielemans C. Alkaline-encrusted pyelitis and cystitis: an easily missed and life-threatening urinary infection. BMJ Case Rep. 2011;2011:bcr1220103613. DOI: 10.1136/bcr.12.2010.3613
 28. Sabiote L, Emiliani E, Kanashiro AK, Balaña J, Mosquera L, Sánchez-Martín FM, Millán F, Alonso C, Palou J, Angerri O. Oral Acidification with L-Methionine as a Noninvasive Treatment for Encrusted Uropathy. J Endourol Case Rep. 2020;6(3):143-146. DOI: 10.1089/cren.2019.0164
 29. Karayannis A, Picramenos D, Sofras F, Karanastasis D, Stenos I, Becopoulos T. Encrusted cystitis: aetiology, clinical aspects and management. Br J Urol. 1993;72(5 Pt 1):571-574. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1993.tb16211.x
 30. Soriano F, Rodríguez-Tudela JL, Castilla C, Avilés P. Treatment of encrusted cystitis caused by Corynebacterium group D2 with norfloxacin, ciprofloxacin, and teicoplanin in an experimental model in rats. Antimicrob Agents Chemother. 1991;35(12):2587-2590. DOI: 10.1128/AAC.35.12.2587
 31. Sakhi H, Join-Lambert O, Goujon A, Culty T, Loubet P, Dang J, Drouot S, de Bayser H, Michaud C, Ghislain L, Stehlé T, Legendre C, Joly D, Meria P, Zaidan M. Encrusted Urinary Tract Infections Due to Corynebacteria Species. Kidney Int Rep. 2020;6(1):179-186. DOI: 10.1016/j.ekir.2020.10.034
 32. Perrucci E, Lancellotta V, Benedetto MD, Palumbo I, Matrone F, Chiodi M, Lombi R, Marcantonini M, Mariucci C, Aristei C. Encrusted cystitis after definitive radiotherapy for cervical cancer: a case report. J Contemp Brachytherapy. 2016;8(6):541-543. DOI: 10.5114/jcb.2016.62958
 33. Гаджиев Н.К., Маликиев И.Е., Обидняк В.М., Горелов Д.С., Шкарупа Д.Д., Гаджиева З.К., Мартов А.Г., Петров С.Б. Проблема клинической диагностики и лечения инкрустирующего цистита. Урология. 2022;(5):142-146. Gadzhiev N.K., Malikiev I.E., Obidnyak V.M., Gorelov D.S., Shkarupa D.D., Gadzhieva Z.K., Martov A.G., Petrov S.B. Challenges in the clinical diagnosis and treatment of encrusted cystitis. Urologiya. 2022;(5):142-146. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2022.5.142-146
 34. González Guerrero JL, Mohedano Molano JM, García Martín L, Fernández Martín MA. Tratamiento conservador en un caso de cistitis incrustante [Conservative treatment in a case of encrusted cystitis]. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2016;51(5):296-297. (In Spanish). DOI: 10.1016/j.regg.2015.11.004
 35. Tanaka T, Yamashita S, Mitsuzuka K, Yamada S, Kaiho Y, Nakagawa H, Arai Y. Encrusted cystitis causing postrenal failure. J Infect Chemother. 2013;19(6):1193-1195. DOI: 10.1007/s10156-013-0603-z
 36. Ito K, Takahashi T, Kanno T, Okada T, Higashi Y, Yamada H. Renal failure due to encrusted cystitis and pyelitis. IJU Case Rep. 2020;3(3):112-115. DOI: 10.1002/iju.5.12158
 37. Lanslot-Matras P, Dubourdieu B, Bosc R, Crenn G, Berthod N, Lorette M, Marchou B. Cystite incrustante à Corynebacterium urealyticum [Encrusted cystitis by Corynebacterium urealyticum]. Med Mal Infect. 2017;47(2):167-170. (In French). DOI: 10.1016/j.medmal.2016.11.004
 38. Ozkan TA, Yalcin MS, Dillioglugil O, Cevik I. Encrusted cystitis caused by corynebacterium urealyticum: a case report with novel treatment strategy of intravesical dimethyl sulfoxide. Int Braz J Urol. 2018;44(6):1252-1255. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBU.2017.0588
 39. Soler R, Bruschini H, Truzzi JC, Martins JR, Camara NO, Alves MT, Leite KR, Nader HB, Srougi M, Ortiz V. Urinary glycosaminoglycans excretion and the effect of dimethyl sulfoxide in an experimental model of non-bacterial cystitis. Int Braz J Urol. 2008;34(4):503-511; discussion 511. DOI: 10.1590/s1677-55382008000400013
 40. Del Prete D, Polverino B, Ceol M, Vianello D, Mezzabotta F, Tiralongo E, Iafrate M, De Canale E, Mengoli C, Valente M, Anglani F, D'Angelo A. Encrusted cystitis by Corynebacterium urealyticum: a case report with novel insights into bladder lesions. Nephrol Dial Transplant. 2008;23(8):2685-2687. DOI: 10.1093/ndt/gfn243
 41. Guimarães LC, Soares SC, Albersmeier A, Blom J, Jaenicke S, Azevedo V, Soriano F, Tauch A, Trost E. Complete Genome Sequence of Corynebacterium urealyticum Strain DSM 7111, Isolated from a 9-Year-Old Patient with Alkaline-Encrusted Cystitis. Genome Announc. 2013;1(3):e00264-13. DOI: 10.1128/genomeA.00264-13

42. Tauch A, Trost E, Tilker A, Ludewig U, Schneiker S, Goesmann A, Arnold W, Bekel T, Brinkrolf K, Brune I, Götker S, Kalinowski J, Kamp PB, Lobo FP, Viehoveer P, Weisshaar B, Soriano F, Dröge M, Pühler A. The lifestyle of *Corynebacterium urealyticum* derived from its complete genome sequence established by pyrosequencing. *J Biotechnol*. 2008;136(1-2):11-21. DOI: 10.1016/j.jbiotec.2008.02.009
43. Guimarães L, Soares S, Trost E, Blom J, Ramos R, Silva A, Barh D, Azevedo V. Genome informatics and vaccine targets in *Corynebacterium urealyticum* using two whole genomes, comparative genomics, and reverse vaccinology. *BMC Genomics*. 2015;16 Suppl 5(Suppl 5):S7. DOI: 10.1186/1471-2164-16-S5-S7
44. Peiffer RF, Iulo C, LeCuyer T, Bolton T. Vasovagal reaction secondary to bladder overdistension in a dog undergoing a unique timeline of medical and surgical treatment for *Corynebacterium urealyticum* encrusting cystitis: a case report. *BMC Vet Res*. 2021;17(1):317. DOI: 10.1186/s12917-021-03028-z
45. Maurey C, Boulouis HJ, Canonne-Guibert M, Benckekroun G. Clinical description of *Corynebacterium urealyticum* urinary tract infections in 11 dogs and 10 cats. *J Small Anim Pract*. 2019;60(4):239-246. DOI: 10.1111/jsap.12973
46. Duffy M, Gallagher A. Encrusted Cystitis with Suspected Ureteral Obstruction Following Cystoscopic-Guided Laser Ablation of Ectopic Ureters in a Dog. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2018;54(2):117-123. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-6392
47. Raab O, Béraud R, Tefft KM, Muckle CA. Successful treatment of *Corynebacterium urealyticum* encrusting cystitis with systemic and intravesical antimicrobial therapy. *Can Vet J*. 2015;56(5):471-475. PMID: 25969578; PMCID: PMC4399731
48. Bailiff NL, Westropp JL, Jang SS, Ling GV. *Corynebacterium urealyticum* urinary tract infection in dogs and cats: 7 cases (1996-2003). *J Am Vet Med Assoc*. 2005;226(10):1676-1680. DOI: 10.2460/javma.2005.226.1676
49. Briscoe KA, Barrs VR, Lindsay S, Hoffmann KL, Cockwill KR, Muscatello G, Beatty JA. Encrusting cystitis in a cat secondary to *Corynebacterium urealyticum* infection. *J Feline Med Surg*. 2010;12(12):972-977. DOI: 10.1016/j.jfms.2010.07.007
50. Saulez MN, Cebra CK, Heidel JR, Walker RD, Singh R, Bird KE. Encrusted cystitis secondary to *Corynebacterium matruchotii* infection in a horse. *J Am Vet Med Assoc*. 2005;226(2):246-248, 220. DOI: 10.2460/javma.2005.226.246
51. Fleischhacker S, Horstmann C, Hartmann K, Schubert S, Dorsch R. Carbonate apatite nephrolithiasis associated with *Corynebacterium urealyticum* urinary tract infection in a dog. *Aust Vet J*. 2014;92(5):161-165. DOI: 10.1111/avj.12168
52. Нестерова О.Ю., Дзитиев В.К., Сорокин Н.И., Стригунов А.А., Жестков И.А., Коробова А.Г., Кадрев А.В., Горбунов Р.М., Филатова Д.А., Камалов А.А. Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*. *Вестник урологии*. 2025;13(1):88-98. Nesterova O.Yu., Dzitiev V.K., Sorokin N.I., Strigunov A.A., Zhestkov I.A., Korobova A.G., Kadrev A.V., Gorbunov R.M., Filatova D.A., Kamalov A.A. Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*. *Urology Herald*. 2025;13(1):88-98. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-88-98
53. Jindal T, Mukherjee S. Encrusted cystitis and ascites due to urethral calculus. *Asian J Urol*. 2022;9(2):197-198. DOI: 10.1016/j.ajur.2021.04.010
54. Mohd Khairul IO, Nurzam SCH, Hamat RA. Complicated urinary tract infection caused by *Corynebacterium urealyticum* - A pathogen that should not be forgotten. *Med J Malaysia*. 2022;77(1):110-112. PMID: 35087008
55. Новицкий А.В., Четвериков А.В., Ланков В.А., Невирович Е.С., Слесаревская М.Н., Кузьмин И.В. COVID-19 ассоциированный инкрустирующий цистит. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2021;14(4):108-112. Novitskiy A.V., Chetverikov A.V., Lankov V.A., Nevirovich E.S., Slesarevskaya M.N., Kuzmin I.V. COVID-19 associated incrusting cystitis. *Experimental and Clinical Urology*. 2021;14(4):108-112. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-4-108-112
56. Famularo G, Galluzzo M. Encrusted cystitis. *Intern Emerg Med*. 2021;16(8):2297-2298. DOI: 10.1007/s11739-021-02721-z
57. Синякова Л.А., Серегин А.В., Морозов А.Д., Незовибатко Я.И. Инкрустирующий цистит у мужчин. *Consilium Medicum*. 2016;18(7):27-29. Siniakova L.A., Seregin A.V., Morozov A.D., Nezovibatko Y.I. Encrusted cystitis in men. *Consilium Medicum*. 2016;18(7):27-29. (In Russian). eLIBRARY ID: 27327194; EDN: XAAALF
58. Anagnostou N, Siddins M, Gordon DL. Encrusted cystitis and pyelitis. *Intern Med J*. 2012;42(5):596-7. DOI: 10.1111/j.1445-5994.2012.02773.x
59. Johnson MH, Strophe SA. Encrusted cystitis. *Urology*. 2012;79(3):e31-2. DOI: 10.1016/j.urology.2011.12.013
60. Корнеев И.А., Люблинская А.А. Инкрустирующий цистит (случай из практики и обзор литературы). *Урологические ведомости*. 2011;1(1):37-39. Korneyev I.A., Lyublinskaya A.A. Encrusted cystitis (case report and review of literature). *Urology reports (St. - Petersburg)*. 2011;1(1):37-39. (In Russian). DOI: 10.17816/uroved57657
61. Fontana I, Bertocchi M, Rossi AM, Gasloli G, Santori G, Ferro C, Patti V, Rossini A, Valente U. *Corynebacterium urealyticum* infection in a pediatric kidney transplant recipient: case report. *Transplant Proc*. 2010;42(4):1367-1368. DOI: 10.1016/j.transproceed.2010.03.054
62. Favre G, García-Marchiñena P, Bergero M, Dourado L, González MI, Tejerizo J, Damia O. Diagnóstico y tratamiento de la cistitis incrustante [Diagnosis and treatment of the encrusted cystitis]. *Actas Urol Esp*. 2010;34(5):477-478. (In Spanish). PMID: 20470722
63. El Sayegh H, Elouardani M, Iken A, Nouini Y, Lachkar A, Benslimane L, Belahnech Z, Faik M. Cystite incrustante à *Corynebacterium urealyticum* [Encrusted cystitis due to *Corynebacterium urealyticum*]. *Rev Med Interne*. 2008;29(4):328-330. (In French). DOI: 10.1016/j.revmed.2007.10.405
64. Pierciaccante A, Pompeo ME, Fabi F, Venditti M. Successful treatment of *Corynebacterium urealyticum* encrusted cystitis: a case report and literature review. *Infez Med*. 2007;15(1):56-58. PMID: 17515676
65. O'Sullivan O, Clyne O, Drumm J. Encrusted cystitis—an unusual cause of recurrent frank haematuria. *Ir J Med Sci*. 2006;175(4):74-75. DOI: 10.1007/BF03167973
66. Khallouk A, Wallerand H, Kleinclauss F, Bittard H, Bernardini S. Cystite incrustante a *corynebacterium urealyticum*: traitement conservateur [Conservative management of *Corynebacterium urealyticum* encrusted cystitis]. *Prog Urol*. 2006;16(4):496-498. (In French). PMID: 17069049
67. Serrano-Brambila E, López-Sámano V, Montoya-Martínez G, Holguín-Rodríguez F, Maldonado-Alcaraz E. Prostatitis incrustante: caso clínico y revisión de la bibliografía [Encrusted prostatitis: case report and literature review]. *Actas Urol Esp*. 2006;30(3):321-323. (In Spanish). DOI: 10.1016/s0210-4806(06)73447-7
68. Penta M, Fioriti D, Chinazzi A, Pietropaolo V, Conte MP, Schippa S, Tecca M, Gentile V, De Dominicis C, Chiarini F. Encrusted cystitis in an immunocompromised patient: possible coinfection by *Corynebacterium urealyticum* and *E. coli*. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2006;19(1):241-244. PMID: 16569364

69. Meria P, Margaryan M, Haddad E, Dore B, Lottmann HB. Encrusted cystitis and pyelitis in children: an unusual condition with potentially severe consequences. *Urology*. 2004;64(3):569-573. DOI: 10.1016/j.urology.2004.04.013
70. Vázquez V, Morales MD, Serrano C, Reus M, Llorente S, García J. Corynebacterium urealyticum en pacientes con trasplante renal. Imágenes características de la TC y ultrasonografía de la cistitis y pielitis incrustante [Corynebacterium urealyticum in renal transplantation. CT and sonography imaging characteristics of encrusted cystitis and pielitis]. *Nefrologia*. 2004;24(3):288-293. (In Spanish). PMID: 15283321
71. Lee R, Clement MR, Carr MC, Canning DA, Brayman KL. Successful treatment of encrusted cystitis and pyelitis with preservation of renal graft. *Transplantation*. 2004;78(2):302-303. DOI: 10.1097/01.tp.0000135140.12454.f4
72. Audard V, Garrouste-Orgeas M, Misset B, Ali AB, Gattolliat O, Meria P, Carlet J. Fatal septic shock caused by Corynebacterium D2. *Intensive Care Med*. 2003;29(8):1376-1379. DOI: 10.1007/s00134-003-1865-1
73. Chung SY, Davies BJ, O'Donnell WF. Mortality from grossly encrusted bilateral pyelitis, ureteritis, and cystitis by Corynebacterium group D2. *Urology*. 2003;61(2):463. DOI: 10.1016/s0090-4295(02)02283-5
74. Ito M, Kanno T, Kawase N, Taki Y. Encrusted cystitis with ammonium acid urate calculi: a case report. *Hinyokika Kiyo*. 2002;48(4):221-224. PMID: 12048934
75. Giannakopoulos S, Alivizatos G, Deliveliotis C, Skolarikos A, Kastriotis J, Sofras F. Encrusted cystitis and pyelitis. *Eur Urol*. 2001;39(4):446-448. DOI: 10.1159/000052483
76. Hertig A, Duvic C, Chretien Y, Jungers P, Grünfeld JP, Rieu P. Encrusted pyelitis of native kidneys. *J Am Soc Nephrol*. 2000;11(6):1138-1140. DOI: 10.1681/ASN.V1161138
77. Fariña Pérez LA, Menéndez P, Astudillo A, González del Rey C, Manjón JA, Medina AG. Cistitis alcalina incrustante y malacoplaquia [Encrusted alkaline cystitis and malacoplakia]. *Actas Urol Esp*. 1999;23(10):885-887. (In Spanish). DOI: 10.1016/s0210-4806(99)72390-9
78. Berney DM, Thompson I, Sheaff M, Baithun SI. Alkaline encrusted cystitis associated with malakoplakia. *Histopathology*. 1996;28(3):253-256. DOI: 10.1046/j.1365-2559.1996.d01-426.x
79. Aguado JM, Morales JM, Salto E, Lumbreras C, Lizasoain M, Diaz-Gonzalez R, Martinez MA, Andres A, Praga M, Noriega AR. Encrusted pyelitis and cystitis by Corynebacterium urealyticum (CDC group D2): a new and threatening complication following renal transplant. *Transplantation*. 1993;56(3):617-622. DOI: 10.1097/00007890-199309000-00023
80. Soriano F, Ponte C. A case of urinary tract infection caused by Corynebacterium urealyticum and coryneform group F1. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1992;11(7):626-628. DOI: 10.1007/BF01961671
81. Aguado JM, Ponte C, Soriano F. Bacteriuria with a multiply resistant species of Corynebacterium (Corynebacterium group D2): an unnoticed cause of urinary tract infection. *J Infect Dis*. 1987;156(1):144-150. DOI: 10.1093/infdis/156.1.144
82. Verguts L, Deconinck K, Mortelmans LL. Alkaline encrusting cystitis. *Urol Radiol*. 1987;9(1):53-55. DOI: 10.1007/BF02932631
83. Cherian MJ, Mohan V, Gupta SK, Tripathy VN. Alkaline encrusted cystitis. *Australas Radiol*. 1981;25(2):157-158. DOI: 10.1111/j.1440-1673.1981.tb02239.x
84. Harrison RB, Stier FM, Cochrane JA. Alkaline encrusting cystitis. *AJR Am J Roentgenol*. 1978;130(3):575-577. DOI: 10.2214/ajr.130.3.575
85. Jameson RM. The treatment of phosphatic encrusted cystitis (alkaline cystitis) with nalidixic acid. *Br J Urol*. 1966;38(1):89-92. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1966.tb09682.x

Сведения об авторах | Information about the authors

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

Виталий Казиханович Дзитиев — канд. мед. наук | **Vitaly K. Dzitiev** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-7558-589X>; vitdok@mail.ru

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

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

Анна Геннадьевна Коробова — канд. мед. наук | **Anna G. Korobova** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-6268-5282>; akorobova@mc.msu.ru

Жестков Иван Алексеевич | **Ivan A. Zhestkov**
<https://orcid.org/0000-0002-3992-7319>; zhestkovanya@yandex.ru

Илья Дмитриевич Бурлаков | **Ilya D. Burlakov**
<https://orcid.org/0009-0000-9115-7799>; forffmmsu@gmail.com

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



A rare case of seminoma metastasis to the bladder

© Muhamad Al-Tawil

Damascus University, Faculty of Medicine [Damascus, Syria]

Abstract

Introduction. The great majority of testis neoplasms are germ cell tumours. The most common site of metastasis is the retroperitoneal region. Metastasis to the bladder is very rare.

Clinical case. A 33-year-old male smoker had right radical orchiectomy two years ago for seminoma. The investigations then showed right retroperitoneal and iliac enlarged nodes and right renal hydronephrosis. Nephrostomy tube was inserted, chemotherapy was given with good response. Two years later the patient presented with right flank pain, hematuria and lower urinary tract symptoms. MRI showed a big bladder mass. Cystoscopy and transurethral resection were done and showed metastatic seminoma.

Discussion. Testicular tumours are the most common male malignant neoplasms between the ages of 15 and 35 years. The great majority of testicular neoplasms are germ cell tumours and seminomas are the most common type of this group. Urinary system metastasis is quite rare.

Conclusion. Rare and late metastases to the bladder should always be considered, and careful medical history should be taken.

Keywords: germ cell tumours; seminoma; bladder metastases

Funding. This study did not receive any specific grants from funding agencies in the public, commercial, or nonprofit sectors. **Conflict of interests.** The author declares no conflict of interest. No research registration has been conducted. **Ethical statement.** Written informed consent was obtained from the patient for the publication of this case report and accompanying images in accordance with local requirements for ethical approval. No other requirements have been established. The author is the guarantor of this manuscript. **Informed consent.** Written informed consent was obtained from the patient for the publication of this case report and accompanying images. A copy of the written consent is available for review by the editor-in-chief of this journal upon request.

✉ **Corresponding author:** Muhamad Al-Tawil; muhamad.tawil@damascusuniversity.edu.sy

Received: 07.11.2024. **Accepted:** 11.02.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Al-Tawil M. A rare case of seminoma metastasis to the bladder. *Urology Herald*. 2025;13(2):119-122. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-119-122.

Редкий случай метастазирования семиномы в мочевого пузырь

© Мухамад Аль-Тавил

Университет Дамаска, Факультет медицины [Дамаск, Сирия]

Аннотация

Введение. Подавляющее большинство опухолей тестикул являются опухолями зародышевых клеток (germ cells). Наиболее распространённой областью метастазирования данного типа опухолей является забрюшинное пространство. Метастазы в мочевой пузырь встречаются очень редко.

Презентация наблюдения. Мужчина 33 лет, курящий, два года назад перенёс правостороннюю радикальную орхиэктомию по поводу семиномы. В периоперационном периоде обследования выявлено увеличение правых забрюшинных и подвздошных лимфоузлов, а также правосторонний почечный гидронефроз. Была установлена нефростома, проведена химиотерапия, которая показала хороший ответ. Два года спустя пациент поступил с жалобами на боли в правом боку, гематурию и симптомы со стороны нижних мочевыводящих путей. По данным магнитно-резонансной томографии определено большое образование мочевого пузыря. После проведения цистоскопии и трансуретральной резекции было выявлено, что это метастатическая семинома.

Обсуждение. Опухоли яичек являются наиболее распространённой злокачественной опухолью у мужчин в возрасте от 15 до 35 лет. Подавляющее большинство опухолей яичек — это опухоли зародышевых клеток (germ cells), а семиномы являются наиболее распространённым типом в данной группе. Метастазы в мочевую систему встречаются довольно редко.

Заключение. Всегда следует учитывать редкие и поздние метастазы в мочевой пузырь, а также тщательно собирать анамнез.

Ключевые слова: опухоли зародышевых клеток; семинома; метастазы в мочевой пузырь

Финансирование. Это исследование не получало никаких конкретных грантов от финансирующих агентств в государственном, коммерческом или некоммерческом секторах.

Раскрытие интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов. Регистрации научного исследования не проведено.

Этическое заявление. Письменное информированное согласие было получено от пациента на публикацию этого отчёта о случае и сопровождающих изображений в соответствии с местными требованиями этического одобрения. Других требований не установлено. Автор является гарантом этой рукописи.

Информированное согласие. Письменное информированное согласие было получено от пациента на публикацию этого отчёта о случае и сопровождающих изображений. Копия письменного согласия доступна для просмотра главным редактором этого журнала по запросу.

✉ **Корреспондирующий автор:** Мухамад Аль-Тавил; muhamad.tawil@damascusuniversity.edu.sy

Поступила в редакцию: 07.11.2024. **Принята к публикации:** 11.02.2025. **Опубликована:** 26.04.2025.

Для цитирования: Аль-Тавил М. Редкий случай метастазирования семиномы в мочевой пузырь. *Вестник урологии*. 2025;13(2):119-122. (In Eng.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-119-122.

Introduction

Testicular tumours are rare, but still the most common malignant tumour in males between 15 and 35 years [1]. The great majority of testis neoplasms are germ cell tumours and seminomas make up about 40% of this group [2]. The most common site of metastasis is the retroperitoneal region, followed by the mediastinum, the lungs, the brain and solid organs, and the bones [3]. Approximately 5% of germ cell tumours originate at extragonadal sites, most commonly mediastinum and retroperitoneum. Testicular tumour metastasis to the bladder is very rare [4].

Case presentation

A 33-year-old male smoker had right radical orchiectomy 2 years ago for seminoma. The investigations then showed right retroperitoneal and iliac enlarged nodes and right renal hydronephrosis. Double-J ureteral stenting failed so nephrostomy tube was inserted, chemotherapy was given with good response. Two years later the patient presented with right flank pain, hematuria and lower urinary tract symptoms. Tumour markers were normal, MRI showed a big

bladder mass. Cystoscopy and transurethral resection were done and showed metastatic seminoma. The diagnosis of seminoma was supported by strong immunostaining of the tumour cells for C-Kit and placental alkaline phosphatase. Salvage chemotherapy (four cycles of cisplatin and ifosfamide + etoposide) was given and cystoscopic follow-up showed normal bladder.

Discussion

More than 95% of testicular neoplasms are germ cell tumours, which contain seminoma, non-seminoma and mixed tumours. Germ cell tumours (GCTs) are a relatively rare malignancy, accounting for 1% to 2% of cancers among adult males [1].

About 95% of germ cell tumours arise in the testis, approximately 5% of postpubertal GCTs are extragonadal in origin, and most develop in midline anatomic locations (retroperitoneum and mediastinum are most common) [2]. With the development of cisplatin-based chemotherapy and the integration of surgery, GCTs have become a model of a curable neoplasm and serve as a paradigm for the multidisciplinary

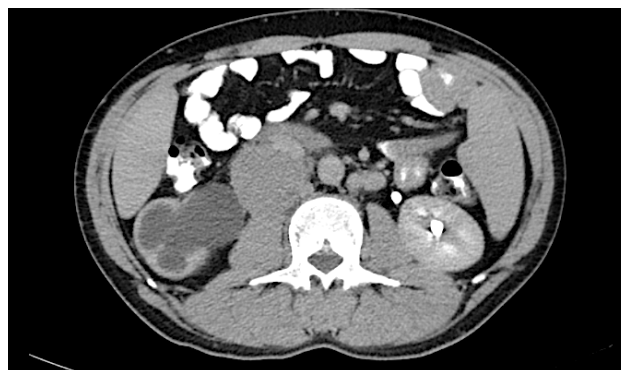


Figure 1. CT axial scans showing right retroperitoneal and iliac enlarged nodes and right renal hydronephrosis [the first presentation]

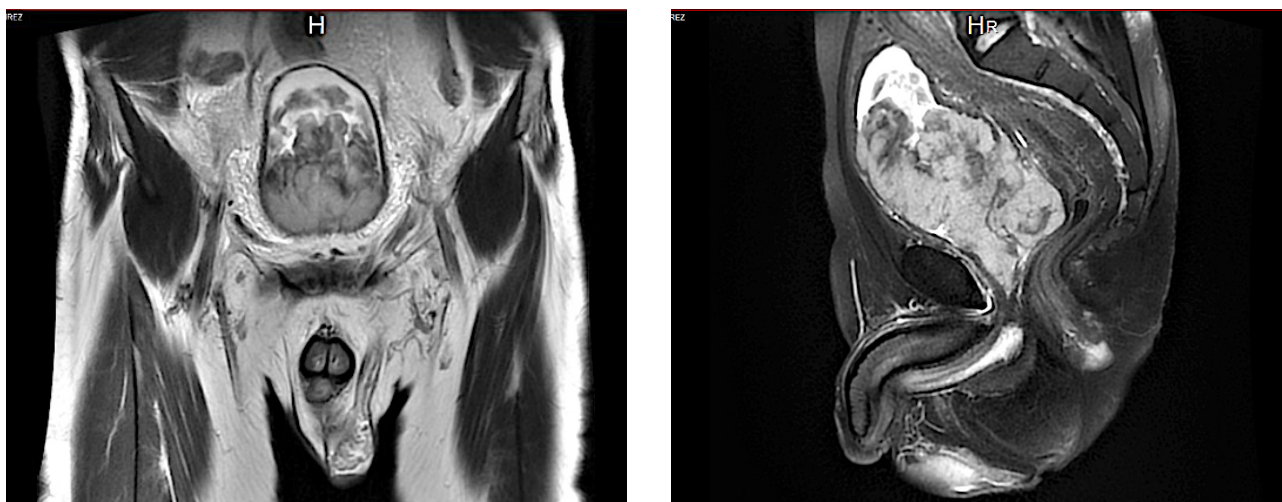


Figure 2. MRI scans (left — sagittal, right — coronal) showing the bladder mass [the second presentation]

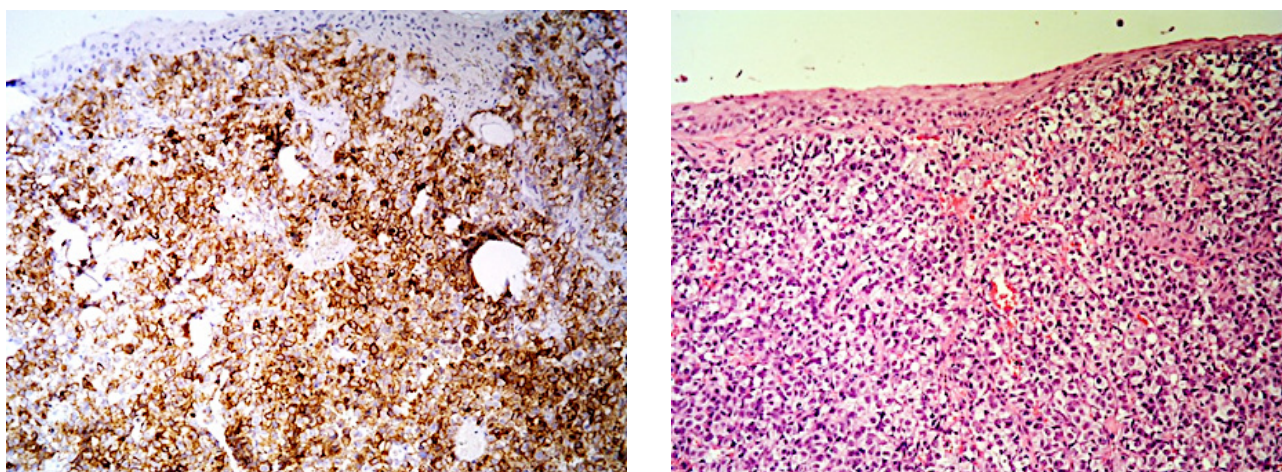


Figure 3. Bladder biopsies showing seminoma (left — H&E staining, right — IHC staining)

treatment of cancer [5]. Currently, the long-term survival for men with metastatic GCT is 80% to 90% [6].

The most common presentation of testis cancer is a painless testis mass.

Regional or distant metastasis at diagnosis is present in approximately two-thirds of NSGCTs and 15% of pure seminomas, and symptoms related to metastatic disease are the presenting complaint in 10% to 20% of patients [7]. Bulky retroperitoneal metastasis may cause a palpable mass, abdominal or flank pain, or lower extremity swelling. Testis cancer is associated with serum tumour markers (LDH, AFP, and beta-HCG) that are essential in its diagnosis and management. Seminomas do not produce AFP. Serum tumour marker levels should be obtained at diagnosis, after orchiectomy, to monitor for response to chemotherapy.

Similar reported cases include: A.R. Türkoğlu et al. (2015) reported a case of rare late metastasis of testicular seminoma to the bladder [8], Y.S. Gürbüz et al. (2001) reported a case with simultaneous bladder carcinosarcoma and testicular seminoma [9]. A. Alsolami et al. (2014) reported a case with concurrent bladder and testicular seminoma [10]; Another patient was diagnosed with extragonadal germ cell tumour with lymph node biopsy after retroperitoneal and cervical lymphadenopathy was detected, Chemotherapy was administered and the beta-HCG level increased during follow-up, The patient developed hematuria with bladder and right ureter metastasis followed by liver and mesenteric lymph node metastasis leading to his death [11]. Another case is present where orchiectomy was performed for testis seminoma and

biopsy of the paraaortic and inguinal lymph nodes during a kidney transplant later in this kidney recipient revealed seminoma again. The patient underwent radiotherapy and received immunosuppressives, but a bladder metastatic seminoma was found three years later [12]. Another article reported a patient who underwent bilateral orchiectomy, retroperitoneal lymph node dissection, and chemotherapy for seminoma; the patient then developed a retrovesical 8 × 6 × 5 cm primary seminoma of the prostate 16 years later [13]. J.D. Khandekar et al. (1993) reported

a case involving the prostate and bladder neck [14]. T. Hashimoto et al. (2009) reported a primary seminoma involving the prostate [15]. Renal, adrenal gland, psoas muscle, gastric, seminal vesicle, bladder, prostate and pericardial involvement are very rare (< 1%) [4]. Most metastases develop within the first two years [7].

Conclusion

Rare and late metastases to the bladder should always be considered, and careful medical history should be taken

Список литературы | References

1. Znaor A, Skakkebaek NE, Rajpert-De Meyts E, Kuliš T, Laversanne M, Gurney J, Sarfati D, McGlynn KA, Bray F. Global patterns in testicular cancer incidence and mortality in 2020. *Int J Cancer*. 2022;151(5):692-698. DOI: 10.1002/ijc.33999
2. Richie JP, Steele GS. Neoplasms of the testis. In: Kavaoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, eds. *Campbell-Walsh Urology*. 9th ed. Philadelphia: Saunders; 2007.
3. McKenney JK, Heerema-McKenney A, Rouse RV. Extragonadal germ cell tumors: a review with emphasis on pathologic features, clinical prognostic variables, and differential diagnostic considerations. *Adv Anat Pathol*. 2007;14(2):69-92. DOI: 10.1097/PAP.0b013e31803240e6
4. Husband JE, Bellamy EA. Unusual thoracoabdominal sites of metastases in testicular tumors. *AJR Am J Roentgenol*. 1985;145(6):1165-1171. DOI: 10.2214/ajr.145.6.1165
5. Chaganti RS, Houldsworth J. Genetics and biology of adult human male germ cell tumors. *Cancer Res*. 2000;60(6):1475-1482. PMID: 10749107.
6. Einhorn LH. Testicular cancer as a model for a curable neoplasm: The Richard and Hinda Rosenthal Foundation Award Lecture. *Cancer Res*. 1981;41(9 Pt 1):3275-3280. PMID: 6167346.
7. Albers P, Albrecht W, Algaba F, Bokemeyer C, Cohn-Cedermark G, Fizazi K, Horwich A, Laguna MP; European Association of Urology. EAU guidelines on testicular cancer: 2011 update. *Eur Urol*. 2011;60(2):304-319. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.05.038
8. Türkoğlu AR, Coban S, Guzelsoy M, Demirbas M, Mutlu N, Yalcin O. Rare late metastasis of testis seminoma to the bladder. *Can Urol Assoc J*. 2015;9(11-12):E823-E825. DOI: 10.5489/cuaj.3250
9. Gürbüz YS, Müezzinoğlu B, Cimen K, Dillioglugil O. Synchronous occurrence of bladder carcinosarcoma and testicular seminoma. *Int J Urol*. 2001;8(7):404-407. DOI: 10.1046/j.1442-2042.2001.00322.x
10. Alsolami A, Alotaibi M, Bazarbashi S, Almutawa A, Akhtar M. Seminoma presenting as a polypoid bladder mass: a case report. *Turk Patoloji Derg*. 2014;30(1):69-72. DOI: 10.5146/tjpath.2013.0120
11. Nakatani T, Sugimura K, Naganuma T, Kamikawa S, Sugimoto T. Metastatic urinary bladder tumor from extragonadal germ cell tumor: a case report. *Oncol Rep*. 2002;9(6):1209-1211. PMID: 12375021.
12. Viddeleer AC, Lycklama à Nijeholt GA, Beekhuis-Brussee JA. A late manifestation of testicular seminoma in the bladder in a renal transplant recipient: a case report. *J Urol*. 1992;148(2 Pt 1):401-402. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)36611-9
13. Alsharif M, Aslan DL, Jessurun J, Gulbahce HE, Pambuccian SE. Cytologic diagnosis of metastatic seminoma to the prostate and urinary bladder: a case report. *Diagn Cytopathol*. 2008;36(10):734-738. DOI: 10.1002/dc.20881
14. Khandekar JD, Holland JM, Rochester D, Christ ML. Extragonadal seminoma involving urinary bladder and arising in the prostate. *Cancer*. 1993;71(12):3972-3974. DOI: 10.1002/1097-0142(19930615)71:12<3972::aid-cnrcr2820711228>3.0.co;2-p
15. Hashimoto T, Ohori M, Sakamoto N, Matsubayashi J, Izumi M, Tachibana M. Primary seminoma of the prostate. *Int J Urol*. 2009;16(12):967-970. DOI: 10.1111/j.1442-2042.2009.02403.x

Information about the author | Сведения об авторе

Muhamad Al-Tawil — MD, PhD, Assoc.Prof. | **Мухамад Аль-Тавил** — доктор медицины, доктор философии, доцент
<https://orcid.org/0009-0008-9636-877X>; muhamad.tawil@damascusuniversity.edu.sy



Гигантский камень мочевого пузыря по типу «Jack stone»

© Виталий К. Дзитиев, Ольга Ю. Нестерова, Николай И. Сорокин,
Андрей А. Стригунов, Эмил М. Мамедов, Дарья А. Филатова,
Арамис А. Камалов

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

Аннотация

Камни мочевого пузыря отличаются по размеру, форме, цвету, могут быть одиночными или множественными. Большинство камней мочевого пузыря имеет круглую форму, однако в редких случаях могут иметь причудливые лучистые выросты, напоминающие фигурки из популярной за рубежом детской игры «Jacks». В результате такие камни причудливой звездчатой формы получили название «Jack stones». При планировании тактики ведения пациентов с крупным камнем мочевого пузыря и инфравезикальной обструкцией необходимо учитывать размеры и состав камня, объем предстательной железы, сопутствующие заболевания пациентов, наличие перенесённых заболеваний и структурных аномалий нижних мочевыводящих путей. Наиболее распространёнными методиками одномоментных оперативных вмешательств являются трансуретральные вмешательства на предстательной железе и трансуретральная/перкутанная цистолитотрипсия или открытая цистолитотомия. В настоящей работе мы представляем собственный клинический случай удаления гиперплазии простаты крупных размеров объёмом 180 см³ и гигантского камня мочевого пузыря размером 5 см по типу «Jack stone» с применением комбинированного (эндоскопического и открытого) подхода.

Ключевые слова: гиперплазия предстательной железы; камни мочевого пузыря; трансуретральная резекция простаты; лазерная энуклеация простаты; трансуретральная цистолитотрипсия; чрескожная цистолитотрипсия (цистолитолапаксия); цистолитотомия; симультанные оперативные вмешательства; клинический случай

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов:

В.К. Дзитиев — концепция исследования, анализ данных, критический обзор;

О.Ю. Нестерова — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи;

Н.И. Сорокин — анализ данных, критический обзор, научное редактирование;

А.А. Стригунов — обзор литературы, анализ данных, написание текста рукописи;

Э.М. Мамедов, Д.А. Филатова — анализ данных, написание текста рукописи;

А.А. Камалов — научное руководство, анализ данных, критический обзор.

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

Поступила в редакцию: 22.11.2024. **Принята к публикации:** 11.03.2025. **Опубликована:** 26.04.2024.

Для цитирования: Дзитиев В.К., Нестерова О.Ю., Сорокин Н.И., Стригунов А.А., Мамедов Э.М., Филатова Д.А., Камалов А.А. Гигантский камень мочевого пузыря по типу «Jack stone». *Вестник урологии*. 2025;13(2):123-131. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-123-131.

Giant bladder stone of the «Jack stone» type: a clinical case

© Vitaly K. Dzitiev, Olga Yu. Nesterova, Nikolay I. Sorokin, Andrey A. Strigunov,
Emil M. Mamedov, Daria A. Filatova, Armais A. Kamalov

Lomonosov Moscow State University [Moscow, Russia]

Abstract

Bladder stones exhibit variability in size, morphology, and coloration, presenting either as solitary or multiple formations. The predominant configuration of bladder stones is spherical; however, in exceptional instances, they may manifest irregular radiating projections reminiscent of the components of the abroad children's well-known game as Jacks. Consequently, such stones exhibiting an atypical stellate configuration have been designated as "Jack stones". When formulating management strategies for patients presenting with large bladder stone and bladder

outlet obstruction, it is imperative to consider the dimensions and composition of both the stone and the prostate, as well as the patients' comorbidities, medical history, and structural anomalies of the lower urinary tract. The most employed surgical approaches for concurrent management include transurethral interventions on the prostate gland, transurethral or percutaneous cystolithotripsy, and open cystolithotomy. In the present study, we report our own clinical experience involving the removing of a large benign prostate hyperplasia [180 cc] and a giant bladder "Jack stone" [50 mm in diameter], utilizing a combined endoscopic and open surgical approach.

Keywords: benign prostatic hyperplasia; bladder stones; transurethral resection of the prostate; laser enucleation of the prostate; transurethral cystolithotripsy; percutaneous cystolithotripsy (cystolitholapaxy); cystolithotomy; simultaneous surgery; clinical case

Funding. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Informed consent.** The patient has signed an informed consent to participate in the study and to process of personal data.

Author's contribution: V. K. Dzitiev — study concept, data analysis, critical review; O. Yu. Nesterova — literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; N. I. Sorokin — critical review, scientific editing; A. A. Strigunov — literature review, data analysis, drafting the manuscript; E. M. Mamedov, D. A. Filatova — data analysis, drafting the manuscript; A. A. Kamalov — scientific guidance, data analysis, critical review.

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

Received: 22.11.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Dzitiev V.K., Nesterova O.Yu., Sorokin N.I., Strigunov A.A., Mamedov E.M., Filatova D.A., Kamalov A.A. Giant bladder stone of the «Jack stone» type. *Urology Herald*. 2025;13(2):123-131. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-123-131.

Введение

Камни мочевого пузыря составляют примерно 5% всех камней мочевыводящих путей [1]. Камни мочевого пузыря отличаются по размеру, форме, цвету, могут быть одиночными или множественными. Большинство камней мочевого пузыря имеет круглую форму, однако в редких случаях они могут иметь причудливые лучистые выросты, напоминающие фигурки из популярной за рубежом детской игры «Jacks». В результате такие камни причудливой звездчатой формы получили название «Jack stones» [2].

Камни мочевого пузыря могут достигать достаточно крупных и даже гигантских размеров, что, как правило, пропорционально длительности инфравезикальной обструкции. Гигантскими считаются камни мочевого пузыря весом более 100 г и диаметром более 4 см [3, 4]. По данным S. Kumar и K. Jayant (2014), крупнейший зафиксированный камень мочевого пузыря весил более 6 кг (6294 г) и был обнаружен в 1953 году в дивертикуле [5]. Позднее сообщалось о камнях весом до 2 кг с максимальными размерами до 15 см [5, 6], однако гигантские камни встречаются достаточно редко [6].

Основной причиной формирования камней мочевого пузыря является инфравезикальная обструкция, чаще всего вызванная гиперплазией предстательной железы (ГПЖ). У пациентов с ГПЖ камни мочевого пузыря встречаются в 3 – 8% случаев и являются абсолютным показанием к опера-

тивному лечению [7]. Более редкими провоцирующими факторами, способствующими формированию камней мочевого пузыря, могут быть нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, инфекции мочевыводящих путей, наличие внутривезикальных инородных тел, дивертикулы мочевого пузыря и, редко, камни верхних мочевыводящих путей [8, 9].

До 50% состава камней мочевого пузыря представлено мочевой кислотой, оставшаяся часть приходится на оксалат кальция, фосфат кальция, урат аммония, цистин и струвит [10]. По мнению исследователей, описывавших камни мочевого пузыря, основополагающими факторами в процессе их формирования являются гиперкальциурия, гипероксалурия и низкое соотношение кальция и оксалата в моче на фоне неадекватного опорожнения мочевого пузыря и регулярного застоя мочи [8]. В таком случае растворенные в моче вещества концентрируются, образуя ядра кристаллизации, оседающие в мочевом пузыре.

Клинически камни в мочевом пузыре могут проявляться различно. Часто отмечается боль в надлобковой области, дизурия, прерывистое мочеиспускание, гематурия, задержка мочи и другие симптомы нижних мочевыводящих путей. Также при камнях мочевого пузыря может наблюдаться эректильная дисфункция. В некоторых случаях камни мочевого пузыря могут оставаться бессимптомными [11]. В мировой практике также описаны клинические случаи развития острой почечной недостаточности

в рамках осложнений у пациентов с гигантскими камнями мочевого пузыря [1].

Визуализация камней мочевого пузыря осуществляется, как правило, по результатам ультразвукового исследования. В некоторых случаях для визуализации камней мочевого пузыря может потребоваться компьютерная томография (КТ) органов малого таза [12].

Бурное развитие эндоурологических методик, появление нового современного оборудования позволяют одномоментно удалять ГПЖ и гигантский камень мочевого пузыря без выполнения открытых вмешательств, однако время операции при этом чаще всего удлиняется и, соответственно, увеличивается длительность анестезиологического пособия [13]. В связи с этим открытая надлобковая цистолитотомия как наиболее быстрый способ всё ещё остаётся актуальной, особенно в случае выполнения операции у соматически ослабленных пациентов [14].

Цель исследования. Описать собственный клинический случай удаления гиперплазии простаты крупных размеров и гигантского камня мочевого пузыря по типу «Jack stone» с применением комбинированного (эндоскопического и открытого) подхода.

Клиническое наблюдение

Пациент А., 73 года, обратился в Университетскую клинику МГУ с жалобами на затруднённое мочеиспускание, вялую струю мочи, ноктурию до 5 раз, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря. В анамнезе мочекаменная болезнь, в 1990-х годах отмечал самостоятельное отхождение конкрементов при мочеиспускании. В 2011 году выявлен конкремент мочевого пузыря, гиперплазия простаты. Постоянной терапии не получал, оперативное лечение не предлагалось. При самостоятельном контроле ПСА максимально до 3,5 нг/мл. В анамнезе инфаркт миокарда (1998 год), аортокоронарное шунтирование в 2000 году в связи с многососудистым субтотальным стенозом коронарных артерий. В 2000 году — пароксизм фибрилляции предсердий, в 2001 году — РЧА без эффекта. В 2002 году выявлен флотирующий тромб левой наружной подвздошной вены, ТЭЛА слева, установлен кава-фильтр. При ЭхоКГ от 2016 года ФВ 30 – 33%, легочная гипертензия 2 степени. В 2018 году имплантирован модулятор сер-

дечной сократимости, в июне 2019 года имплантирован кардиовертер-дефибриллятор ORIGEN™ MINI ICD (“Boston Scientific Corp.”, Boston, MA, USA). В мае 2020 года при плановом обследовании обнаружена опухоль правой почки. В рамках предоперационной подготовки выполнено УЗИ простаты, мочевого пузыря: объём предстательной железы 114 см³, без очаговых образований. В просвете мочевого пузыря — гиперэхогенное образование до 50 мм в диаметре, подвижное, с неровными четкими контурами, дающее позади себя сплошную тень. В мае 2020 года выполнена резекция правой почки по поводу опухоли правой почки, гистологически — светлоклеточный почечно-клеточный рак. В октябре 2020 года, по данным МСКТ, в мочевом пузыре визуализируется крупный конкремент неправильной формы с нечеткими контурами размером 40 x 45 x 34 мм (аксиальный x аксиальный x коронарный) (рис. 1), предстательная железа размером 67 x 70 x 74 мм с наличием внутривезикулярного пролабирования, объём простаты — 180 см³.

В ноябре 2020 года выполнено оперативное вмешательство в объёме трансуретральной лазерной энуклеации гиперплазии простаты, цистолитотомии. При цистоскопии определялись увеличенные боковые и средняя доли предстательной железы. В мочевом пузыре — конкремент размером до 5 см. При лазерной энуклеации удалено до 150 см³ аденоматозной ткани простаты. Длительность энуклеации составила 55 минут. В мочевой пузырь введен трёхходовой уретральный катетер Foley 20 Ch, баллон 50 мл фиксирован с натяжением. Мочевой пузырь наполнен физиологическим раствором. Эндоскопическая картина оперативного вмешательства представлена на рисунке 2.

Нижнесрединным доступом длиной 15 см визуализирован мочевой пузырь. Стенка пузыря рассечена, разрез — 5 см. Конкремент мочевого пузыря удалён (рис. 3). Последовательно удалены правая и левая доли аденомы предстательной железы. Ткань аденомы простаты отправлена на гистологическое исследование. Установлена цистостома, страховой дренаж в область послеоперационной раны. Длительность данного этапа операции составила 33 минуты.

Цистостома удалена на 4-е сутки после

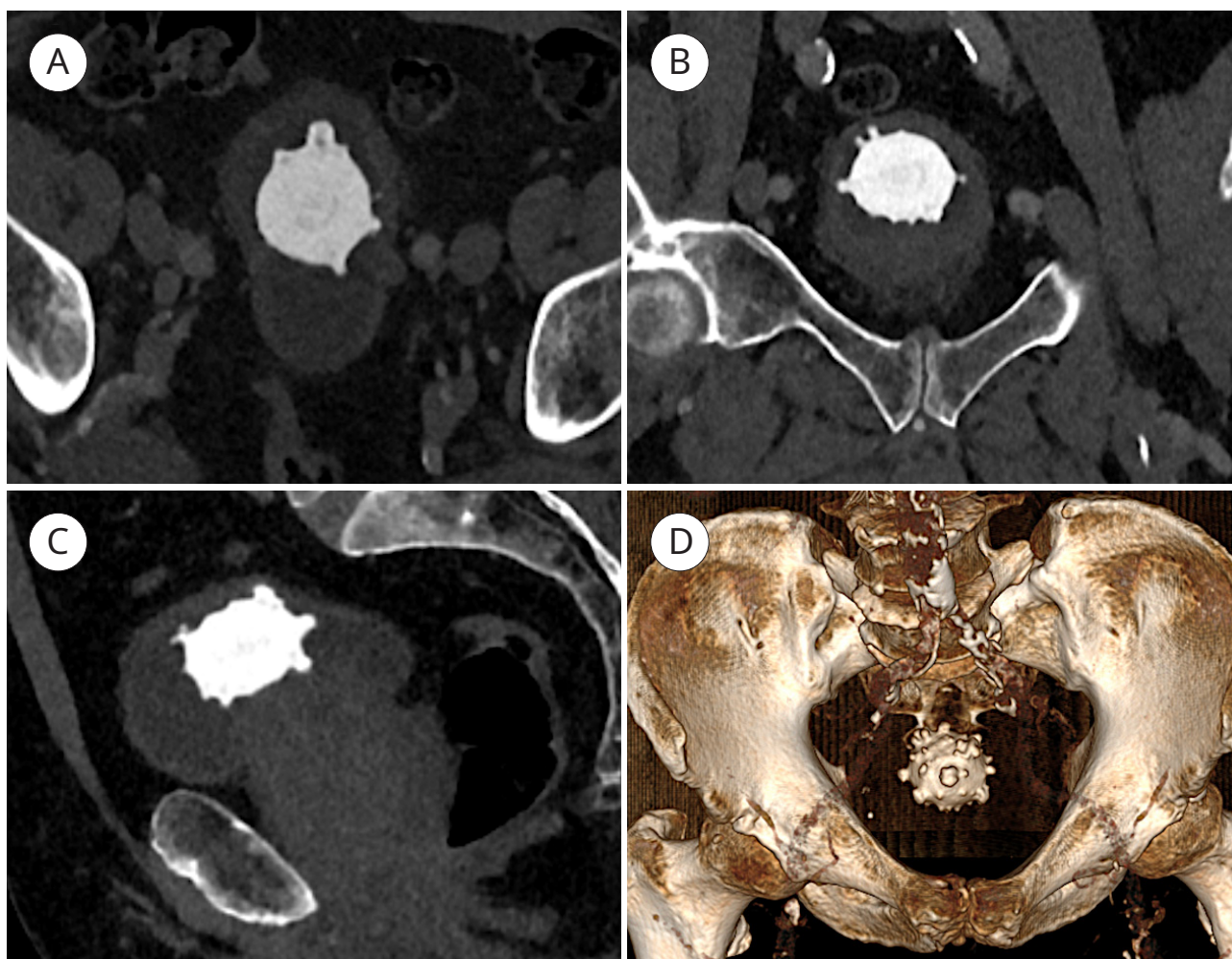


Рисунок 1. СКТ-сканы малого таза: крупный конкремент в полости мочевого пузыря [венозная фаза контрастирования, мягкотканное окно визуализации]: А — аксиальная проекция; В — коронарная проекция; С — сагиттальная проекция; D — 3D-реконструкция

операции. Пациент выписан на 7-е сутки.

Гистологическое заключение: железисто-стромальная гиперплазия простаты.

Пациент регулярно обследуется, на протяжении 4 лет ПСА в пределах нормальных значений, урофлоуметрия — нормальный профиль кривой, максимальная скорость мочеиспускания выше 15 мл/сек на протяжении всего периода наблюдения.

Обсуждение

Редкие и необычные по форме камни мочевого пузыря имеют звёздчатую или лучистую форму и в англоязычной литературе называются «jack stones» [15]. Необычные по форме «jack stones» получили свое название в связи с тем, что их внешний вид похож на детскую игру под названием «Jacks» (рис. 4). Jack stones почти всегда состоят из оксалата кальция, однако из-за отложения новых минералов и осадения

мукопротеидов по периферии образуется налёт в виде лучистых отростков [15]. Аналогичный по форме камень, обладающий гигантским размером, был описан в рамках настоящего исследования.

При планировании тактики ведения пациентов с камнем мочевого пузыря и инфравезикальной обструкцией необходимо учитывать размеры и состав камня, объем предстательной железы, сопутствующие заболевания пациентов, наличие перенесённых заболеваний и структурных аномалий нижних мочевыводящих путей [16]. Удаление эндоскопически гигантских камней мочевого пузыря является крайне трудоёмким процессом, увеличивающим длительность оперативного вмешательства, что особенно актуально у соматически ослабленных пациентов, которым в некоторых случаях требуются многоэтапные операции. За последние пять десятилетий под-

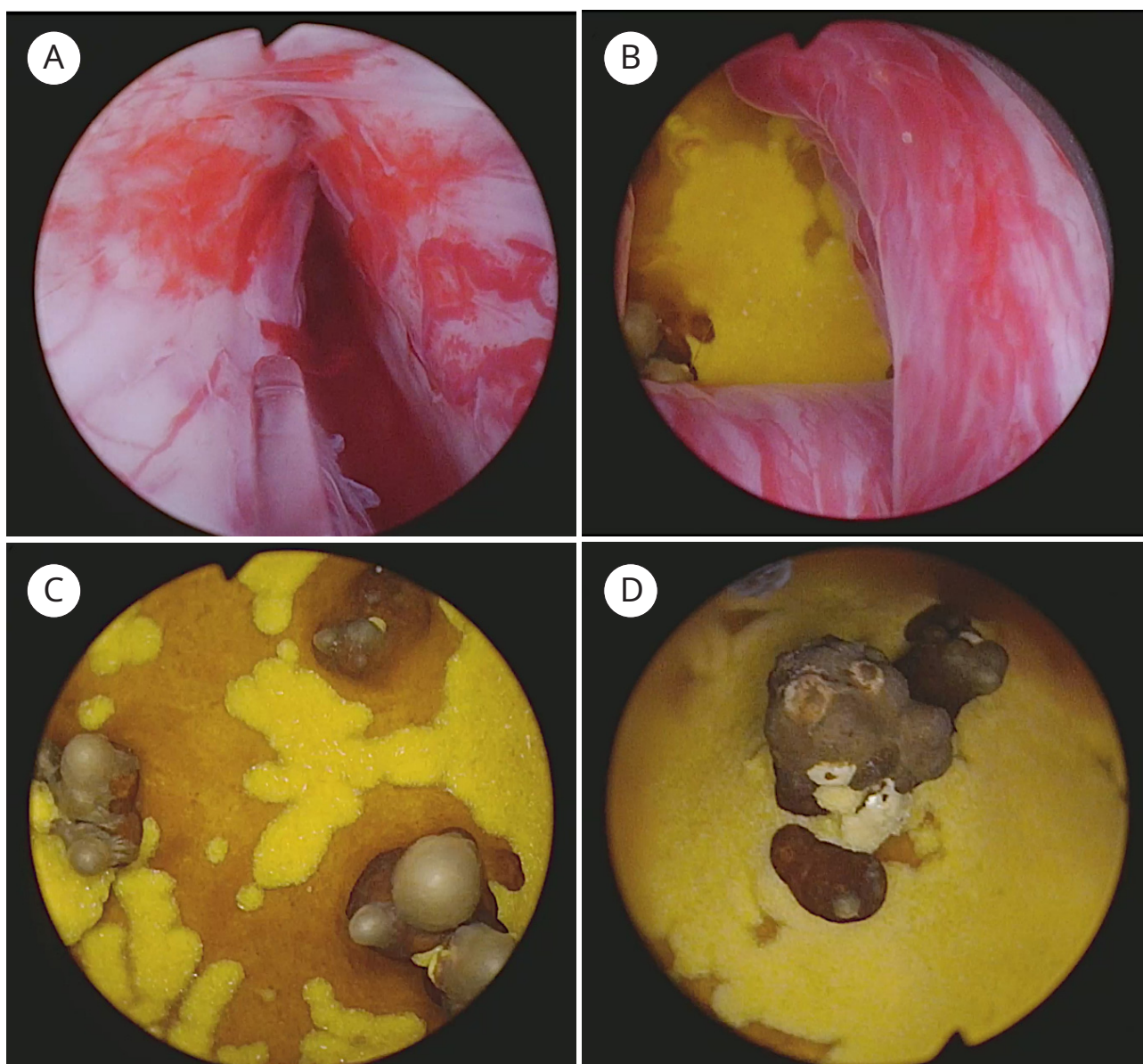


Рисунок 2. Эндоскопическая интраоперационная картина: А — увеличенные боковые доли гиперплазии простаты; В-Д — гигантский камень мочевого пузыря с многочисленными выростами по типу «шипов» (С, D)

ходы к ведению пациентов с камнями мочевого пузыря претерпели значительную эволюцию — от неинвазивных методик (хемолиз и ударно-волновая литотрипсия) до открытых и малоинвазивных трансуретральных и чрескожных вмешательств, при возможности одномоментно с оперативным лечением ГПЖ как наиболее частой причины формирования камней мочевого пузыря [17, 18].

В попытках безопасного одномоментного удаления ГПЖ и камня мочевого пузыря предлагалась методика с использованием сразу двух доступов — эндоскопического удаления ГПЖ и чрес-

кожной цистолитотрипсии. Так, в работе М. Aron et al. (2007) данная методика была применена у 35 пациентов (средний размер камня — 5,7 см, объём простаты — 76 см³), в то время как контрольную группу составляли 19 пациентов, перенёвших трансуретральную цистолитотрипсию (средний размер камня — 4,3 см, объём простаты — 66 см³) [19]. Для выполнения перкутанной цистолитотрипсии использовался нефроскоп 26 F и пневматический литотриптер. Несмотря на большой объём предстательной железы и большие размеры камня, длительность операции у пациентов из группы перкутанной ци-

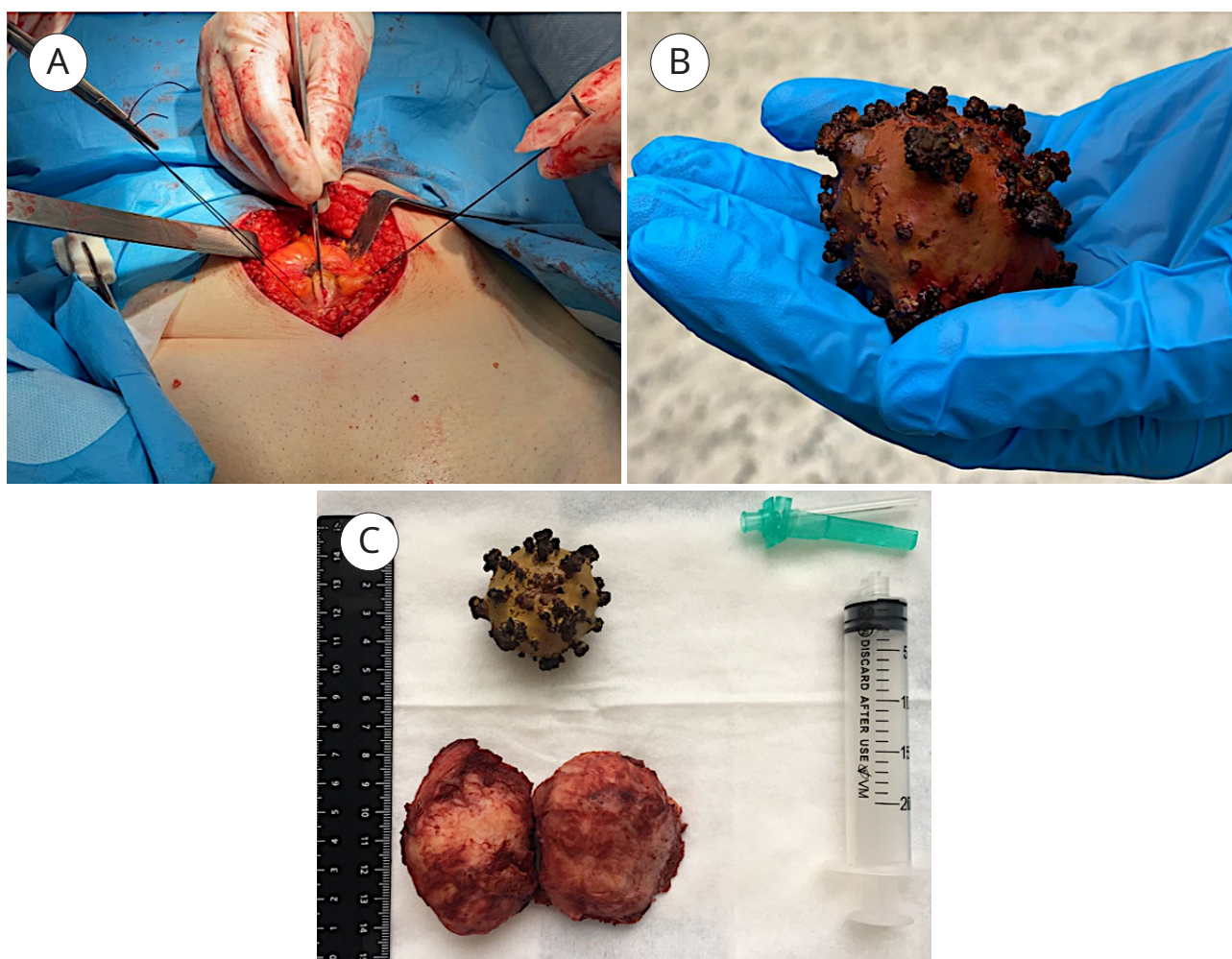


Рисунок 3. Операционный доступ (А), удалённый камень мочевого пузыря (В) и камень вместе с двумя долями удалённой аденомы простаты (С)

столитотрипсии оказалась меньше, чем у пациентов из группы трансуретральной операции. Различия в длительности операции были за счёт различной длительности этапа литотрипсии, среднее время которого составило 20,0 минуты и 43,2 минуты соответственно ($p < 0,001$). Дополнительно трансуретральная цистолитотрипсия оказалась сопряжена с рядом осложнений: у 3 пациентов остались резидуальные фрагменты, потребовавшие повторной трансуретральной цистолитотрипсии, и у 1 пациента в послеоперационном периоде сформировалась стриктура уретры. На основании полученных результатов исследователи пришли к выводу, что наиболее оптимальной опцией для пациентов с ГПЖ и гигантским камнем мочевого пузыря является одномоментная комбинированная ТУР простаты и чрескожная цистолитотрипсия [19].

Другим возможным вариантом комбинированных методов операции является одномоментная цистолитотрипсия из двух доступов (трансуретрально и перкутанно) двумя оперирующими урологами, что, по мнению M. Sofer et al. (2004), позволяет выполнить ТУР простаты и сократить длительность фрагментации камня мочевого пузыря [20], что также подтвердилось и позднее в исследовании K. Yalcin (2023) [21]. В работе K.G. Meyer et al. (2024) было представлено 3 клинических случая комбинированного удаления камней мочевого пузыря одним хирургом с использованием одномоментного перкутанного и трансуретрального доступов. При этом перкутанный доступ осуществлялся за счёт применения троакара для цистостомии и кожуха, по которому в мочевой пузырь вводился литотриптер, а визуализация осуществлялась трансуретрально за счёт каме-



Рисунок 4. Игра «Jacks», фигуры по форме напоминают камни причудливой формы, получившие название «jack stones»

ры цистоскопа. Видимость при этом была отличной, а авторами было отмечено, что предлагаемая методика легка в освоении и безопасна [22].

Дополнительно описаны методы успешного и безопасного применения супер-мини-перкутанных методик цистолитотрипсии с диаметром применяемых эндоскопов 14 F [23], трансуретральные цистолитотрипсии пневматическими литотриптерами с использованием гистероскопа [24]. Предпринимались попытки выполнения трансуретральной цистолитотрипсии с использованием нефроскопов, что, по данным метаанализа L. Gou et al. (2021), сопряжено с уменьшением времени операции по сравнению с литотрипсией с использованием цистоскопов при одинаковой эффективности данных вариантов операции [25]. Таким образом, преимущества перкутанных методик цистолитотрипсии перед трансуретральными заключается в первую очередь в сокращении времени операции, что особенно актуально для коморбидных пациентов с высоким риском интра- и послеоперационных осложнений, в том числе связанных с длительным анестезиологическим пособием. Дополнительным преимуществом является улучшенная визуализация при перкутанной цистолитотрипсии, что позволяет минимизировать возможное травматическое повреждение мочевого пузыря и ещё больше сократить время оперативного вмешательства [13].

По мнению ряда исследователей, оптимальным подходом к лечению пациентов с гигантскими камнями мочевого пузыря на фоне ГПЖ является одномоментная трансуретральная резекция (ТУР) или энуклеация ГПЖ и открытая цистолитотомия [26, 27]. Так, в работе L. Ali et al. (2020) были проанализированы результаты одномоментной ТУР простаты и открытой цистолитотомии у 43 пациентов со средним размером камня 38,4 мм. Средняя длительность такого комбинированного вмешательства составила 66 минут. У всех пациентов успешно восстановилось адекватное мочеиспускание после удаления катетера на 5-е сутки после операции. Общая частота развития осложнений составила 6,9%: у одного пациента отмечалась инфекция мочевыводящих путей, на фоне чего потребовалась госпитализация, и у одного пациента отмечалось инфекционное поражение кожи и мягких тканей. Стриктуры уретры и рубцовой деформации шейки мочевого пузыря зафиксировано не было. Операция оказалась эффективна у всех пациентов, что проявлялось увеличением показателей уродинамики в послеоперационном периоде, что убедило исследователей в целесообразности выполнения одномоментной ТУР простаты и открытой цистолитотомии [26].

Аналогичные данные были получены R.W.A. Alshayyah et al. (2022) в отношении одномоментной биполярной энуклеации ГПЖ и открытой цистолитотомии для пациентов с камнями мочевого пузыря более 100 г и объёмом простаты от 169 до 405 см³. Общее время операции варьировалось от 60 до 90 минут, в то время как энуклеация ГПЖ занимала от 23 до 40 минут. Длительность госпитализации пациентов составила 2 – 4 дня, а такой вариант лечения был признан безопасным. По мнению авторов, он может стать стандартом для пациентов с гигантскими камнями мочевого пузыря на фоне ГПЖ больших размеров [27]. Похожий клинический случай был описан и в рамках настоящей работы, где пациенту с крупной ГПЖ объёмом 180 см³ и гигантским камнем мочевого пузыря размером 50 мм выполнялась одномоментная лазерная энуклеация ГПЖ и открытая цистолитотомия. Такой вид операции был наиболее предпочтительным для данного пациента как с точки соматической отягощённости, так и с точки зрения размера конкремента. Так,

по данным крупной работы A. Yildiz et al. (2022), открытая цистолитотомия является наиболее предпочтительным методом удаления крупных камней мочевого пузыря размером более 30 мм, в то время как трансуретральные вмешательства — для камней размером 20 мм и менее. В случае конкрементов от 20 до 30 мм наиболее предпочтительным методом является перкутанная цистолитотрипсия [28].

Заключение

Комбинированное эндоскопическое и открытое оперативное лечение гиперплазии простаты и гигантского камня мочевого пузыря у соматически ослабленного пациента оказалось эффективным

подходом, характеризующимся коротким периодом пребывания в стационаре, реабилитацией и эффективностью в долгосрочном периоде. Тем самым при гиперплазии простаты крупных размеров и гигантском камне мочевого пузыря комбинированная процедура с эндоскопической энуклеацией гиперплазии простаты и последующим открытым извлечением энуклеированных долей и камня мочевого пузыря сопряжена с уменьшением времени операции за счёт отсутствия необходимости цистолитотрипсии и морцелляции удалённой ткани гиперплазии простаты, что обеспечивает значительные преимущества как для пациентов, так и для хирургов.

Список литературы | References

1. Molla YD, Getahun GM, Assefa MA. Giant bladder stone a rare cause of renal failure, a case report. *Int J Surg Case Rep.* 2023;105:108085. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.108085
2. Wong K.Y., Sharma H. Jack stone. *BMJ Case Rep.* 2010; January 2010:bcr0620091978. DOI: 10.1136/bcr.06.2009.1978
3. Hussain Hela A, Wani M, Mohammad Khandwaw H, Jyoti D. Giant multiple vesical calculi: A case report. *Urol Case Rep.* 2020;33:101264. DOI: 10.1016/j.eucr.2020.101264
4. Ahmed F, Alyhari Q, Al-Wageeh S, Mohammed F. Giant urinary bladder calculi in a 60-year-old man: a case report. *Pan Afr Med J.* 2022;41:78. DOI: 10.11604/pamj.2022.41.78.33131
5. Kumar S, Jayant K. Massive vesical calculi formation as a complication of augmentation cystoplasty. *Nephrourol Mon.* 2014;7(1):e22297. DOI: 10.5812/numonthly.22297
6. Chandrasekaran G, Mathirajan C, Pandiarajan R. A giant vesical calculus. *Indian J Urol.* 2022;38(3):236-237. DOI: 10.4103/iju.iju_103_22
7. Anil H, Ünal U, Karamik K, Ortoglu F, Erçil H. Bladder calculi concomitant with benign prostatic enlargement: is prostate surgery mandatory in patients who have never received medical therapy? *Asian J Androl.* 2023;25(5):604-607. DOI: 10.4103/aja2022107
8. Shrestha N, Zhou L, Hu CH. Extraction of giant bladder calcium oxalate stone: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;68:151-153. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.02.055
9. Hidayatullah F, Renaldo J, Klopang YP, Rahman ZA, Salsabila S, Hakim L. Giant bladder calculi due to four years neglected cystostomy. *Radiol Case Rep.* 2023;18(11):3949-3953. DOI: 10.1016/j.radcr.2023.08.022
10. Hu J, Phan AT, Craig D. A Rare Case of a Giant Bladder Stone Associated With Post-obstructive Renal Failure Managed by Open Cystolithotomy. *Cureus.* 2023;15(5):e39718. DOI: 10.7759/cureus.39718
11. Gong ZC, Wu ZL, Wen YA, Zou JP, Wang X, Leng X, Bleyer AJ, Deng C, Feloney MP, Zhang Y, Zhao SC. Sexual Dysfunction in Patients With Urinary Bladder Stones but no Bladder Outlet Obstruction. *Front Med (Lausanne).* 2021;8:704360. DOI: 10.3389/fmed.2021.704360
12. Tsili AC, Varkarakis I, Pasoglou V, Anagnostou N, Argyropoulou MI. CT of the urinary tract revisited. *Eur J Radiol.* 2023;160:110717. DOI: 10.1016/j.ejrad.2023.110717
13. Javali T, Nayak KA, Babu SMLP. Simultaneous antegrade and retrograde endoscopic surgery for benign prostatic hyperplasia with vesical calculi - A single-centre experience. *Arab J Urol.* 2018;16(4):417-421. DOI: 10.1016/j.aju.2018.04.004
14. Pattihai AM, Hadi AF, Rokhimah S, Hafiq HM. Giant bladder uric acid stone with a history of prolonged sun exposure and high protein diet in North Moluccas: Case series. *Int J Surg Case Rep.* 2020;73:328-331. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.07.031
15. Subasinghe D, Goonewardena S, Kathiragamathamby V. Jack stone in the bladder: case report of a rare entity. *BMC Urol.* 2017;17(1):40. DOI: 10.1186/s12894-017-0230-6
16. Papatsoris AG, Varkarakis I, Dellis A, Deliveliotis C. Bladder lithiasis: from open surgery to lithotripsy. *Urol Res.* 2006;34(3):163-167. DOI: 10.1007/s00240-006-0045-5
17. Philippou P, Moraitis K, Masood J, Junaid I, Buchholz N. The management of bladder lithiasis in the modern era of endourology. *Urology.* 2012;79(5):980-986. DOI: 10.1016/j.urology.2011.09.014
18. Gravas S, Gacci M, Gratzke C, Herrmann TRW, Karavitakis M, Kyriazis I, Malde S, Mamoulakis C, Rieken M, Sakalis VI, Schouten N, Speakman MJ, Tikkinen KAO, Cornu JN. Summary Paper on the 2023 European Association of Urology Guidelines on the Management of Non-neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms. *Eur Urol.* 2023;84(2):207-222. DOI: 10.1016/j.eururo.2023.04.008
19. Aron M, Goel R, Gautam G, Seth A, Gupta NP. Percutaneous versus transurethral cystolithotripsy and TURP for large prostates and large vesical calculi: refinement of technique and updated data. *Int Urol Nephrol.* 2007;39(1):173-177. DOI: 10.1007/s11255-005-0247-8
20. Sofer M, Kaver I, Greenstein A, Bar Yosef Y, Mabeesh NJ, Chen J, Ben-Chaim J, Matzkin H. Refinements in treatment of large bladder calculi: simultaneous percutaneous suprapubic and transurethral cystolithotripsy. *Urology.* 2004;64(4):651-654. DOI: 10.1016/j.urology.2004.04.067
21. Yalcin K. Comparison of three techniques in bladder stone surgery: Which technique is more effective and safe? *Niger J Clin Pract.*

- 2023;26(8):1128-1133.
DOI: 10.4103/njcp.njcp_9_23
22. Meyer KG, Muzzi K, Ambrose N, Snow Z, Taylor Z, Schellato T, May NR. The Management of Large Bladder Calculi by Utilizing Dual-Action Percutaneous Lithotripsy via Suprapubic Tube Sheath: A Novel Technique. *Cureus*. 2024;16(3):e56326.
DOI: 10.7759/cureus.56326
 23. Fonseka T, Melchionna A, De Luyk N, Arumham V, Noah AO, Choong S. 14F Super-Mini Percutaneous Cystolitholapaxy: A Novel Technique in the Treatment of Bladder Stones. *J Endourol*. 2023;37(4):422-427.
DOI: 10.1089/end.2022.0697
 24. Shalaby EA. Assess the safety and effectiveness of a novel approach during transurethral pneumatic cystolithotripsy in large urinary bladder stone: quasi-clinical trial. *Urolithiasis*. 2022;50(2):189-197.
DOI: 10.1007/s00240-021-01294-y
 25. Gou L, Wang Z, Zhou Y, Zheng X. Comparison of nephroscopy and cystoscopy used in the treatment of bladder stones: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg*. 2021;21(1):448.
DOI: 10.1186/s12893-021-01461-3
 26. Ali L, Hassan A, Orakzai N, Shahzad M, Khan I, Tariq K. Transurethral Resection of Prostate (TURP) and Vesicolithotomy for Large Bladder Stone in Single Session: The Third World Perspective. *Res Rep Urol*. 2020;12:547-554.
DOI: 10.2147/RRU.S273375
 27. Alshayyah RWA, Yu Y, Lv H, Liu W, Yang B. Bipolar transurethral enucleation of the prostate combined with open cystolithotomy in the treatment of large and giant prostate with bladder stones: Case series. *Urologia*. 2022;89(2):195-202.
DOI: 10.1177/03915603211001686
 28. Yıldız A, Anıl H, Erol İ, Karamık K, Erçil H. Comparison of three different modalities for the treatment of bladder calculi by size. *Urologia*. 2022;89(3):413-417.
DOI: 10.1177/03915603211020469

Information about the author | Сведения об авторе

Виталий Казиханович Дзитиев — канд. мед. наук | **Vitaly K. Dzitiev** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-7558-589X>; vitdok@mail.ru

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

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

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

Эмил Машкурович Мамедов | **Emil M. Mamedov**
<https://orcid.org/0009-0002-6490-8395>; mamedo.98@mail.ru

Дарья Андреевна Филатова | **Daria A. Filatova**
<https://orcid.org/0000-0002-0894-1994>; dariafilatova.msu@mail.ru

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



Туберкулёз кожи мошонки и полового члена у больного ВИЧ-инфекцией

© Лариса В. Пузырёва^{1,2}, Павел Л. Гулидов², Лев Б. Королев²,
Елена А. Заблוצкая³, Наталья И. Иовова³

¹ Омский государственный медицинский университет [Омск, Россия]

² Клинический противотуберкулёзный диспансер № 4 [Омск, Россия]

³ Клиническая медико-санитарная часть № 9 [Омск, Россия]

Аннотация

Туберкулёз на фоне ВИЧ-инфекции часто имеет внелёгочные локализации. Коллективом авторов представлен клинический случай пациента, у которого первоначально возникли изменения на коже гениталий. Пациент лечился самостоятельно, что в итоге привело к распространению инфекционного процесса, также у пациента произошли изменения архитектоники половых органов. Пациент замкнулся в себе, отказался от посещения врачей. Впоследствии у больного была выявлена ВИЧ-инфекция. Пациент умер от генерализованного туберкулёза с поражением головного мозга, лёгких, печени, селезёнки, толстого кишечника, кожи. Туберкулёз кожи мошонки, полового члена, внутренней поверхности бедер был подтверждён гистологически в виде инфильтративно-язвенной формы. Своевременное обращение за медицинской помощью, преодоление застенчивости могли сохранить жизнь 53-летнему пациенту.

Ключевые слова: туберкулёз кожи; ВИЧ-инфекция; туберкулёз кожи мошонки; туберкулёз полового члена

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Пациент подписал информированное согласие на обработку и публикацию персональных данных. **Вклад авторов:** Л.В. Пузырёва — концепция исследования, анализ данных, написание текста рукописи, научное руководство; П.Л. Гулидов, Л.Б. Королев — обследование и лечение пациента, сбор данных, анализ данных; Е.А. Заблוצкая, Н.И. Иовова — проведение патологоанатомического исследования, проведение гистологии, интерпретация данных, обзор публикаций, критический обзор.

✉ **Корреспондирующий автор:** Лариса Владимировна Пузырёва; puzirevalv@mail.ru

Поступила в редакцию: 24.07.2024. **Принята к публикации:** 11.02.2025. **Опубликована:** 26.04.2025.

Для цитирования: Пузырёва Л.В., Гулидов П.Л., Королев Л.Б., Заблוצкая Е.А., Иовова Н.И. Туберкулёз кожи мошонки и полового члена у пациента с ВИЧ-инфекцией. *Вестник урологии*. 2025;13(2):132-137. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-132-137.

Tuberculosis of the scrotal and penile skin in an HIV-infected patient

© Larisa V. Puzyreva^{1,2}, Pavel L. Gulidov², Lev B. Korolev², Elena A. Zablotskaya³,
Natalya I. Iovova³

¹ Omsk State Medical University [Omsk, Russia]

² Tuberculosis Clinical Dispensary No. 4 [Omsk, Russia]

³ Clinical Health Unit No. 9 [Omsk, Russia]

Abstract

Tuberculosis co-occurring with HIV infection frequently manifests as extrapulmonary localisations. The authors present a clinical case of a 53-year-old patient who initially presented with genital skin changes. The patient engaged in self-treatment, which ultimately resulted in the dissemination of the infectious process and significant alterations in the architectonics of the genital area. The patient exhibited socially withdrawn behaviour and refused medical consultation. Subsequent diagnostic evaluation revealed concomitant HIV infection. The patient succumbed to generalised tuberculosis with multiple organ involvement, including lesions in the brain, lungs, liver, spleen, large intestine, and skin. Histological examination confirmed cutaneous tuberculosis affecting the scrotum, penis, and inner surface of the thighs, characterised as the infiltrative-ulcerative form. This case highlights that timely medical intervention and overcoming psychological barriers, such as social stigma and personal embarrassment, could have saved the life of the 53-year-old patient.

Keywords: skin tuberculosis; HIV infection; scrotal skin tuberculosis; penile tuberculosis.

Financing. The study was not sponsored.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Informed consent. The patient signed informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contributions:

L.V. Puzyreva — study concept, data analysis, drafting the manuscript, scientific supervision;

P.L. Gulidov, L.B. Korolev — patient treatment & examination, data acquisition, data analysis;

E.A. Zablotskaya, N.I. Iovova — specimens' pathology & histology, data analysis, literature review, critical review.

✉ **Corresponding author:** Larisa V. Puzyreva; puzirevalv@mail.ru

Received: 24.07.2024. **Accepted:** 11.02.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Puzyreva L.V., Gulidov P.L., Korolev L.B., Zablotskaya E.A., Iovova N.I. Tuberculosis of the scrotal and penile skin in an HIV-infected patient. *Urology Herald*. 2025;13(2):132-137. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-132-137.

Введение

Заболеемость ВИЧ-инфекцией в России снижается по многим показателям благодаря своевременной диагностике, раннему охвату больных антиретровирусной терапией, профилактической работе в группах риска, например, у потребителей инъекционных наркотиков. Однако среди впервые выявленных больных увеличилась доля социально сохранного контингента, женщин и подростков [1]. Также в последние годы одним из значимых изменений эпидемиологического процесса ВИЧ-инфекции является превалирование полового пути передачи при гетеросексуальных контактах при значительном снижении парентерального пути [2].

У пациентов с ВИЧ-инфекцией на коже возможен ряд клинических проявлений: саркома Капоши, импетиго, опоясывающий герпес, грибковые и паразитарные заболевания. Однако иногда встречаются достаточно редкие заболевания, например, Норвежская чесотка [3], рак волосяного фолликула [4] в силу выраженного иммунодефицитного состояния пациента.

Туберкулёз кожи по сравнению с туберкулёзом лёгких в клинической практике встречается редко. Если заболевание не сопровождается поражением других органов и систем, то постановка диагноза становится крайне затруднительной. Кожные проявления могут изменяться при попытке пациента лечиться самостоятельно. Туберкулёз кожи на фоне иммуносупрессии отличается эпидемиологическим и клиническим полиморфизмом [5, 6]. Особую роль играет застенчивость больного при возникновении кожного заболевания в области гениталий. Страх перед осмотром, навешивания «ярлыка», боязнь осуждения и насмешек превалирует над риском потери органа.

Цель исследования: представить клини-

ческий случай генерализованного туберкулёза с первоначальными проявлениями в виде инфильтративно-язвенного туберкулёза кожи мошонки и полового члена на фоне ВИЧ-инфекции с развитием летального исхода

Клиническое наблюдение

Пациент Р. 1971 г. р., житель сельской местности. В сентябре 2023 года на половых органах возникли множественные эрозии, которые в последующем увеличились и перешли на внутреннюю поверхность бёдер, появилась отёчность и мокнутие крайней плоти, разбрызгивание струи мочи. Лечился самостоятельно. Половая жизнь была около года назад по причине отсутствия либидо и отсутствия постоянного полового партнёра. С декабря 2023 года появились прогрессирующая слабость и снижение массы тела на 15 кг за 2,5 месяца. В январе 2024 г. развились лихорадка до 38 – 39 °С, диарейный синдром 2 – 3 раза в сутки. Обследовался у терапевта по месту проживания. Впервые выявлена ВИЧ-инфекция и инфильтративные изменения в лёгких с признаками деструкции, в мокроте обнаружены КУМ +. Направлен на госпитализацию в специализированное учреждение.

Из анамнеза жизни известно, что был в местах лишения свободы, освободился в 1994 году. Лечился у дерматовенеролога по поводу сифилиса в 2004 году. Вирусный гепатит С выявлен в 2014 году. В разводе. Отмечал беспорядочные половые связи до июля 2023 года. Проживал с матерью в частном доме. Курение с 15 лет, алкоголь — умеренное употребление, около 10 лет назад принимал парентерально наркотические вещества.

При поступлении в БУЗОО «КПТД № 4» в феврале 2024 года состояние пациента расценено как средней степени тяжести.

Сознание ясное, адекватен, ориентирован верно, положение активное. Питание резко снижено. Вес 57 кг, рост 178 см. Кожные покровы бледные, землистого цвета. Тургор снижен. ЧДД — 22 в минуту. SpO₂ — 97%. Обе половины грудной клетки одинаково участвуют в акте дыхания. Дыхание жёсткое, проводится во все отделы. С обеих сторон выслушиваются единичные сухие хрипы, больше по задней поверхности справа у угла лопатки. Тоны сердца ритмичные, приглушены. Пульс — 88 уд. в мин. Артериальное давление — 120/80 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный. Печень выступает из-под рёберной дуги на 1 см, край ровный, гладкий, эластичный, безболезненный. Функции тазовых органов контролирует. Отмечает частое разбрызгивание струи мочи.

На коже мошонки, внутренней поверхности бёдер и стволе полового члена визуализирован большой язвенный дефект с чёткими границами, без гнойного отделяемого, без запаха, с участками некроза по периферии. Оёк крайней плоти (рис. 1).

Клинический диагноз: основной А 15.02. 2211 Инфильтративный туберкулёз лёгких правосторонний в фазе распада в S1 и обсеменения обоих лёгких. МБТ+, МГМ-. Туберкулёз органов брюшной полости. L98.4 Язвенно-вегетирующая пиодермия кожи половых органов и внутренних поверхностей бёдер.

Сопутствующий: В.20 ВИЧ-инфекция, стадия вторичных заболеваний 4В (CD4 — 16 кл/мкл), прогрессирование на фоне отсутствия АРТ. Кандидоз распространённый.

Люминесцентная микроскопия мокроты: КУМ + от 10 до 99 на 100 п/зр. Кал: КУМ 3+. ПЦР мокроты: ДНК МБТ -.

УЗИ органов брюшной полости: признаки гепатоспленомегалии, диффузных изменений в печени и поджелудочной железе.

Противовоспалительная терапия цефтриаксон по 1,0 — 2 раза в день, инфузионная терапия, лечение туберкулёза по 1 режиму химиотерапии основными препаратами.

Микроскопия материала из раны: обнаружены бластопоры, в последующем обнаружены при микроскопии диплококки в сочетании с грибами. Для исключения ЗНО кожи проведена биопсия кожи полового члена.

Чрез две недели ухудшение самочувствия, усилилась слабость, возобновилась лихорадка до 39 °С, появилось увеличение АсАТ до 1500 Ед/л и АлАТ до 1280 Ед/л. В отделении реанимации отмечено прогрессирование интоксикации и полиорганной недостаточности, приведшее больного к смерти.

Диагноз заключительный клинический основной: ВИЧ-инфекция, стадия вторичных заболеваний 4В (СД4-16кл), прогрессирование на фоне отсутствия АРТ. Инфильтративный туберкулёз лёгких пра-



Рисунок 1. Внешний вид полового члена и мошонки при туберкулёзном поражении
Figure 1. Visual appearance of the penis and scrotum in tuberculous lesions

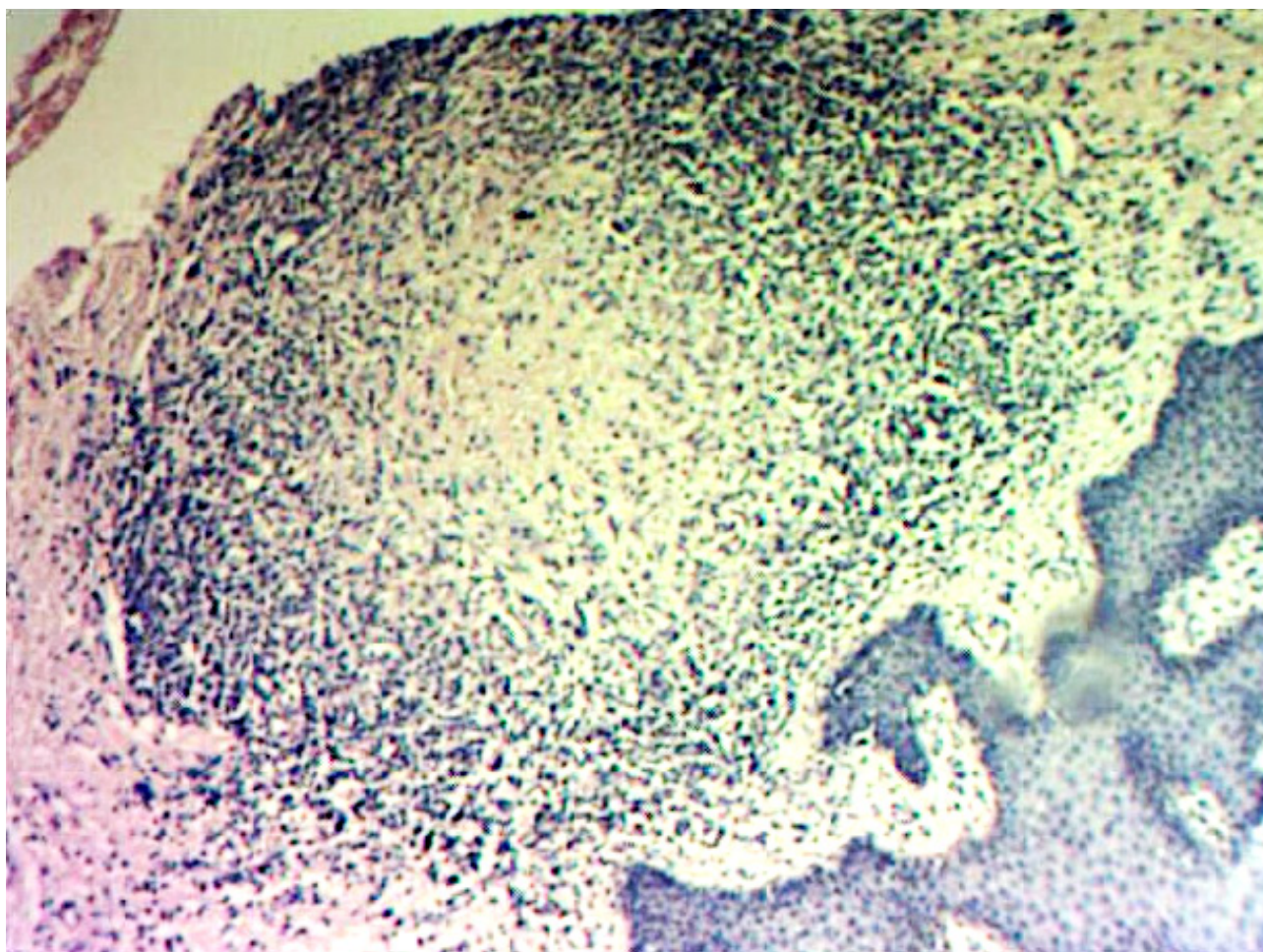


Рисунок 2. Фото микропрепарата: туберкулёзная гранулема в коже полового члена. Окраска гематоксилином-эозином, ув. $\times 10$

Figure 2. Microspecimen photo: tuberculous granuloma in the penile skin. H&E staining, magn. $\times 10$

восторонний в фазе распада в S1 и обсеменения обоих лёгких. МБТ+. Туберкулёз органов брюшной полости. Кандидоз распространённый. Пневмония неуточнённая. Язвенно-вегетирующая пиодермия кожи половых органов и внутренних поверхностей бёдер. Осложнения: Интоксикация. Кахексия. Полиорганная недостаточность. Анемия тяжёлой степени смешанной этиологии. Сопутствующие заболевание: Кардиомиопатия смешанного генеза. Нефропатия неуточнённая. Хронический гепатит смешанной этиологии, в том числе вирусный С. Операция: Биопсия кожи полового члена. Манипуляция: катетеризация подключичной вены справа.

На момент смерти больного результат биопсии не был готов.

По результатам патологоанатомического вскрытия, головка полового члена прикрыта несдвигаемой крайней плотью,

на коже мошонки с переходом на промежность и верхней трети внутренней поверхности обоих бёдер язвенные дефекты с плотными чёткими гиперемизированными краями, желтовато-красноватым дном, размерами 10×7 см справа, 10×5 см слева. На коже верхней и средней трети полового члена циркулярный язвенный дефект протяжённостью 6 см, дно и края язвы плотные, дно багрово-синюшного цвета. При снятии крайней плоти головка члена синюшная, с массивными творожистыми наложениями, выделений из наружного отверстия мочеиспускательного канала нет, яички в мошонке, легкоподвижные. При рассечении кожи мошонки и оболочек яичка ткань яичка желтоватая, зернистая, кавернозные тела полового члена багрового цвета.

Гистологически при окраске по Циль-Нильсену выявлены КУМ в оболочках головного мозга, лёгких, внутригрудных

и внутрибрюшных лимфатических узлах, в печени, селезёнке, толстом кишечнике. Кожа мошонки, бёдер, полового члена с обширными зонами коагуляционного некроза эпидермиса. В сохранных участках эпидермиса дистрофические изменения, сглаженность эпидермальных сосочков, явления дискератоза. В дерме выраженный отёк, полнокровие сосудов с явлениями продуктивного васкулита, лимфогистиоцитарная скудная инфильтрация с единичными макрофагами. При окраске по Циль-Нильсену выявлены единичные КУМ.

Основной диагноз: Болезнь, вызванная ВИЧ, с проявлениями микобактериальной инфекции: инфильтративный туберкулёз верхней доли правого лёгкого с распадом, двусторонней ацинозно-нодозной диссеминацией (КУМ+ бактериоскопически, гистобактериоскопически); туберкулёзный менингит, туберкулёз внутригрудных, внутрибрюшных лимфоузлов, милиарный туберкулёз печени, селезёнки, инфильтративно-язвенный туберкулёз кишечника, инфильтративно-язвенный туберкулёз кожи мошонки, полового члена, внутренней поверхности бёдер (КУМ+ гистобактериоскопически). Непосредственной причиной смерти явилась нарастающая полиорганная недостаточность.

Обсуждение

У больных ВИЧ-инфекцией туберкулёз является частой причиной инвалидизации и смертности, что связано с выраженным иммунодефицитом [1, 2, 7]. Туберкулёз кожи диагностировать сложно, так как встречается разнообразная клиника, сходство с различными дерматозами, наличие осложнений при присоединении вторичной микрофлоры. Основопологающим является гистологическая диагностика или обнаружение КУМ+ или ДНК МБТ в материале [6].

В нашем случае у больного первыми клиническими жалобами (сентябрь, 2023) были изменения на коже в области гениталий и при обращении к врачу-урологу или дерматовенерологу результативными могли оказаться микроскопия содержимого язв, гистологическое исследование кожи. Пациент отличался скромностью, замкнуто-

стью, был застенчив и с трудом рассказывал о своих проблемах. Ещё большую подавленность пациент испытал при выявлении у него ВИЧ-инфекции (февраль, 2024). Было упущено время, за 5 месяцев наличия и прогрессирования симптоматики можно было раньше диагностировать туберкулёз, раньше выявить ВИЧ-инфекцию и начать лечение, что, вероятнее всего, оказало бы положительный эффект и не привело бы к генерализации специфического заболевания.

Туберкулёз кожи, половых органов может протекать длительно, несколько лет с периодами обострения и затихания симптомов [8]. В описанном случае клинические симптомы развивались быстро и привели к летальному исходу за 6 месяцев. У пациента с учётом снижения либидо, изменений на коже гениталий предполагался специфический процесс в половой системе. Морфологически не было получено данных о развитии мочеполювого туберкулёза у пациента с генерализованным туберкулёзным процессом с массивными изменениями в области гениталий на фоне ВИЧ-инфекции, что ещё раз подтверждает атипичность течения заболевания. О.К. Киселевич и соавт. (2020) описан схожий случай, когда у ребёнка 6 месяцев при обследовании в связи с инфицированными опрелостями в области промежности был диагностирован генерализованный туберкулёз [9]. В нашем случае также у пациента отмечался феномен социального избегания.

Заключение

У больных ВИЧ-инфекцией туберкулёз встречается различных локализаций — от типичных до изолированных изменений кожи промежности. При диагностике заболевания необходимо начать с рутинных клинических методов исследования и при выявлении ВИЧ-инфекции более углублено и специфично обследовать пациента. Случаи, аналогичные продемонстрированному, могут встретиться в практике врачей ряда специальностей — дерматовенеролога, уролога, терапевта, врача семейной практики.

Список литературы | References

1. Адгамов Р.Р., Антонова А.А., Огаркова Д.А., Кузнецова А.И., Почтовый А.А., Клейменов Д.А., Кузнецова Н.А., Синявин А.Э., Каминский Г.Д., Цыганова Е.В., Гушин В.А., Гинцбург А.Л., Мазус А.И. ВИЧ-инфекция в Российской Федерации: современные тенденции диагностики. ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2024;16(1):45-59. Adgamov R.R., Antonova A.A., Ogarkova D.A., Kuznetsova A.I., Pochtovyi A.A., Kleymenov D.A., Kuznetsova N.A., Siniavin A.E., Kaminskiy G.D., Tsyganova E.V., Gushchin V.A., Gintsburg A.L., Mazus A.I. HIV-infection in the Russian Federation: current diagnostic trends. HIV Infection and Immunosuppressive Disorders. 2024;16(1):45-59. (In Russian). DOI: 10.22328/2077-9828-2024-16-1-45-59
2. Шульц К.В., Широкопуп С.В., Лукьяненко Н.В. Некоторые эпидемиологические особенности ВИЧ-инфекции на современном этапе на территории Российской Федерации (обзорная статья). Медицина. 2023;11(3):76-90. Shults K.V., Shirokostup S.V., Lukyanenko N.V. Epidemiological Features of Present Stage of HIV Infection in the Russian Federation (Review). Journal «MEDICINA». 2023;11(3):76-90. (In Russian). DOI: 10.29234/2308-9113-2023-11-3-76-90
3. Булатова А.Х., Хаертынов Х.С., Идрисов И.Г., Гильфанов Н.М., Кузнецов А.С. Клинический случай течения норвежской чесотки у пациента с ВИЧ-инфекцией. Журнал инфектологии. 2022;14(4):114-117. Bulatova A.Kh., Khaertynov Kh.S., Idrisov I.G., Gilfanov N.M., Kuznetsov A.S. Clinical case of Norwegian scabies in a patient with HIV infection. Journal Infectology. 2022;14(4):114-117. (In Russian). DOI: 10.22625/2072-6732-2022-14-4-114-117
4. Пузырева Л.В., Конченко В.Д., Далабаева Л.М. Новообразование кожи у больного ВИЧ-инфекцией. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2016;(3):41-43. Puzyreva L.V., Konchenko V.D., Dalabayeva L.M. Skin neoplasm on patient with HIV infection. Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin. 2016;(3):41-43. (In Russian). eLIBRARY ID: 28289839; EDN: XVBSTH
5. Абидов Х.А., Сон Т.Р., Чартаева А.Э. Современный взгляд на туберкулез кожи. Medicus. 2016;6(12):95-96. Abidov Kh.A., Son T.R., Chartaeva A.E. Modern view of skin tuberculosis. Medicus = Medicus. 2016;6(12):95-96. (In Russian). eLIBRARY ID: 27237873; EDN: WYBFCZ
6. Парпиева Н.Н., Саипова Н.С., Рахимов Д.Б., Мирадилова Ф.Б. Актуальные вопросы клиники и диагностики туберкулеза кожи. Туберкулез и болезни легких. 2020;98(10):52-57. Parpieva N.N., Saipova N.S., Rakhimov D.B., Miradilova F.B. The topical issues of symptoms and diagnosis of cutaneous tuberculosis. Tuberculosis and Lung Diseases. 2020;98(10):52-57. (In Russian). DOI: 10.21292/2075-1230-2020-98-10-52-57
7. Пузырева Л.В., Мордык А.В., Руденко С.А. Мочеполовой туберкулез в структуре морфологических находок у умерших на поздних стадиях ВИЧ-инфекции. Вестник урологии. 2021;9(1):64-71. Puzyreva L.V., Mordyk A.V., Rudenko S.A. Genitourinary tuberculosis in the structure of autopsy morphological findings in deceased patients at the late stages of HIV infection. Urology Herald. 2021;9(1):64-71. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-1-64-71
8. Кульчавеня Е.В., Шевченко С.Ю. Туберкулез половых органов мужчин. Урология. 2022;(6):78-83. Kulchavenya E.V., Shevchenko S.Y. Tuberculosis of the male genital organs. Urologiya. 2022;(6):78-83. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2022.6.78-83
9. Киселевич О.К., Севостьянова Т.А., Маслова О.В. Туберкулез кожи как проявление генерализованного процесса у ребенка раннего возраста. Туберкулез и социально значимые заболевания. 2020;(2):65-70. Kiselevich O.K. Sevost'yanova T.A., Maslova O.V. Skin tuberculosis as a manifestation of a generalized process in an early child. Tuberculosis and socially significant diseases = Tuberkulez i sotsial'no-znachimye zabolevaniya. 2020;(2):65-70. (In Russian). eLIBRARY ID: 43878919; EDN: KGMVZ

Сведения об авторах | Information about the authors

Лариса Владимировна Пузырёва — д-р мед. наук, доцент | **Larisa V. Puzyreva** — Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0003-0495-3645>; puzirevalv@mail.ru

Павел Леонидович Гулидов | **Pavel L. Gulidov**
<https://orcid.org/0009-0005-6169-0791>; ptd-4@mail.ru

Лев Борисович Королев | **Lev B. Korolev**
<https://orcid.org/0009-0005-3905-3534>; Derm.lev.korolev@gmail.com

Елена Александровна Заблоская | **Elena A. Zablotskaya**
<https://orcid.org/0000-0003-1177-4696>; zablockayelena@mail.ru

Наталья Ивановна Иовова | **Natalya I. Iovova**
<https://orcid.org/0009-0007-9668-8784>; nataiovova@mail.ru



Диагностика и лечение венозных мальформаций полового члена у взрослых и детей

© Олег Б. Жуков^{1,2}, Динар А. Сафин^{2,3}

¹ Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы [Москва, Россия]

² Международный центр андрологии [Москва, Россия]

³ Российская детская клиническая больница — Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Венозная мальформация (ВМ) представляет собой врождённый порок развития вен, который является следствием соматической мутации эмбрионального периода, приводящей к локальному нарушению гемодинамики.

Цель исследования. Демонстрация клинических наблюдений пациентов с ВМ полового члена.

Материалы и методы. Представлены данные диагностики и лечения ВМ полового члена четырёх детей — 2, 7, 10 и 15 лет, и четырёх взрослых — 18, 20, 28 и 42 лет. В целях диагностики применяли ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием, мультипараметрическую магнитно-резонансную томографию, компьютерную томографию с внутривенным контрастным усилением. Лечение венозной мальформации производили методом пункционной склеротерапии с введением раствора блеомицина, при генерализованной форме дополнительно назначен «Сиролимус».

Результаты. У семи больных была локальная форма ВМ, ограниченная спонгиозным телом уретры, у одного — генерализованная форма ВМ с поражением таза, ягодичной области, правой нижней конечности, полового члена. После проведения локальной склеротерапии ВМ блеомицином отмечено исчезновение её проявлений или значительное уменьшение размеров ВМ.

Заключение. Венозная мальформация представлена пороком развития венозных сосудов. Это низкопоточковая мальформация, которая имеет ряд существенных отличий в патогенезе от гемангиомы и тем более от артериовенозной мальформации, которые должны учитываться во время диагностики и выбора метода лечения.

Ключевые слова: венозная мальформация; половой член; склеротерапия; сиरोлимус; рапамун; блеомицин

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Информированное согласие.** Пациенты и родители пациентов подписали информированное согласие на обработку и публикацию данных.

Вклад авторов: О.Б. Жуков — концепция и дизайн исследования, обзор публикаций, проведение хирургических вмешательств у взрослой категории больных, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; Д.А. Сафин — проведение хирургических вмешательств у детской категории больных, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Олег Борисович Жуков; ob.zhukov@yandex.ru

Поступила в редакцию: 06.01.2025. **Принята к публикации:** 15.04.2025. **Опубликована:** 26.04.2025.

Для цитирования: Жуков О.Б., Сафин Д.А. Диагностика и лечение венозных мальформаций полового члена у взрослых и детей. *Вестник урологии*. 2025;13(2):138-148. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-138-148.

Penile venous malformations in adult and pediatric populations: diagnostic work-up and management strategies

© Oleg B. Zhukov^{1,2}, Dinar A. Safin^{2,3}

¹ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia Patrice Lumumba (RUDN University) [Moscow, Russian Federation].

² International Andrology Center [Moscow, Russian Federation].

³ Russian Children's Clinical Hospital — Pirogov Russian National Research Medical University [Moscow, Russian Federation].

Abstract

Introduction. Venous malformation (VM) is a congenital anomaly of venous development that results from a somatic mutation during the embryonic period, leading to local haemodynamic disturbances.

Objective. The research aimed to present clinical cases of patients with penile venous malformations.

Materials & methods. Detailed data on the diagnosis and treatment of VM affecting the penis in four pediatric patients aged 2, 7, 10, and 15 years and four adult patients aged 18, 20, 28, and 42 years are presented, including comprehensive case reports for three individuals. For diagnostic purposes, the following methods were employed: ultrasonography with colour Doppler mapping, multiparametric magnetic resonance imaging, and computed tomography with intravenous contrast enhancement. The treatment of venous malformation was carried out using puncture sclerotherapy with the administration of bleomycin solution; in cases of generalised form, «Sirolimus» was additionally prescribed.

Results. In seven patients, a local form of VM was detected, limited to the spongy body of the urethra. In one patient, a generalised form of VM was observed, affecting the pelvis, gluteal region, right lower limb, and penis. After performing local bleomycin-based sclerotherapy of VM, a disappearance of its manifestations or a significant reduction in the size of VM was noted.

Conclusion. VM is a developmental disorder of venous vessels, representing a low-flow malformation that exhibits significant differences in pathogenesis compared to haemangioma and even more so compared to arterial-venous malformation. These differences must be considered during the diagnostic process and the selection of an appropriate management method.

Keywords: venous malformation; sclerotherapy; sirolimus; rapamune; bleomycin

Funding. The study did not receive sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was conducted in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki, revised in Fortaleza, Brazil, in October 2013. **Informed consent.** Patients and parents of patients signed informed consent for the processing and publication of data.

Authors' contributions: O.B. Zhukov — study concept, study design, literature review, surgical interventions (adults), data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; D.A. Safin — surgical interventions (children), data acquisition, data analysis, drafting the manuscript;

✉ **Corresponding author.** Oleg B. Zhukov; ob.zhukov@yandex.ru

Received: 06.01.2025. **Accepted:** 15.04.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation. Zhukov O.B., Safin D.A. Penile venous malformations in adult and pediatric populations: diagnostic work-up and management strategies. *Urology Herald*. 2025;13(2):138-148. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-138-148.

Введение

Венозная мальформация (ВМ) представляет собой врождённый порок развития вен, который является следствием соматической мутации эмбрионального периода, приводящей к локальному нарушению гемодинамики [1]. Согласно классификации Международного общества по изучению сосудистых аномалий (International society for the study vascular malformation — ISSVA) ВМ относятся к медленно потоковым сосудистым аномалиям, что является принципиальным для формирования концепции лечения этой сложной категории больных.

Частота встречаемости очаговых форм составляет до 65% среди всех сосудистых мальформаций [2]. Диффузные и синдромальные формы встречаются в 1 – 2% наблюдений, имеют аутосомно доминантное наследование и могут приводить к развитию хронической венозной недостаточности и гипертрофии мягких тканей [3].

Очаговые формы ВМ представлены локальным флебэктазом, который может

располагаться на любом участке кожного покрова или слизистых оболочек. В некоторых случаях ВМ путают с младенческими гемангиомами. При глубоком, изолированном расположении ВМ кожа может быть не изменена. ВМ, как правило, мягкие на ощупь и при нажатии легко сжимаются, меняя цвет. Обычно они увеличиваются с возрастом пропорционально росту ребёнка. Однако такие факторы, как травма, операция, инфекции, гормональные изменения, связанные с половым созреванием, могут привести к их бурному росту. Осложнения при ВМ зависят от глубины и объёма поражения. К ним можно отнести отёки, болезненность в зоне поражения, варикозное расширение вен, кровотечения, в том числе контактные, нарушение свёртываемости крови, образование тромбозов и тромбофлебита.

Существуют заболевания, связанные с ВМ. К ним можно отнести синдром невуза по типу синего резинового пузыря (Beap синдром). Это редкая мультифокальная ВМ, которая проявляется в виде образова-

ния множества папул синего или черного цвета на коже, в голове и внутренних органах, чаще в желудочно-кишечном тракте. Заболевание очень тяжёлое и часто связано с серьёзными и потенциально фатальными кровотечениями и анемиями. Лечение состоит из комбинации медикаментозного, хирургического и эндоскопического методов. Также различают синдром Maffucci — редкое, генетическое и крайне тяжёлое заболевание, которое сочетает в себе комбинацию ВМ и энхондроматоза. Заболевание приводит к значительной деформации конечностей, особенно на пальцах рук и ног, их укорочению и переломам. Сосудистые мальформации при данном пороке проявляются на коже или подкожно-жировой клетчатке, но могут возникать во внутренних органах и слизистых оболочках. Также при этом пороке возможно появление лимфатических мальформаций (лимфангиом). К наследственным мальформациям относят гломусовенозную мальформацию, которая является мультифокальной и характеризуется наличием гломусных клеток в стенках аномальных сосудов. Заболевание проявляется в виде множества мелких пятен и папул на коже. Цвет высыпаний варьируется от розового до голубовато-фиолетового. Чаще всего заболевание проявляется на конечностях, но возможны варианты проявления на слизистой оболочки полости рта, век и в мышцах¹.

Локализация ВМ в области полового члена является редкой и вызывает трудности диагностики и лечения. В нашей работе представлены клинические наблюдения пациентов с ВМ полового члена, что явилось **целью исследования**.

Материалы и методы

Мы располагаем данными диагностики и лечения ВМ полового члена четырёх детей 2, 7, 10 и 15 лет, и четырёх взрослых — 18, 20, 28 и 42 лет.

Диагноз «ВМ» устанавливали на основании тщательно собранного анамнеза и физикального осмотра. Алгоритм лучевого обследования предусматривал рациональное использование ультразвукового исследования (УЗИ) полового члена

с цветовым доплеровским картированием (ЦДК) и мультипараметрического магнитно-резонансного исследования органов мошонки с в/в контрастированием — мМРТ, при распространённой форме возможно применение КТ с контрастированием

При УЗИ полового члена в В-режиме выявляли гипо- и анэхогенные линейные разнокалиберные структуры. В режиме триплексного исследования визуализировали отдельные лакунарные участки сосудистого картирования с минимальным венозным спектром кровотока, ограниченным в несколько сантиметров в секунду. В отдельных случаях в образованиях определяли эхо-плотные тени — флеболиты (сгустки осевших эритроцитов). С помощью мМРТ определяли анатомическое расположение и объём ВМ.

В качестве метода лечения всем пациентам проведено чрескожное склерозирование ВМ раствором блеомицина. Процедуру осуществляли в операционной. Концентрация склерозирующего вещества составляла 1 мг/кг разведённого в 5 мл физиологического раствора, но не более 15 мг за одно введение. После сеанса склерозирования накладывали давящую повязку на область головки полового члена сроком на 3 – 4 часа. При необходимости повторные процедуры склеротерапии выполняли в сроки 3 – 6 месяцев от предыдущего введения препарата. Контроль лечения осуществлялся через 1, 2, 3 и 6 месяцев (фотоконтроль, УЗИ полового члена с ЦДК). При генерализованной форме дополнительно использовали сиролimus (рапамицин).

Статистический анализ. Для обработки данных и проведения методов статистического анализа было использовано программное обеспечение Statistica v.10.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Все качественные клинические показатели представлены в виде количественных показателей (n) и долей / частот (%). Для характеристики рассеивания значений количественных признаков вычислено среднее значение (M) и относительные показатели вариации — стандартное отклонение (SD).

Результаты

Средний возраст детей составил $8,5 \pm 5,4$ года, взрослых — $27 \pm 12,4$ года. У семи больных была локальная форма ВМ, ограниченная спонгиозным телом уретры, у одного —

1 International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA). URL: www.issva.org

генерализованная форма ВМ с поражением таза, ягодичной области, правой нижней конечности, полового члена.

У 5 из 8 больных диагноз был заподозрен только после операции циркумцизио. Взрослые больные в трёх случаях предъявляли жалобы на уретрорагию при эрекции, увеличение размеров головки полового члена и её асимметрию при эрекции, синюшность, эректильную дисфункцию, мужской фактор бесплодия в браке, гемоспермию, искривление полового члена при эрекции. Максимальный анамнез заболевания до лечения — 26 лет. Среднее время обращения больного от момента возникновения жалоб — $6,8 \pm 5,1$ года.

При лечении ВМ потребовалось от 1 до 3 процедур склерозирования. Через 3 – 6 месяцев у всех пациентов был достигнут положительный клинический результат: при оценке патологических изменений клинически и по данным УЗИ отмечалось полное исчезновение проявлений ВМ или уменьшение их в объёме на 60 – 90%.

Клиническое наблюдение 1

Пациент Т. 7 лет. В возрасте 1 года после операции циркумцизио обнаружено образование фиолетового цвета в области головки полового члена (рис. 1). Докторами по месту жительства данное образование было расценено как младенческая гемангиома и предложена операция по удалению образования. Через 6 месяцев после удаления образования произошёл рецидив, но родители от повторной операции от-



Рисунок 1. Внешний вид венозной мальформации в области головки полового члена [Пациент Т., 7 лет]

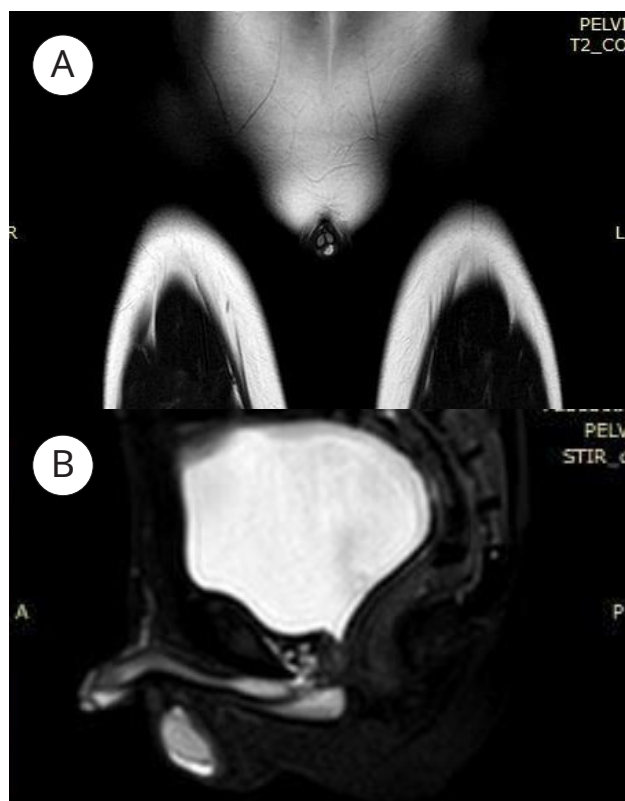


Рисунок 2. Магнитно-резонансная томография до склеротерапии [Пациент Т., 7 лет]: А — в режиме T2 в фронтальной проекции; В — в режиме STIR в сагиттальной проекции (венозная мальформация указана красной стрелкой)



Рисунок 2. Внешний вид полового члена через один месяц после склеротерапии блеомцином

казались. В возрасте 7 лет у ребёнка стал отмечаться болевой синдром в области мальформации, что и послужило поводом для консультации. На МРТ было выявлено гиперинтенсивное образование в режимах T2 и STIR, расположенное в головке полового члена (рис. 2).

Под местной аппликационной анестезией «ЭМЛА» была выполнена склеротерапия с блеомицином. В образование введено 5 мг действующего вещества в разведении с физиологическим раствором в 1,0 мл. Через месяц образование полностью лизировалось (рис. 3). Период катамнеза составляет 2 года, рецидива не отмечено.

Клиническое наблюдение 2

Больной М. 42 лет. Жалобы на наличие синюшной деформации головки полового члена, увеличивающейся при эрекции. В анамнезе циркумцизию в возрасте 32



Рисунок 4. Внешний вид полового члена при венозной мальформации головки полового члена. [Больной М., 42 года]

лет, после которого больной отметил наличие данного образования (рис. 4). При УЗИ и МРТ выявлена ВМ полового члена размерами 30 × 24 × 55 мм (рис. 5, 6).

Под местной аппликационной анестезией «Акриол» произведена склеротерапия блео-



Рисунок 6. Магнитно-резонансная томография полового члена в сагитальной проекции [Больной М., 42 года]: определяются размеры венозной мальформации 5,23 × 2,67 см

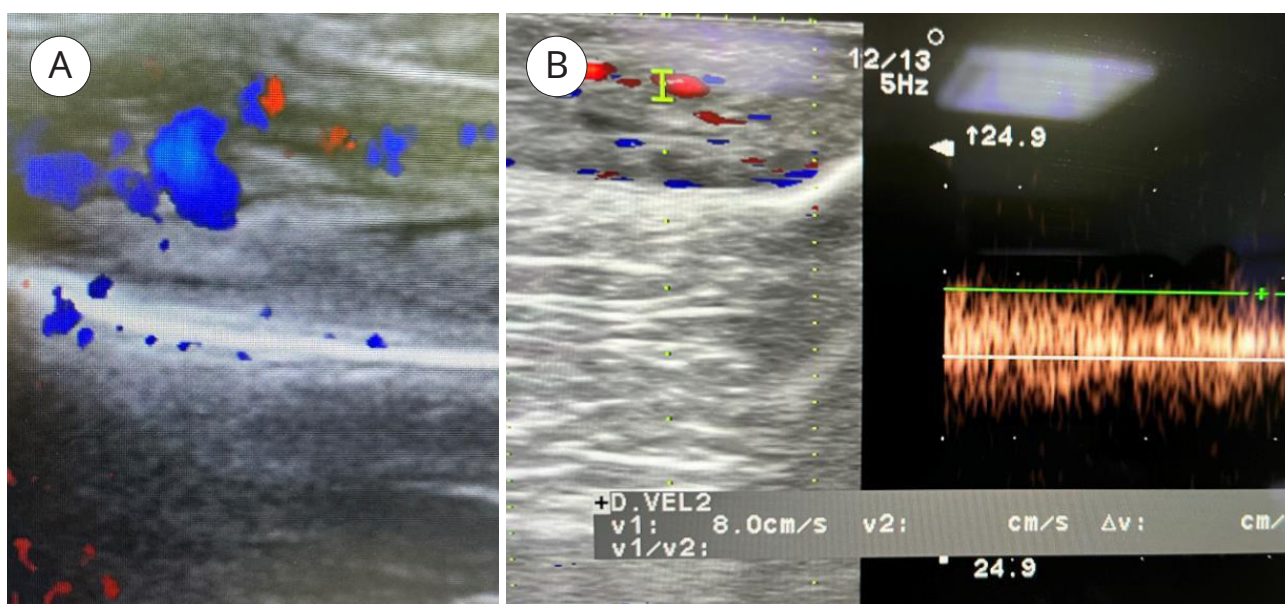


Рисунок 5. Ультразвуковое исследование головки полового члена в различных режимах [Больной М., 42 года]: А — локусы венозного кровотока; В — монофазный венозный кровоток до 8 см/с



Рисунок 7. Этап склеротерапии блеомицином. Введение склерозанта в полость мальформации [Больной М., 42 года]

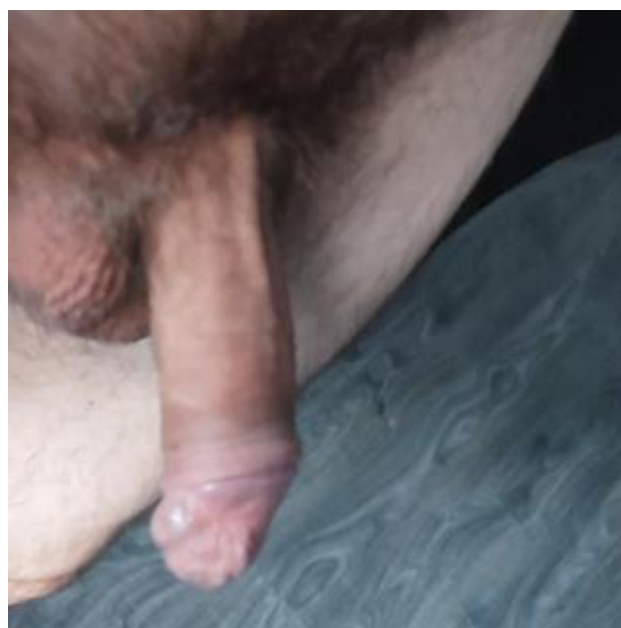


Рисунок 8. Внешний вид полового члена через 2,5 месяца после склеротерапии [Больной М., 42 года]

мицином суммарно 15 мг (рис. 7). Послеоперационный период протекал без осложнений. Через 2,5 месяца образование уменьшилось в размерах (рис. 8). Нарушений мочеиспускания, уретроррагии после операции не отмечено. Повторный курс для пациента с учётом распространённости процесса до средней трети уретры планируется через 6 месяцев от момента проведения первой процедуры.

Клиническое наблюдение 3

Больной А. 28 лет с генерализованной формой ВМ обратился в марте 2023 года с жалобами на увеличение в размерах полового

члена, отсутствие спонтанных и адекватных эрекций, бесплодие в семейной паре в течение 12 месяцев. С мая 2001 по март 2003 года перенёс 6 рентгено-эндоваскулярных и открытых операций, связанных с эмболизацией внутренних подвздошных артерий с обеих сторон и скелетизацией бедренных, подчревных и глубоких артерий бедра. Произведено иссечение кавернозной гемангиомы стопы с пластикой местными тканями. При осмотре имеются множественные венозные поражения правой ягодичной области, правого бедра, правой стопы, мошонки и полового члена (рис. 9).



Рисунок 9. Внешний вид больного [Больной А., 28 лет] с генерализованной формой венозной мальформации: венозные поражения правой ягодичной области и правого бедра (А), правой стопы (В), мошонки (С) и полового члена (D)

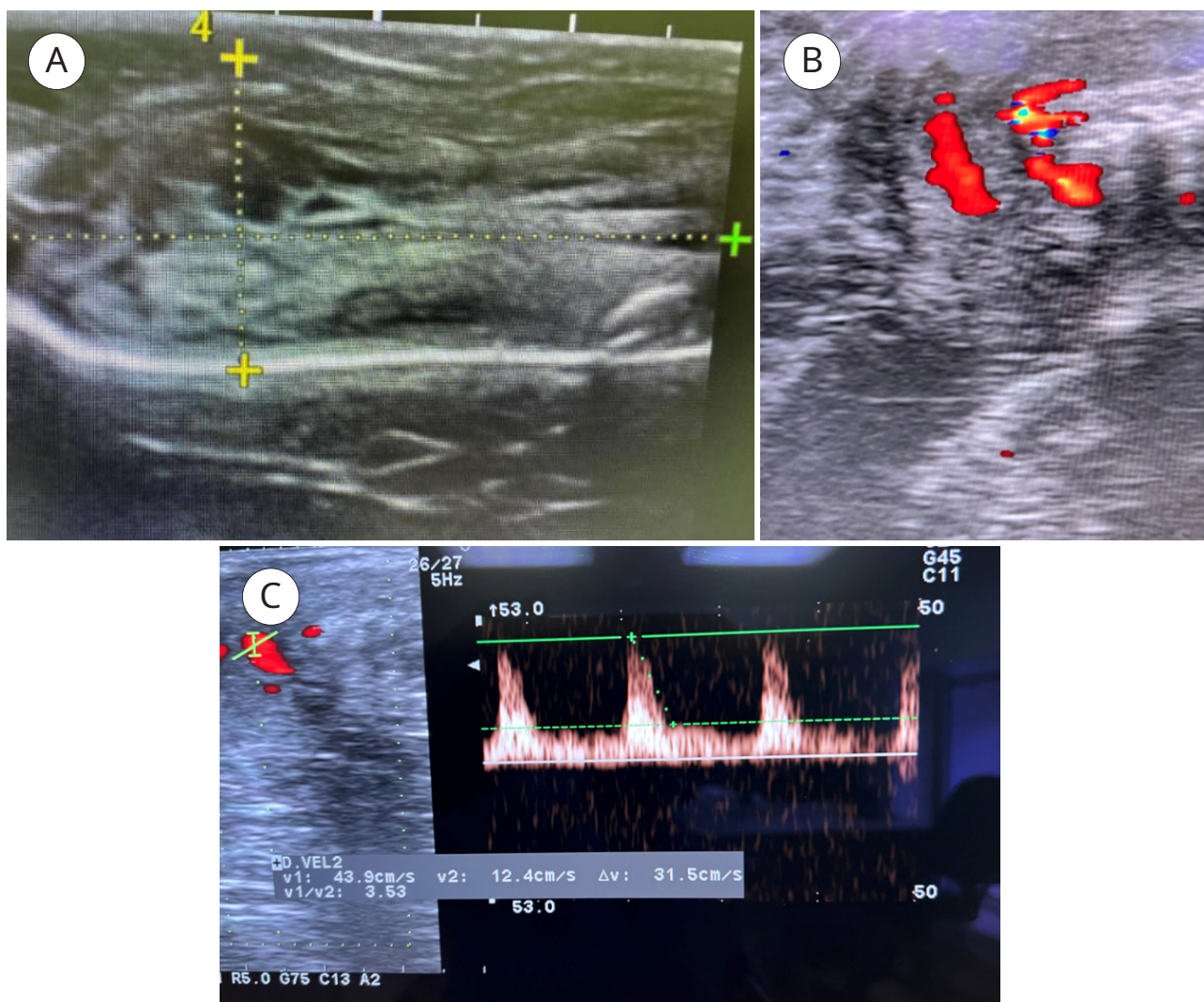


Рисунок 10. Ультразвуковое исследование полового члена в различных режимах сканирования при венозной мальформации [Больной А., 28 лет]: А — оценка венозной мальформации в В-режиме; В — оценка венозной мальформации в цветовом доплеровском режиме; С — триплексный режим исследования кавернозных тел полового члена

При УЗИ полового члена в дуплексном режиме в области головки выявлены множественные гипо- и анэхогенные линейные разнокалиберные структуры с незначительным кровотоком, идущие вдоль спонгиозного тела уретры. Скорость кровотока в правой кавернозной артерии снижена до 12 см/с, в левой кавернозной артерии не определяется (рис. 10).

По данным МСКТ с контрастом в мягких тканях ягодичной области справа, правого бедра (в структуре мышц, а также в межмышечной и подкожной жировой клетчатке) определяется извитая патологическая сосудистая венозная сеть, отдельные сосуды с признаками умеренного контрастирования стенок. Аналогичные изменения в виде сети извитых расширенных сосудов

отмечаются в мягких тканях правой голени (преимущественно в структуре икроножной мышцы), а также на уровне правой стопы. Прослеживается их контрастирование в венозную фазу (+ 15 – 40 НУ к артериальной фазе). В подкожной клетчатке правой голени, в её задних отделах имеются крупные венозные сосудистые структуры диаметром до 18 мм, сливающиеся в конгломераты, с умеренным усилением контрастирования в позднюю венозную фазу). Отмечаются диффузно-неоднородные изменения структуры мышц бедра и икроножных мышц справа. В структуре отдельных расширенных сосудов на уровне голени и бедра определяются высокоплотные включения (флеболиты, либо эмболизационный материал) (рис. 11).

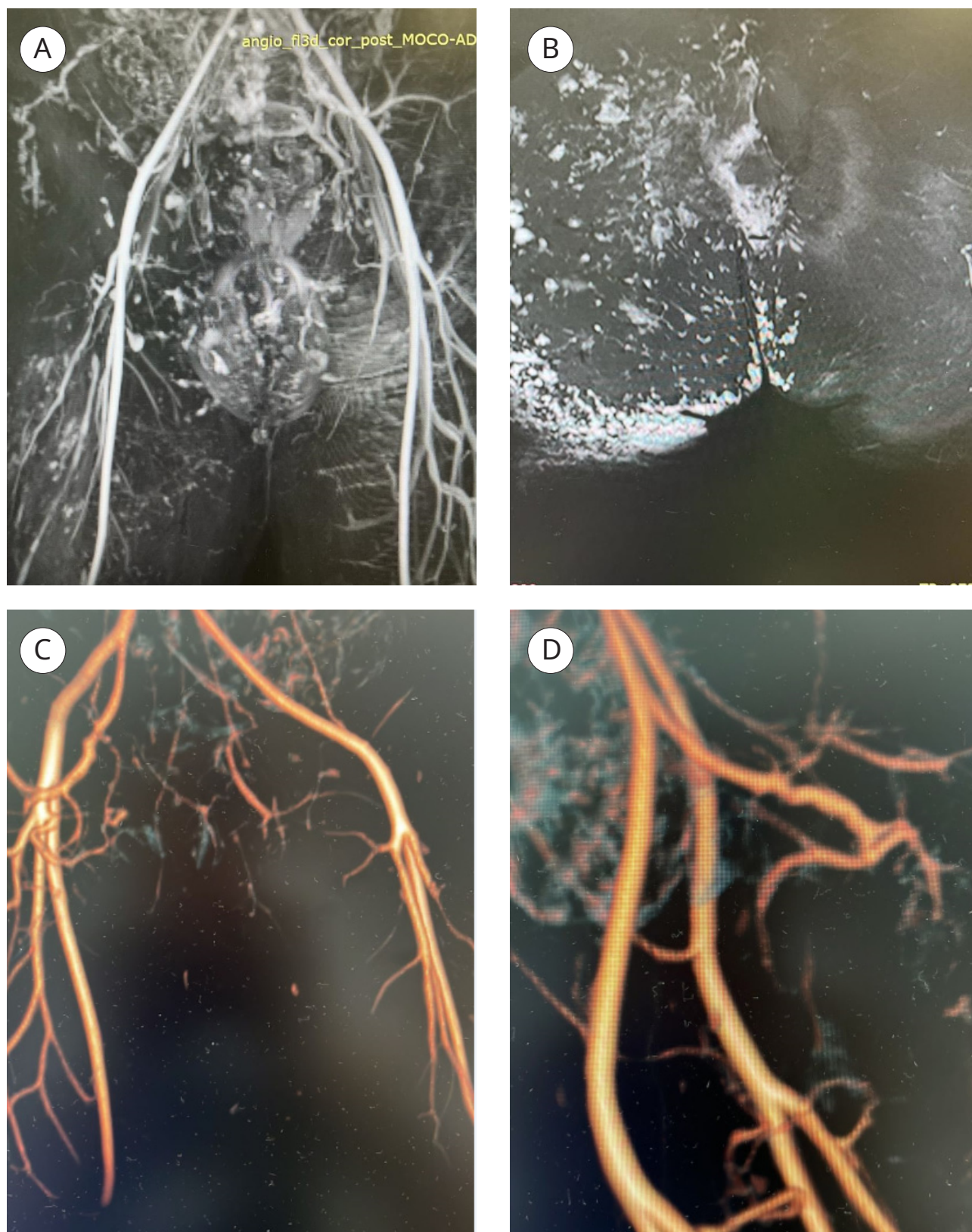


Рисунок 11. КТ-сканы венозной мальформации больного в сосудистом режиме и режиме 3D-ангиорекострукции [Больной А., 28 лет]: А — КТ-картина обширной венозной мальформации с наличием выраженной патологической сосудистой сети в тазу; В — КТ-картина обширной венозной мальформации с наличием выраженной патологической сосудистой сети ягодичной области; С — состояние после эмболизации правой внутренней подвздошной артерий; D — окклюзия левой внутренней подвздошной артерии

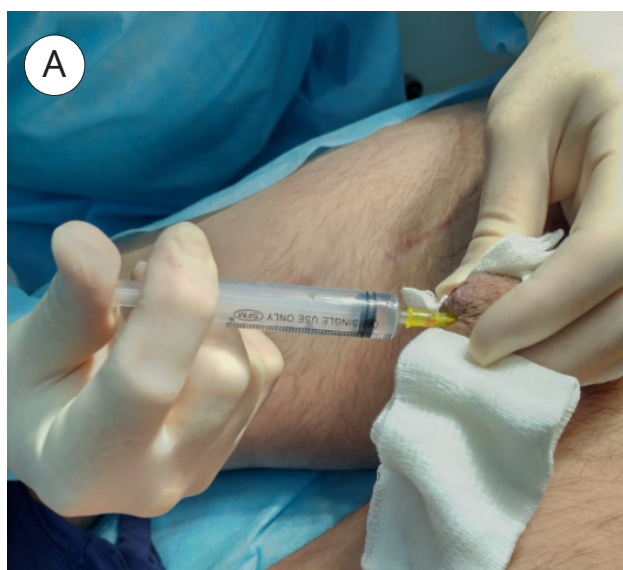


Рисунок 12. Этапы склеротерапии блеомицином [Больной А., 28 лет]: А — введение склерозанта в головку полового члена; В — введение склерозанта в правую стопу



Рисунок 13. Внешний вид полового члена через месяц после склеротерапии (А, В) [Больной А., 28 лет]

В лабораторных тестах существенных изменений в анализах крови и мочи не было. Коагулограмма: повышение Д-димера до 12346 нг/мл (норма < 243 нг/мл). Спермограмма была проведена больному А. 28 лет в связи со вступлением в брак, многочисленными операциями на органах таза, отсутствием адекватных и спонтанных эрекций. По данным спермограммы установлена нормозооспермия.

Под местной аппликационной анестезией Акриол-про проведена склероте-

рапия головки полового члена и правой стопы (рис. 12). Суммарно введено 30 мг блеомицина по 15 мг в каждую зону. Послеоперационный период — без осложнений. Назначен сиролимус 1 мг/м² 2 раза в день длительно (2 мг — 2 раза в день). Контрольный осмотр с определением уровня сиролимуса в крови через 4 дня и 1 месяц. Больной наблюдается по месту жительства, отмечает улучшение эректильной функции, появление спонтанных и адекватных эрекций (рис. 13).

Обсуждение

Диагноз «ВМ» ставится на основании тщательно собранного анамнеза, физического осмотра и инструментальных методов исследования: УЗИ, КТ, МРТ и ангиографии [4]. В режиме триплексного исследования в области мальформации визуализируются легкосжимаемые отдельные лакунарные участки сосудистого картирования с минимальным венозным спектром кровотока, ограниченного скоростью в несколько сантиметров в секунду. Иногда в образовании определяются эхоплотные тени — флеболиты (сгустки осевших эритроцитов). В самом образовании кровотока минимальный и не всегда регистрируется на ЦДК [5].

Использование ангиографии с диагностической целью не оправдано. КТ грудной клетки проводится для исключения генерализованной формы ВМ. Кавернозография и спонгиозография проводятся редко, в основном для исключения взаимоотношений спонгиозного и кавернозных тел, а также для исключения скрытой ВМ уретры. Эндоскопическая уретроскопия при ВМ проводится при уретрорагии и / или гемоспермии.

Следует отметить, что при ВМ отсутствуют артериовенозные соустья. Патологическая полость может продолжаться на другие более проксимально расположенные участки спонгиозного тела уретры, что важно учитывать для определения истинных размеров и количества вводимого склерозанта.

На МРТ можно чётко визуализировать не только анатомическое расположение мальформации в мягких тканях, но и выявить очаги, которые не всегда возможно найти на УЗИ. Для ВМ нет необходимости вводить внутривенный контрастный препарат, так как в режимах T1, T2 и жироподавления можно визуализировать патологическое жидкостное (кровь или лимфа) образование [6]. На МРТ можно определить объём мальформации и рассчитать объём вводимого склерозанта.

В детском возрасте проявления ВМ схожи с проявлением младенческой гемангиомы (МГ), что создаёт диагностические трудности для практикующих врачей и в итоге приводит к неправильному лечению. Для дифференциальной диагностики этих сосудистых аномалий, кроме осмотра, необ-

ходимо проведение сбора анамнеза: МГ появляются у детей первых дней жизни и растут до 6–12 месяцев, после года начинают постепенно инволюционировать, а ВМ растут пропорционально росту ребёнка с возможным скачком роста в подростковом периоде. МГ преимущественно располагаются на коже или слизистых оболочках, а для ВМ характерно поражение поперечнополосатой мышечной ткани, поэтому ранее это образование ошибочно называли «мышечная гемангиома». Среди инструментальных методов для диагностики ВМ большое значение играют ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием (УЗИ с ЦДК) и магнитно-резонансная томография (МРТ), которые позволяют визуализировать размер и расположение мальформации.

Диагностика ВМ спонгиозного тела уретры является сложной задачей. Следует отметить, что у этих больных чаще всего есть другие признаки системной дисплазии соединительной ткани (дополнительная хорда в половом члене, его искривление). Следует быть внимательным при обследовании в отношении возможности наличия венозной патологии в других областях тела в виде расширения вен перипростатического венозного сплетения, вен семенного канатика, наличия признаков веноокклюзивной эректильной дисфункции, наличия геморроя, варикозного расширения вен нижних конечностей. Целесообразно проводить дополнительное обследование других слизистых оболочек у категорий больных с признаками уретрорагии. Для этих целей следует применять гастроскопию, колоноскопию. Дифференциальный диагноз следует проводить с гемангиомами. Диагностический алгоритм включает в себя применение ультразвуковой доплеровской ангиографии полового члена и МРТ с контрастированием. В случае уретрорагии возможно применение уретроскопии в лечебно-диагностических целях.

Основные методы лечения включают в себя длительное или постоянное ношение компрессионного трикотажа, склеротерапию, фотодеструкцию с использованием лазерного излучения с длиной волны 1064 нм с длинным импульсом. При обширных или синдромальных формах — таргетная терапия рапамином (сиролимус), а также хирургическое удаление патологических тка-

ней [6]. Возможна комбинация различных методов лечения. Попытки использования рентгенэндоваскулярных методик для купирования генерализованной ВМ не имеют под собой патогенетической основы.

Для склеротерапии медленнопоточковых сосудистых аномалий используется блеомицин — гликопептидный антибиотик с противоопухолевыми свойствами, который за счёт активации NLRP3/каспазы-1/GSDMD эндотелий приводит к клеточному пироптозу и фиброзу ткани [7]. Среди побочных эффектов от интралезионального введения блеомицина указываются появление отёка, тошноты, рвоты, слабости, редко появление «хлыстовой гиперпигментации» [8]. Рекомендуются использовать разведение от 0,3 мг/мл до 1 мг/мл [10]. Использование блеомицина допустимо у детей. Для усиления эффекта ряд авторов прибегает

к комбинации различных склерозирующих агентов [10, 11].

Заключение

Диагностика и лечение венозной мальформации представляется сложной междисциплинарной медицинской проблемой. Знания патогенеза этого заболевания и характерных отличий её от гемангиомы позволяет на ранних этапах заболевания оказать квалифицированную помощь. Попытки проводить резекцию этого образования или в худшем случае пытаться эмболизировать центропетальный артериальный сосуд могут привести к рецидиву заболевания или перейти в генерализованную форму. Оптимальным методом лечения локальных форм является склеротерапия, при генерализованной форме используется иммунодепрессант серолимус.

Список литературы | References

1. Sadick M, Müller-Wille R, Wildgruber M, Wohlgemuth WA. Vascular Anomalies (Part I): Classification and Diagnostics of Vascular Anomalies. *Rofo*. 2018;190(9):825-835. DOI: 10.1055/a-0620-8925
2. Markovic JN, Shortell CK. Venous malformations. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2021;62(5):456-466. DOI: 10.23736/S0021-9509.21.11911-1
3. Nguyen HL, Boon LM, Vikkula M. Genetics of vascular anomalies. *Semin Pediatr Surg*. 2020;29(5):150967. DOI: 10.1016/j.sempedsurg.2020.150967
4. Жуков О.Б., Синицын В.Е., Рудин Ю.Э., Романов Д.В., Бабушкина Е.В. Венозная мальформация спонгиозного тела уретры. Андрология и генитальная хирургия. 2017;18(3):37-43. Zhukov O.B., Sinitsyn V.E., Rudin Yu.E., Romanov D.V., Babushkina E.V. Venous malformation of the spongy body of the urethra. *Andrology and genital surgery*. 2017;18(3):37-43. (In Russian). eLIBRARY ID: 30498694; EDN: ZRKMCX
5. Lee JY, Suh DC. Visualization of Soft Tissue Venous Malformations of Head and Neck with 4D Flow Magnetic Resonance Imaging. *Neurointervention*. 2017;12(2):110-115. DOI: 10.5469/neuroint.2017.12.2.110
6. Alexander MD, Hughes N, Cooke DL, Hess CP, Frieden IJ, Phelps AS, Dowd CF. Revisiting classic MRI findings of venous malformations: Changes in protocols may lead to potential misdiagnosis. *Neuroradiol J*. 2018;31(5):509-512. DOI: 10.1177/1971400918791787
7. Plettendorff L, Werner JA, Wiegand S. Vascular Malformations of the Head and Neck in Children. *In Vivo*. 2023;37(1):366-370. DOI: 10.21873/in vivo.13087
8. Chen S, Wang Y, Gao Q, Cui J, Shen W. Bleomycin induces endothelial cell pyroptosis and regulates fibrosis by activating the NLRP3/caspase-1/GSDMD pathway: a possible mechanism contributing to the sclerotherapy of venous malformations. *J Mol Histol*. 2024;55(6):1239-1250. DOI: 10.1007/s10735-024-10264-8
9. Сафин Д.А., Агibalов Д.Ю. Развитие хлыстовой гиперпигментации кожи после использования блеомицина для склеротерапии сосудистых мальформаций с медленными потоковыми характеристиками. *Амбулаторная хирургия*. 2023;20(1):60-68. Safin D.A., Agibalov D.Y. The development of flagellate hyperpigmentation after use of bleomycin for sclerotherapy slow flow vascular malformations. *Ambulatoynaya khirurgiya = Ambulatory Surgery (Russia)*. 2023;20(1):60-68. (In Russian) DOI: 10.21518/akh2022-003
10. Cao J, Liu J, Zhang X, Wang Z. A systematic review and network meta-analysis of the effectiveness of sclerotherapy for venous malformation. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023;11(1):210-218.e3. DOI: 10.1016/j.jvsv.2022.08.004
11. Hanshu Z, Shaohua L, Anwei C. A Novel Compound Sclerosant: Polidocanol-Bleomycin Foam. *Dermatol Surg*. 2020;46(12):1712-1714. DOI: 10.1097/DSS.0000000000002533

Сведения об авторах | Information about the authors

Олег Борисович Жуков — канд. мед. наук, доцент | **Oleg B. Zhukov** — Cand.Sc.(Med), Assoc.Prof.(Docent)
<https://orcid.org/0000-0003-3872-5392>; ob.zhukov@yandex.ru

Динар Адхамович Сафин | **Dinar A. Safin**
<https://orcid.org/0000-0001-9436-3352>; safindinar@yandex.ru