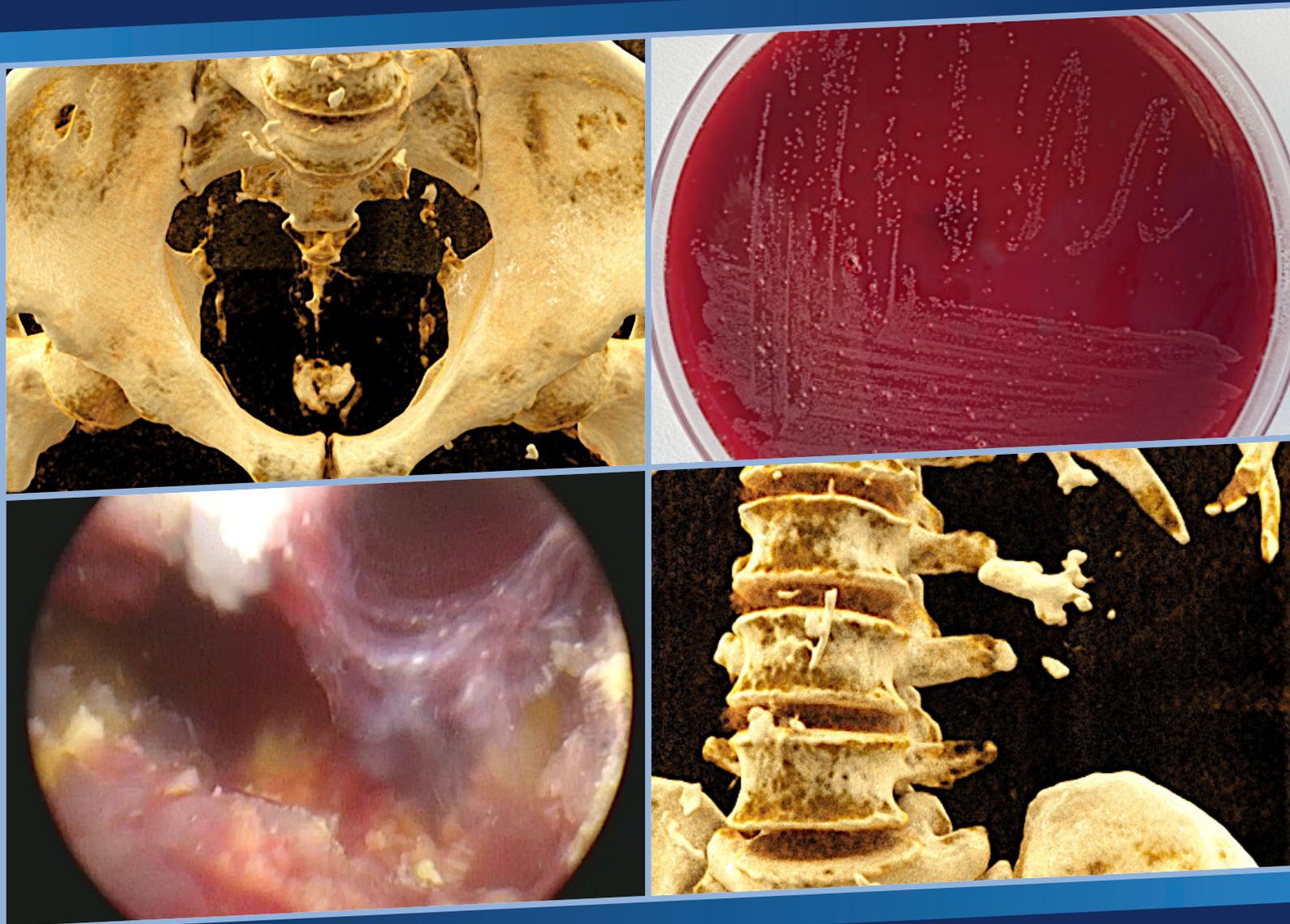


# ВЕСТНИК УРОЛОГИИ

ВЫПУСК 1 | ТОМ 13 | ФЕВРАЛЬ 2025  
ISSUE 1 | VOL. 13 | FEBRUARY 2025

UROLOGY HERALD



Аффективные расстройства  
у больных до и после  
лазерной энуклеации  
предстательной железы

*Affective disorders before and after  
laser enucleation of the prostate*

Ревизия искусственного  
мочевого сфинктера  
у мужчин: многолетний  
опыт одиночного центра

*Revision of the artificial urinary  
sphincter in men: a long-term  
experience from a single centre*

Буккальная дорсальная  
аугментационная  
уретропластика при  
протяжённой стриктуре  
мочеточника с участком  
облитерации

*Buccal dorsal augmentation  
ureteroplasty for extended ureteral  
stricture having an obliteration site*



## 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 февраля 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. Ильях**  
к.м.н. (Ростов-на-Дону, Россия)

### ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

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

### НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ

**Мочечнокаменная 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. Кульчавена**  
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. № ФС77-53256 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

February 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.

VESTNIK UROLOGII

# UROLOGY HERALD

ВЕСТНИК УРОЛОГИИ

DOI: 10.21886/2308-6424

2025 VOL. 13 NO. 1



**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)



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



The journal is indexed in the international Scopus database

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Г.Н. Акопян, Ф.И. Турсунова, Х.Х. Давронбеков, Н.К. Гаджиев, Т.П. Федорцова, К.М. Юсупов, И.И. Турсунов, Д.В. Чиненов, Е.В. Шпоть, П.В. Глыбочко*  
**Сравнение директивной пункции с традиционной методикой перкутанной нефролитотомии** 5
- М.И. Коган, М.Е. Ефремов, В.Л. Медведев, Т.Г. Синявская*  
**Калькулятор дифференциации гиперплазии и рака предстательной железы** 13
- С.В. Котов, М.М. Ирицян, А.А. Клименко, А.А. Манцов*  
**Эректильная функция у пациентов после пластики уретры** 19
- Ю.Л. Набока, В.В. Сизонов, Е.М. Котиева, В.В. Глухова, И.А. Гудима, Е.В. Кудря, А.И. Аношко, Р.А. Родина, М.И. Коган*  
**Микробиота мочепузырной мочи у детей с пузырно-мочеточниковым рефлюксом перед его оперативным лечением** 27
- Е.В. Помешкин, М.В. Шамин, Б.А. Неймарк*  
**Сравнительный анализ эффективности различных по продолжительности курсов реабилитации эректильной функции ингибиторами фосфодиэстеразы 5 типа у пациентов после нервосберегающей радикальной простатэктомии** 39
- А.П. Семенов, А.Г. Юсуфов, Р.И. Гуспанов, С.В. Котов*  
**Аффективные расстройства у больных до и после лазерной энуклеации предстательной железы** 48
- А.А. Томилов, Е.И. Велиев, Е.Н. Голубцова, З.А. Багателия*  
**Ревизия искусственного мочевого сфинктера у мужчин: многолетний опыт одиночного центра** 56
- Р.А. Шахалиев, Н.Д. Кубин, Т.П. Никитина, Т.И. Ионова, Я.Ю. Метринский, Д.Ю. Сальников, Д.Д. Шкарупа*  
**Медико-социальный профиль пациенток с пролапсом тазовых органов / стрессовым недержанием мочи, имеющих показания к реконструктивным операциям** 63

## КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

- А.А. Волков, И.Д. Мустапаев, З.А. Мирзаев, А.В. Музиев*  
**Буккальная дорсальная аугментационная уретеропластика при протяжённой стриктуре мочеточника с участком облитерации** 77
- Г.В. Гиливанова, Е.А. Киприянов, П.А. Карнаух, К.Ю. Ивахно, А.А. Перетрухин, М.А. Золотых, М.Т. Бейджанов, Д.М. Ростовцев*  
**Хирургическое лечение пациентки с локализованным раком почки и хронической почечной недостаточностью после курса стереотаксической лучевой терапии** 82
- О.Ю. Нестерова, В.К. Дзитиев, Н.И. Сорокин, А.А. Стригунов, И.А. Жестков, А.Г. Коробова, А.В. Кадрев, Р.М. Горбунов, Д.А. Филатова, А.А. Камалов*  
**Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*** 88

## ЛЕКЦИИ

- А.Г. Гусев*  
**Какие нейросети и как может использовать врач-уролог в своей ежедневной работе: практические рекомендации** 99

## ORIGINAL ARTICLES

- G.N. Akopyan, F.I. Tursunova, H.H. Davronbekov, N.K. Gadzhiev, T.P. Fedortsova K.M. Yusupov, I.I. Tursunov, D.V. Chinenov, E.V. Shpot, P.V. Glybochko*  
**Direct-guided puncture percutaneous nephrolithotomy versus standard percutaneous nephrolithotomy** 5
- M.I. Kogan, M.E. Efremov, V.L. Medvedev, T.G. Sinyavskaya*  
**Benign prostate hyperplasia and prostate cancer differentiation calculator** 13
- S.V. Kotov, M.M. Iritsyan, A.A. Klimenko, A.A. Mantsov*  
**Erectile function in patients after urethral plastic surgery** 19
- Y.L. Naboka, V.V. Syzonov, E.M. Kotieva, V.V. Glukhova, I.A. Gudima, E.V. Kudrya, A.I. Anopko, R.A. Rodina, M.I. Kogan*  
**Bladder urine microbiota in children with vesicoureteral reflux: preoperative values** 27
- E.V. Pomeshkin, M.V. Shamin, B.A. Nejmark*  
**Erectile function rehabilitation with phosphodiesterase type 5 inhibitors in patients following nerve-sparing radical prostatectomy: a comparative efficacy analysis of different course lengths** 39
- A.P. Semenov, A.G. Yusufov, R.I. Guspanov, S.V. Kotov*  
**Affective disorders before and after laser enucleation of the prostate** 48
- A.A. Tomilov, E.I. Veliev, E.N. Golubtsova, Z.A. Bagatelia*  
**Revision of the artificial urinary sphincter in men: a long-term experience from a single centre** 56
- R.A. Shakhaliyev, N.D. Kubin, T.P. Nikitina, T.I. Ionova, Y.Yu. Metrinskiy, D.Yu. Salnikov, D.D. Shkarupa*  
**Medical and social profile of patients with pelvic organ prolapse/stress urinary incontinence indicated for reconstructive surgery** 63

## CLINICAL CASES

- A.A. Volkov, I.D. Mustapaev, Z.A. Mirzaev, A.V. Muziev*  
**Buccal dorsal augmentation ureteroplasty for extended ureteral stricture having an obliteration site** 77
- GV. Gilivanova, EA. Kiprianov, PA. Karnauh, KYu. Ivakhno, AA. Peretrukhin, MA. Zolotykh, MT. Beydzhanov, DM. Rostovtsev*  
**The surgical treatment of a patient with localized renal cancer and chronic renal failure following a course of stereotactic radiotherapy** 82
- O.Yu. Nesterova, V.K. Dzitiev, N.I. Sorokin, A.A. Strigunov, I.A. Zhestkov, A.G. Korobova, A.V. Kadrev, R.M. Gorbunov, D.A. Filatova, A.A. Kamalov*  
**Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*** 88

## LECTURES

- A.A. Gusev*  
**What neural networks and how a urologist can utilize in his routine tasks: practical tips** 99



## Сравнение директивной пункции с традиционной методикой перкутанной нефролитотомии

© Гагик Н. Акопян<sup>1</sup>, Фарзона И. Турсунова<sup>1</sup>, Хамза Х. Давронбеков<sup>1</sup>, Нариман К. Гаджиев<sup>2</sup>, Татьяна П. Федорцова<sup>1</sup>, Карим М. Юсупов<sup>1</sup>, Ибрагим И. Турсунов<sup>1</sup>, Денис В. Чиненов<sup>1</sup>, Евгений В. Шпоть<sup>1</sup>, Пётр В. Глыбочко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт урологии и репродуктивного здоровья человека — Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) [Москва, Россия]

<sup>2</sup> Клиника высоких медицинских технологий им. Н. И. Пирогова — Санкт-Петербургский государственный университет [Санкт-Петербург, Россия]

### Аннотация

**Введение.** Золотым стандартом оперативного лечения пациентов с камнями почек больше 2 см является перкутанная нефролитотомия (ПНЛ), первый этап которой заключается в проведении торцевого катетера в верхние мочевые пути с целью контрастирования чашечно-лоханочной системы (ЧЛС). Одной из модификаций классической методики ПНЛ является директивная пункция, когда пункция ЧЛС проводится напрямую с помощью ультразвуковой или рентгеноскопической навигации без предварительного контрастирования ЧЛС.

**Цель исследования.** Сравнить эффективность и безопасность традиционной методики ПНЛ (мини-ПНЛ / мПНЛ) с установкой мочеточникового катетера и ПНЛ с применением директивной пункции (дПНЛ).

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 67 пациентов, которым с сентября 2021 года по март 2023 года была выполнена перкутанная нефролитотомия. В группе 1 использовали традиционную методику ПНЛ (n = 35), в группе 2 — директивную пункцию (n = 32). Оценивали длительность операции, длительность пункций, качество визуализации ЧЛС, кровопотерю (падение гемоглобина после операции), почечную функцию (изменение креатинина после операции) и постоперационные осложнения по шкале Clavien-Dindo. Для оценки частоты избавления (SFR) от камней пациентам проводили компьютерную томографию (КТ) органов брюшной полости в первые сутки после операции.

**Результаты.** Длительность операции была меньше в среднем на 16 минут в группе 2 (p < 0,001) за счёт отсутствия первого этапа. Время пункции в группах не различалось (p = 0,739), при этом средняя продолжительность пункции составила 2 минуты. Частота избавления пациентов от камней (SFR) в группах не различалась — 91,4% (мПНЛ) против 93,8% (дПНЛ) (p > 0,999). Падение гемоглобина и изменение креатинина было сопоставимо в обеих группах (p = 0,320 и p = 0,442 соответственно). Ни одному пациенту не потребовалось переливание крови. Осложнения III и IV класса по Clavien-Dindo не встречались.

**Заключение.** Пункция без предварительного этапа дренирования ЧЛС безопасна и эффективна по сравнению с традиционной методикой и даёт преимущество по времени оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь; перкутанная нефролитотомия; хирургия; директивная пункция

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено согласно положениям Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных исследований с участием человека», с поправками от 2008 года, «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утверждёнными приказом Минздрава РФ от 19 июня 2003 года № 266. **Этическое одобрение.** Исследование получило одобрение Локального этического комитета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Протокол № 13-22 от 22 июня 2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** Г.Н. Акопян — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное редактирование, критический обзор, научное руководство; Ф.И. Турсунова — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных, написание текста рукописи; Х.Х. Давронбеков, Т.П. Федорцова — разработка и проведение эксперимента; Н.К. Гаджиев — научное редактирование, критический обзор, научное руководство; К.М. Юсупов, И.И. Турсунов — софтверная поддержка, обзор литературы; Е.В. Шпоть, Д.В. Чиненов, П.В. Глыбочко — критический обзор, научное редактирование, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Фарзона Исмоилжоновна Турсунова; tursunova\_f\_i\_1@staff.sechenov.ru

**Поступила в редакцию:** 27.09.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

**Для цитирования:** Акопян Г.Н., Турсунова Ф.И., Давронбеков Х.Х., Гаджиев Н.К., Федорцова Т.П., Юсупов К.М., Турсунов И.И., Чиненов Д.В., Шпоть Е.В., Глыбочко П.В. Сравнение директивной пункции с традиционной методикой перкутанной нефролитотомии. *Вестник урологии*. 2025;13(1):5-12. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-5-12.

# Direct-guided puncture percutaneous nephrolithotomy versus standard percutaneous nephrolithotomy

© Gagik N. Akopyan<sup>1</sup>, Farzona I. Tursunova<sup>1</sup>, Hamza H. Davronbekov<sup>1</sup>,  
Nariman K. Gadzhiev<sup>2</sup>, Tatyana P. Fedortsova<sup>1</sup>, Karim M. Yusupov<sup>1</sup>,  
Ibragim I. Tursunov<sup>1</sup>, Denis V. Chinenov<sup>1</sup>, Evgeniy V. Shpot<sup>1</sup>, Petr V. Glybochko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Urology and Reproductive Health — Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) [Moscow, Russian Federation]

<sup>2</sup> Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies — St. Petersburg State University [St. Petersburg, Russian Federation]

## Abstract

**Introduction.** Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) is considered the gold standard for treating renal stones larger than 2 centimetres. The initial stage of PCNL involves retrograde catheterisation of the pelvicalyceal system (PCS) with contrast enhancement. Direct-guided puncture is a modification of standard PCNL, where puncture of the PCS is performed without retrograde enhancement of the PCS.

**Objective.** To compare the efficacy and safety of standard PCNL (miniPCNL/mPCNL) versus direct-guided puncture PCNL (dgPCNL).

**Materials & methods.** The study involved 67 patients who were recruited between September 2021 and March 2023. They were divided into two groups. Group 1 (n = 35) underwent standard PCNL, while group 2 (n = 32) received dgPCNL. We compared the following parameters: surgery duration and puncture time, visualization (using the Likert scale), stone-free rate (SFR), blood loss (post-op haemoglobin level decrease), renal function (post-op creatinine variations), and postoperative complications. To assess SFR, patients underwent abdominal computed tomography (CT) on the first post-op day. Postoperative complications were assessed using the Clavien-Dindo classification.

**Results.** The average surgery time in group 2 was 16 minutes, which was significantly less than that in group 1 ( $p < 0.001$ ). We believe this reduction is due to the absence of the first stage. The puncture time did not differ between the two groups ( $p = 0.739$ ), with an average puncture time of 2 minutes. There was no significant difference in SFR between the groups, with 91.4% in group 1 and 93.8% in group 2 ( $p > 0.999$ ). Similarly, there were no significant differences in haemoglobin loss and creatinine changes between the groups ( $p = 0.32$  and  $p = 0.442$ , respectively). No severe complications were observed, as classified by Clavien-Dindo III and IV.

**Conclusion.** dgPCNL is safe and effective compared to standard PCNL, offering the advantage of reduced operative time. Blood transfusions were not required in either group.

**Keywords:** kidney stone disease; percutaneous nephrolithotomy; surgery; direct-guided puncture

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was performed in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association 'Ethical Principles for Conducting Scientific Research Involving Human Subjects', as amended in 2008, 'Rules of Clinical Practice in the Russian Federation', approved by Order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation No. 266 of 19 June 2003. **Ethical approval.** The study was approved by the Ethical Committee of the Sechenov University (Protocol No. 13-22 dated 22 June 2022). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

**Authors' contribution:** G.N. Akopyan — study concept, study design development, scientific editing, critical review, supervision; F.I. Tursunova — literature review, drafting the manuscript, data acquisition, data analysis, statistical data processing; H.H. Davronbekov, T.P. Fedortsova — experiment design and implementation; N.K. Gadzhiev — scientific editing, critical review, supervision; K.M. Yusupov, I.I. Tursunov — software support, literature review; E.V. Shpot, D.V. Chinenov, P.V. Glybochko — critical review, scientific editing, supervision.

✉ **Corresponding author:** Farzona. I. Tursunova; tursunova\_f\_i\_1@staff.sechenov.ru

**Received:** 27.09.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Akopyan G.N., Tursunova F.I., Davronbekov H.H., Gadzhiev N.K., Fedortsova T.P., Yusupov K.M., Tursunov I.I., Chinenov D.V., Shpot E.V., Glybochko P.V. Direct-guided puncture percutaneous nephrolithotomy versus standard percutaneous nephrolithotomy. *Urology Herald*. 2025;13(1):5-12. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-5-12.

## Введение

Перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) является золотым стандартом в лечении крупных камней почки, так как обеспечивает высокую частоту избавления от камней. Традиционно первым этапом операции является ретроградная установка мочеточни-

кового катетера с целью введения контраста для визуализации чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) под рентгеноскопическим контролем [1, 2]. Несмотря на то, что установка мочеточникового катетера рекомендуется согласно многим исследованиям, некоторые авторы предполагают, что уста-

новка мочеточникового катетера не всегда необходима, особенно в неосложнённых случаях, так как использование катетера может приводить к катетер-ассоциированным ятрогенным осложнениям и к ухудшению качества жизни [3].

До настоящего времени было предложено множество модификаций ПНЛ. Одна из модификаций заключается в пункции ЧЛС напрямую, ориентируясь на камень или расширенную ЧЛС, минуя этап дренирования верхних мочевых путей. Такая методика получила название директивной пункции, так как пункция ЧЛС производится напрямую, минуя первый этап ретроградной установки торцевого катетера и контрастирования ЧЛС.

Попытки провести антеградный доступ предпринимались неоднократно, начиная с 1978 года, когда Arthur Smith описал антеградную установку стента через нефротомический ход [4]. Однако существует достаточно мало исследований по сравнению традиционной методики ПНЛ и ПНЛ с использованием директивной пункции. Если инновационная методика окажется такой же эффективной, как и классическая, было бы целесообразно проводить ПНЛ без установки мочеточникового катетера, учитывая риск повреждения мочеточника и нижних мочевых путей, послеоперационный дискомфорт, а также увеличение времени операции и затрат на расходные материалы.

**Цель исследования:** сравнить эффективность и безопасность традиционной методики ПНЛ (мини-ПНЛ / мПНЛ) с установкой мочеточникового катетера и ПНЛ с применением директивной пункции (дПНЛ).

### Материалы и методы

В исследование включены результаты ПНЛ 67 пациентов с мочекаменной болезнью, которым проводилось оперативное вмешательство в Институте урологии и репродуктивного здоровья человека Сеченовского университета, г. Москва. Пациенты были распределены на две группы: группа 1 (n = 35) — мПНЛ с установкой торцевого катетера, группа 2 (n = 32) — ПНЛ с директивной пункцией без предварительного дренирования ЧЛС (дПНЛ).

Всем пациентам до операции выполняли лабораторные исследования и КТ органов брюшной полости с внутривенным кон-

трастированием для оценки локализации, размеров и плотности камней и анатомии ЧЛС, планирования перкутанных доступов. При наличии инфекции верхних мочевых путей (ВМП) до операции применяли антибактериальную терапию, а также всем пациентам проводили антибактериальную профилактику перед операцией в соответствии с клиническими рекомендациями.

**Протокол лечения.** Все операции выполнены одним опытным хирургом. Операции проводили в модифицированной литотомической позиции на спине (в положении Valdivia-Galdakao) с использованием эндотрахеального наркоза.

**Мини-перкутанная нефролитотомия.** На первом этапе осуществляли ретроградное дренирование ЧЛС торцевым катетером-стендом под эндоскопическим контролем. Под комбинированным ультразвуковым и рентгеноскопическим контролем проводили пункцию ЧЛС. По пункционной игле в мочеточник устанавливали струну-проводник. Далее вводили тубус для мини-нефроскопа №17,5 Ch. По просвету тубуса проводили нефроскоп №12 Ch. Выполняли нефроскопию, визуализировали конкременты. По рабочему каналу эндоскопа проводили лазерное волокно, выполняли лазерную нефролитотрипсию с использованием тулиевого волоконного лазера под эндоскопическим контролем на фоне непрерывной ирригации физиологическим раствором. Фрагменты отмывали по тубусу пассивно. После контрольной пиелокаликоскопии и рентгеноскопии нефроскоп удаляли. После операции всем пациентам устанавливали нефростомический дренаж.

**Директивная ПНЛ.** Пункцию проводили без дренирования ЧЛС мочеточниковым катетером, ориентиром при пункции являлся либо сам конкремент, либо расширенная ЧЛС.

**Оценка результатов.** Время операции отсчитывали от момента первой пункции до закрытия операционной раны, время пункции — от момента поднесения иглы к телу пациента до момента получения пассажа мочи по игле.

Визуализацию конкремента оценивал хирург по шкале с 3 градациями от «неудовлетворительно» (Poor) и «удовлетворительно» (Moderate) до «отлично» (Excellent).

Статус излечения от камней SFR определяли как отсутствие резидуальных фраг-

ментов  $\geq 4$  мм при компьютерной томографии органов брюшной полости без внутривенного контрастирования в первые сутки после операции. Для оценки кровопотери определяли уровень гемоглобина крови до и через 24 часа после операции. С целью оценки функции почки выполняли определение уровня креатинина крови через 24 часа после операции. Для оценки послеоперационных осложнений использовали классификацию Clavien-Dindo [5].

**Статистический анализ.** Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v.4.3.2 (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% ДИ для процентных долей рассчитывали по методу Clopper-Pearson.

Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t-критерия Student, при неравных дисперсиях — с по-

мощью t-критерия Welchs. Сравнение процентных долей при анализе четырёхпольных таблиц сопряжённости производили с помощью критерия хи-квадрат Pearson (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Fisher (при значениях ожидаемого явления менее 10).

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использован показатель отношения шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ). В случае нулевых значений числа наблюдений в ячейках таблицы сопряжённости расчёт отношения шансов выполняли с поправкой Haldane-Anscombe.

Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряжённости выполняли с помощью критерия хи-квадрат Pearson. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Демографические характеристики пациентов, включённых в исследование, представлены в таблице 1. Не было выявлено статистически значимых отличий между группами в отношении гендерного и возрастного составов групп, индекса массы

**Таблица 1.** Характеристика пациентов, включённых в исследование  
**Table 1.** Demographics of patients

Показатели   Values	Группа 1   Group 1 (n = 35)	Группа 2   Group 2 (n = 32)	p
Пол   Sex			
женский   female	15 (42,9%)	12 (37,5%)	0,655
мужской   male	20 (57,1%)	20 (62,5%)	
Возраст, лет   Age, years	53 ± 13	51 ± 15	0,725
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>   BMI, kg/m <sup>2</sup>	30 ± 5	28 ± 4	0,074
Плотность камня, HU   Stone density, HU	1095 ± 435	1206 ± 424	0,294
Размер камня, см   Stone size, cm	21,2 ± 4,3	20,6 ± 4,6	0,165
Сторона   Side			
слева   on the left	18 (51,4%)	16 (50%)	0,907
справа   on the right	17 (48,6%)	16 (50%)	
Локализация камня   Stone localisation			
верхняя чашечка   upper calyx	1 (2,9%)	1 (3,1%)	0,861
средняя чашечка   middle calyx	3 (8,6%)	1 (3,1%)	
нижняя чашечка   lower calyx	8 (22,9%)	10 (31,2%)	
лоханка   pelvis	11 (31,4%)	11 (34,4%)	
ЛМС   pelvicalyceal system	5 (14,3%)	5 (15,6%)	
множественные камни   multiple stones	7 (20,0%)	4 (12,5%)	
Гидронефроз   Hydronephrosis	9 (25,7%)	10 (31,2%)	0,787

**Примечание.** ИМТ — индекс массы тела; ЛМС — лоханочно-мочеточниковый сегмент  
**Note.** BMI — body mass index

**Таблица 2.** Характеристика оперативного вмешательства  
**Table 2.** Characteristics of surgical intervention

Показатели   Values	Группа 1   Group 1 (n = 35)	Группа 2   Group 2 (n = 32)	p
Длительность пункции, мин.   Punction time, min	2 ± 2	3 ± 2	0,739
Длительность операции, мин.   Operative time, min	62 ± 14	46 ± 10	< 0,001

**Таблица 3.** Анализ визуализации конкрементов  
**Table 3.** Analysis of stone visualisation

Категории   Category	Группа 1   Group 1 (n = 35)	Группа 2   Group 2 (n = 32)	p
Отличная   Excellent	24 (68,6%)	23 (71,9%)	0,948
Удовлетворительная   Moderate	7 (20,0%)	6 (18,8%)	
Неудовлетворительная   Poor	4 (11,4%)	3 (9,4%)	

**Таблица 4.** Динамика концентрации гемоглобина и креатинина  
**Table 4.** Hemoglobin and creatinine post-op dynamics

Показатели   Values	Группа 1   Group 1 (n = 35)	Группа 2   Group 2 (n = 32)	p
Падение гемоглобина после операции, г/дл Postoperative hemoglobin drop, g/dL	0,9 ± 0,7	1,1 ± 0,8	0,320
Изменение креатинина после операции, мг/дл Postoperative creatinine change, mg/dL	0,3 ± 0,7	0,2 ± 0,7	0,442

**Таблица 5.** Анализ бескаменного статуса  
**Table 5.** Analysis of SFR

Категории   Categories	Группа 1   Group 1 (n = 35)	Группа 2   Group 2 (n = 32)	p
Бескаменный статус   Stone-free	32 (91,4%)	30 (93,8%)	1,000
Резидуальные камни   Residual stones	3 (8,6%)	2 (6,2%)	

**Таблица 6.** Осложнения по Clavien-Dindo  
**Table 6.** Clavien-Dindo complications

Степени   Grades	Группа 1   Group 1 (n = 35)	Группа 2   Group 2 (n = 32)	p
0	32 (91,4%)	30 (93,8%)	0,627
I	2 (5,7%)	2 (6,2%)	
II	1 (2,9%)	0 (0,0%)	

тела (ИМТ), плотности и локализации камня. Частота гидронефроза была выше в группе директивной ПНЛ, однако различия не были статистически значимыми ( $p = 0,787$ ).

В таблице 2 представлена сравнительная характеристика оперативного вмешательства. Нами не было выявлено статистически значимых отличий между группами в отношении длительности пункции ( $p = 0,739$ ). Длительность операции в целом была ниже в группе дПНЛ, при этом разница между группами составила 16 минут ( $p < 0,001$ ).

Статистически значимых различий в отношении оценки визуализации хирургом выявлено не было ( $p = 0,948$ ) (табл. 3).

В отношении падения гемоглобина после операции ( $0,9 \pm 0,7$  г/дл против  $1,1 \pm 0,8$  г/дл,  $p = 0,32$ ) и изменения креатинина после операции ( $0,3 \pm 0,7$  мг/дл против  $0,2 \pm 0,7$  мг/дл,  $p = 0,442$ ) статистически значимых отличий между группами также не было выявлено (табл. 4).

Stone-free был достигнут в 32 (91,4%) случаях в группе мПНЛ и в 30 (93,8%) случаях в группе дПНЛ ( $p = 1,000$ ) (табл. 5).

Частота развития осложнений в группе мПНЛ составила 8,6% (2 случая осложнений I степени по Clavien-Dindo и 1 случай осложнений степени II), в группе дПНЛ частота осложнений составила 6,2% (2 случая осложнений I степени по Clavien-Dindo,  $p = 0,627$ ) (табл. 6).

## Обсуждение

Одним из самых сложных и важных этапов ПНЛ является пункция ЧЛС. От качества пункции зависят ход дальнейшей операции, качество визуализации и в результате — эффективность избавления пациента от камней. Традиционно для облегчения этапа пункции рекомендовано использовать дренирование верхних мочевых путей и ретроградное контрастирование [6]. Теоретически этот этап необходим для создания искусственной дилатации ЧЛС и более чёткой визуализации структур полостной системы почки за счёт заполнения ЧЛС рентгеноконтрастным препаратом.

В нашем исследовании проводилось сравнение традиционной методики ПНЛ с инновационной методикой — директивной ПНЛ без предварительного дренирования и контрастирования верхних мочевых путей, ориентируясь на камень, либо естественную дилатацию ЧЛС вследствие обструкции камнем.

По результатам исследования инновационная методика не уступает традиционной по эффективности (частоте избавления от камней), несмотря на предположение о том, что пункция контрастированной ЧЛС может быть более удачной с точки зрения нахождения анатомически подходящей для пункции гиповаскулярной зоны и вследствие снижения кровотечения и лучших результатов избавления от камней [7, 8]. Таким образом, контрастирование ЧЛС не является обязательным условием эффективной операции во всех случаях. Более того, отсутствие первого эндоскопического этапа дренирования ВМП может теоретически снизить дозу лучевой нагрузки, амортизацию инструментов, риск травматизации мочевых путей (формирование стриктуры мочеточника, отёк мочеточника).

Важным результатом нашего исследования является то, что директивная ПНЛ даёт преимущества по сравнению с традиционной ПНЛ с ретроградной установкой катетера и пиелографией по временным затратам. Время операции было значимо меньше в инновационной группе, что также было выявлено в исследованиях других авторов [9]. Мы предполагаем, что экономия времени произошла за счёт времени на цистоскопию и установку торцевого

мочеточникового катетера. В нашем исследовании все операции происходили в положении на спине. Согласно многим исследованиям, есть связь между длительностью операции и большим риском послеоперационных осложнений при перкутанной хирургии [10 — 13]. Уменьшение времени операции может также приводить к уменьшению времени анестезии и расходов на наркоз.

Одним из оснований для использования мочеточникового катетера являются данные о том, что использование баллонного мочеточникового катетера может приводить к снижению частоты миграции конкрементов в мочеточник [14]. Тем не менее в условиях нашей клиники мы не используем баллонный катетер. В данном исследовании не было отмечено ни одного случая миграции конкрементов в мочеточник, требующего проведения контактной уретеролитотрипсии, ни в одной из групп. Таким образом, не было разницы в частоте миграции конкрементов в мочеточник. Возможно, это объясняется тем, что обычный мочеточниковый катетер в группе мПНЛ не защищает от миграции конкрементов и не играет значительной роли в предотвращении такого осложнения.

Аргументом против использования мочеточникового катетера может быть потенциальное увеличение риска инфекционных осложнений. Использование мочеточникового катетера может способствовать заносу бактерий из нижних мочевых путей в верхние, а повышение давления в ЧЛС при введении контрастного препарата может вызывать пиеловенозный рефлюкс. Однако в данном исследовании не было обнаружено разницы в частоте возникновения послеоперационной лихорадки. Также при использовании мочеточникового катетера есть незначительный риск воздушной эмболии [15]. Более того, ПНЛ без установки мочеточникового катетера может помочь избежать развития симптомов нижних мочевых путей, послеоперационного дискомфорта, хотя это не оценивалось в данном исследовании.

Мы полагаем, что применять данную методику целесообразно у пациентов с крупными и коралловидными камнями, наличием дилатации ЧЛС вследствие камня лоханки или ЛМС. В особых ситуациях ПНЛ может быть единственным возможным ва-

риантом удаления конкрементов. Например, в случаях затруднённого ретроградного доступа у пациентов с различными вариантами отведения мочи после цистэктомии при наличии гиперплазии простаты больших размеров, деформирующей устья мочеточников, а также при вколоченных камнях мочеточника.

В случае камня лоханки без дилатации ЧЛС её пункция может быть затруднительной, в таких случаях может потребоваться дополнительное создание дилатации. Также нецелесообразно выполнять директивную пункцию при камнях передней группы чашечек, аномалиях верхних мочевых путей. Пункция, ориентированная на камень, подходит не всем пациентам, особенно пациентам с рентгеноотрицательными камнями.

Таким образом, данное исследование показывает, что чрескожная хирургия может быть успешно выполнена без установки мочеточникового катетера в исполнении опытного хирурга. Существуют определённые случаи, когда директивная ПНЛ может быть особо целесообразна, давая ряд

преимуществ, таких как уменьшение времени операции, уменьшение риска пиелонефрита, уменьшение финансовых затрат и ятрогенных травм мочевых путей. При этом при выполнении директивной ПНЛ хирург в любой момент может передумать и решить установить мочеточниковый катетер, особенно если операция проводится в положении на спине.

**Ограничения исследования.** В нашем исследовании все операции проводились одним опытным хирургом, что является сильной стороной работы. При этом пункция ЧЛС требует определённого опыта эндouroлога, вследствие этого результаты исследования сложно экстраполировать на другие условия.

### Заключение

Пункция без предварительного этапа дренирования ЧЛС безопасна и эффективна по сравнению с традиционной методикой, не уступает по длительности формирования пункционного доступа и по качеству визуализации, а также даёт преимущество по времени оперативного вмешательства.

### Список литературы | References

1. Vicentini FC, Gomes CM, Danilovic A, Neto EA, Mazzucchi E, Srougi M. Percutaneous nephrolithotomy: Current concepts. *Indian J Urol.* 2009;25(1):4-10. DOI: 10.4103/0970-1591.44281
2. Малхасян В.А., Гаджиев Н.К., Сухих С.О., Пушкарь Д.Ю. Эффективность, безопасность и технические особенности выполнения перкутанной нефролитотомии с точки зрения доказательной медицины (систематический обзор мета-анализов). *Вестник урологии.* 2024;12(2):87-107. Malkhasyan V.A., Gadzhiev N.K., Sukhikh S.O., Pushkar D.Yu. Evidence-based efficacy, safety and technical features of performing percutaneous nephrolithotomy (systematic review of meta-analyses). *Urology Herald.* 2024;12(2):87-107. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-87-107
3. Zhong Q, Zheng C, Mo J, Piao Y, Zhou Y, Jiang Q. Total tubeless versus standard percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *J Endourol.* 2013;27(4):420-426. DOI: 10.1089/end.2012.0421
4. Patel SR, Nakada SY. The modern history and evolution of percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol.* 2015;29(2):153-7. DOI: 10.1089/end.2014.0287
5. Mitropoulos D, Artibani W, Graefen M, Remzi M, Roupriet M, Truss M; European Association of Urology Guidelines Panel. Reporting and grading of complications after urologic surgical procedures: an ad hoc EAU guidelines panel assessment and recommendations. *Eur Urol.* 2012;61(2):341-349. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.10.033
6. Kim SC, Kuo RL, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy: an update. *Curr Opin Urol.* 2003;13(3):235-241. DOI: 10.1097/00042307-200305000-00012
7. Barcellos Sampaio FJ, Mandarin-de-Lacerda CA. 3-Dimensional and radiological pelvicoalceal anatomy for endourology. *J Urol.* 1988;140(6):1352-1355. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)42042-8
8. Sampaio FJ, Aragão AH. Anatomical relationship between the renal venous arrangement and the kidney collecting system. *J Urol.* 1990;144(5):1089-1093. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)39665-9
9. Irani D, Haghpanah A, Hosseini MM, Malekmakan L, Ashraf MA, Shahraki HR. Complications and surgical results of stone-directed antegrade pyelography compared to the retrograde pyelographic access method in percutaneous nephrolithotomy using 'bull's eye' technique: A randomized clinical trial. *J Clin Urol.* 2022;15:6-12. DOI: 10.1177/2051415821993729
10. Kyriazis I, Panagopoulos V, Kallidonis P, Özsoy M, Vasilas M, Liatsikos E. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol.* 2015;33(8):1069-1077. DOI: 10.1007/s00345-014-1400-8
11. Wollin DA, Preminger GM. Percutaneous nephrolithotomy: complications and how to deal with them. *Urolithiasis.* 2018;46(1):87-97. DOI: 10.1007/s00240-017-1022-x
12. Sharma K, Sankhwar SN, Goel A, Singh V, Sharma P, Garg Y. Factors predicting infectious complications following percutaneous nephrolithotomy. *Urol Ann.* 2016;8(4):434-438. DOI: 10.4103/0974-7796.192105
13. Comfere TB, Sprung J, Case KA, Dye PT, Johnson JL, Hall BA, Schroeder DR, Hanson AC, Marienau ME, Warner DO. Predictors of mortality following symptomatic pulmonary embolism in patients undergoing

- noncardiac surgery. *Can J Anaesth.* 2007;54(8):634-641.  
DOI: 10.1007/BF03022957
14. Walsh PC, Retik AB, Vaughan Jr. ED, Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA. *Campbells Urology*, 8th ed. Saunders publication, Philadelphia; 2002.
15. Varkarakis J, Su LM, Hsu TH. Air embolism from pneumopyelography. *J Urol.* 2003;169(1):267.  
DOI: 10.1016/S0022-5347(05)64084-0

#### Сведения об авторах | Information about the authors

**Гагик Нерсесович Акопян** — д-р мед. наук, профессор | **Gagik N. Akopyan** — Dr.Sc.(Med), Prof.  
<https://orcid.org/0000-0002-1583-6121>; [akopyan\\_g\\_n@staff.sechenov.ru](mailto:akopyan_g_n@staff.sechenov.ru)

**Фарзона Исмоилжоновна Турсунова** | **Farzona I. Tursunova**  
<https://orcid.org/0000-0002-1827-9498>; [tursunova\\_f\\_i\\_1@staff.sechenov.ru](mailto:tursunova_f_i_1@staff.sechenov.ru)

**Хамза Хаёлбекович Давронбеков** | **Hamza H. Davronbekov**  
<https://orcid.org/0009-0008-8994-4935>; [amza\\_1992@mail.ru](mailto:amza_1992@mail.ru)

**Нариман Казиханович Гаджиев** — д-р мед. наук | **Nariman K. Gadzhiev** — Dr.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>; [nariman.gadjiev@gmail.com](mailto:nariman.gadjiev@gmail.com)

**Татьяна Павловна Федорцова** | **Tatyana P. Fedortsova**  
<https://orcid.org/0000-0003-4568-842X>; [t\\_fedortsova@bk.ru](mailto:t_fedortsova@bk.ru)

**Карим Маратович Юсупов** | **Karim M. Yusupov**  
<https://orcid.org/0009-0007-8276-925X>; [sefender1122@gmail.com](mailto:sefender1122@gmail.com)

**Ибрагим Исмоилжонович Турсунов** | **Ibragim I. Tursunov**  
<https://orcid.org/0009-0009-7267-6767>; [tibragim2001@gmail.com](mailto:tibragim2001@gmail.com)

**Денис Владимирович Чиненов** — канд. мед. наук | **Denis V. Chinenov** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0001-9056-9791>; [chinenov\\_d\\_v@staff.sechenov.ru](mailto:chinenov_d_v@staff.sechenov.ru)

**Евгений Валерьевич Шпот** — д-р мед. наук, профессор | **Evgeniy V. Shpot** — Dr.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0003-1121-9430>; [shpot\\_e\\_v@staff.sechenov.ru](mailto:shpot_e_v@staff.sechenov.ru)

**Петр Витальевич Глыбочко** — д-р мед. наук, профессор, академик РАН | **Petr V. Glybochko** — Dr.Sc.(Med); Full Prof., Acad. of the RAS  
<https://orcid.org/0000-0002-5541-2251>; [glybochko\\_p\\_v@staff.sechenov.ru](mailto:glybochko_p_v@staff.sechenov.ru)



## Калькулятор дифференциации гиперплазии и рака предстательной железы

© Михаил И. Коган<sup>1</sup>, Михаил Е. Ефремов<sup>2,3</sup>, Владимир Л. Медведев<sup>2,3</sup>,  
Татьяна Г. Синявская<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

<sup>2</sup> Кубанский государственный медицинский университет [Краснодар, Россия]

<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С. В. Очаповского [Краснодар, Россия]

<sup>4</sup> Ростовский государственный экономический университет (РИНХ) [Ростов-на-Дону, Россия]

### Аннотация

**Ведение.** Дифференциальная диагностика гиперплазии предстательной железы (ГПЖ) и рака предстательной железы (РПЖ) является сложным многоступенчатым процессом. При этом известно, что мужчины с ГПЖ и РПЖ имеют достоверные различия в особенностях сексуальной активности на протяжении жизни.

**Цель исследования.** Разработать модель прогнозирования рисков РПЖ или ГПЖ с учётом сексуальной активности мужчин и создать на этой основе калькулятор дифференциации РПЖ и ГПЖ.

**Материалы и методы.** В открытое проспективное кросс-секциональное несравнительное исследование включены 47 мужчин в возрасте 49 – 71 года с ГПЖ и 87 мужчин в возрасте 47 – 70 лет с впервые установленным диагнозом «РПЖ». У пациентов определяли уровень ПСА сыворотки крови, общего тестостерона, объём предстательной железы. Оценивали результаты опроса по результатам анкеты «Ростовский опросник интегральной оценки мужской сексуальности».

**Результаты.** Методики логистической регрессии позволили установить, что прогнозирование ГПЖ или РПЖ возможно на основании уровня сексуальности пациента, объёма предстательной железы и уровня ПСА. При увеличении уровня сексуальности на 1 балл шансы на то, что у пациента будет диагноз «ГПЖ», а не «РПЖ», возрастают в среднем в 1,08 раза. При увеличении объёма ПЖ на 1 см<sup>3</sup> шансы выявления ГПЖ возрастают в среднем в 1,15 раза. При увеличении уровня ПСА на 1 нг/мл шансы на ГПЖ по сравнению с РПЖ снижаются в 0,13 раза. На основании результатов математического моделирования разработан калькулятор дифференциации.

**Заключение.** Простой калькулятор, представленный в исследовании, имеет чувствительность и специфичность > 0,90 и может быть оценён в предстоящих клинических испытаниях.

**Ключевые слова:** рак предстательной железы; гиперплазия предстательной железы; диагностика

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование носило ретроспективный характер, выполнено на основе анализа данных медицинских карт пациентов: не требует обязательного протокола этического одобрения.

**Вклад авторов:** М.И. Коган — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, написание текста рукописи, научное руководство; М.Е. Ефремов — обзор публикаций, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; В.Л. Медведев — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; Т.Г. Синявская — статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Михаил Евгеньевич Ефремов; [efremov.uro@yandex.ru](mailto:efremov.uro@yandex.ru)

**Поступила в редакцию:** 26.08.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

**Для цитирования:** Коган М.И., Ефремов М.Е., Медведев В.Л., Синявская Т.Г. Калькулятор дифференциации гиперплазии и рака предстательной железы. *Вестник урологии*. 2025;13(1):13-18. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-13-18.

## Benign prostate hyperplasia and prostate cancer differentiation calculator

© Mikhail I. Kogan<sup>1</sup>, Mikhail E. Efremov<sup>2,3</sup>, Vladimir L. Medvedev<sup>2,3</sup>,  
Tatiana G. Sinyavskaya<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

<sup>2</sup> Kuban State Medical University [Krasnodar, Russian Federation]

<sup>3</sup> Prof. Ochapovsky Research Institute — Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 1 [Krasnodar, Russian Federation]

<sup>4</sup> Rostov State University of Economics (RINH) [Rostov-on-Don, Russian Federation]

## Abstract

**Introduction.** Differential diagnosis of benign prostate hyperplasia (BPH) and prostate cancer (PCa) is a complex, multi-stage process. It is known that men with BPH and PCa have significant differences in their sexual activity throughout life.

**Objective.** To devise a model for predicting the risks of developing PCa or BPH, considering male sexual activity, and to construct a calculator based on this model to distinguish between the two conditions.

**Materials & methods.** An open prospective non-comparative cross-section study involved 47 men aged 49–71 years with BPH and 87 men aged 47 – 70 years who had been newly diagnosed with PCa. The patients underwent testing for serum PSA levels, total testosterone, and prostate volume. The results of the survey based on the “Rostov Integral Assessment of Male SEXuality Questionnaire — RIAMSE” were evaluated.

**Results.** Logistic regression techniques have shown that a patient's sexuality, prostate volume, and PSA level can be predictive of a patient's risk of having either a BPH or an PCa. A 1-point increase in sexuality increases the odds that a patient will be diagnosed with BPH rather than PCa by an average of 1.08 times. If the volume of the PSA increases by 1 cm<sup>3</sup>, the odds of being diagnosed with BPH increase by an average of 1.15 times. A 1 ng/ml increase in PSA level decreases the odds of detecting BPH compared to PCa by a factor of 0.13. A differentiation calculator was developed based on the results of mathematical modelling.

**Conclusion.** The simple calculator presented in the study has a sensitivity and specificity > 0.90 and can be evaluated in upcoming clinical trials.

**Keywords:** prostate cancer; benign prostate hyperplasia; diagnosis

**Funding.** The study had no sponsorship. **Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical approval.** Study design was retrospective and performed based on analysis of patient medical record data; does not require a mandatory ethical approval protocol.

**Authors' contributions:** M.I. Kogan — study concept, study design, data analysis, drafting the manuscript, supervision; M.E. Efremov — literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; V.L. Medvedev — data analysis, critical review, scientific editing; T.G. Sinyavskaya — statistical data processing, data analysis, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Mikhail E. Efremov; efremov.uro@yandex.ru

**Received:** 26.08.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Kogan M.I., Efremov M.E., Medvedev V.L., Sinyavskaya T.G. Benign prostate hyperplasia and prostate cancer differentiation calculator. *Urology Herald*. 2025;13(1):13-18. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-13-18.

## Введение

Дифференциальная диагностика гиперплазии предстательной железы (ГПЖ) и рака предстательной железы (РПЖ) на ранних стадиях их развития является многосложным процессом [1]. В большинстве случаев РПЖ возникает на фоне развивающейся и прогрессирующей в объёме простате [2]. Таким образом, ГПЖ сопутствует РПЖ, поэтому так важно отобрать для того или иного лечения больных с РПЖ при наличии ГПЖ.

В настоящее время диагностика РПЖ начинается при исследовании ПСА сыворотки крови и мультипараметрического МРТ (мпМРТ) простаты. Известна диагностическая точность ПСА  $\geq 4,0$  нг/мл в выявлении РПЖ при трансректальной биопсии под ультразвуковым контролем: чувствительность — 0,93, а специфичность — 0,20 [3]. Сильным прогностическим фактором РПЖ в калькуляторах риска является плотность ПСА с пороговым показателем  $\geq 0,15$  нг/мл/см<sup>3</sup>.

Мультипараметрическая МРТ, по данным Кокрейновского метаанализа, в усло-

виях первичной биопсии простаты показала чувствительность при ISUP  $\geq 2$  0,91 и специфичность 0,37, а при ISUP  $\geq 3$  — чувствительность и специфичность составили 0,95 и 0,35 соответственно [4].

Менее широко применяются при диагностике РПЖ биомаркеры крови и мочи. Так, тесты четыре К и индекс здоровья простаты (PHI), сопоставленные по своей диагностической ценности в рамках номограмм, позволяют снизить число отрицательных результатов биопсий, но при пропуске 10% «клинически значимых» опухолей [5].

Вместе с тем указанные тесты, а также многие другие диагностические подходы усложняют процесс диагностики и повышают его стоимость. Необходима разработка более простых моделей прогнозирования риска РПЖ с возможностью широкого практического применения.

Нами ранее было показано, что мужчины с ГПЖ и РПЖ имеют достоверные различия в особенностях сексуальной активности на протяжении жизни, а оценки сексуальности по оригинальному опроснику позво-

ляют прогнозировать выявляемость у пациента РПЖ или ГПЖ. Причём именно оценка сексуальности, помимо других характеристик пациентов, даёт наиболее точный прогноз того или иного заболевания.

**Цель исследования.** В этой связи принято исследование, цель которого — разработать модель прогнозирования рисков РПЖ или ГПЖ и создать на этой основе калькулятор дифференциации РПЖ и ГПЖ.

### Материалы и методы

В открытое проспективное несравнительное исследование включены 47 мужчин в возрасте 49 – 71 года с симптомами нижних мочевых путей (СНМП), обусловленными гиперплазией предстательной железы (ГПЖ), а также 87 мужчин в возрасте 47 – 70 лет с впервые установленным диагнозом «Рак предстательной железы» (РПЖ).

ПСА сыворотки крови исследованы на автоматическом иммунохемилюминесцентном анализаторе «Advia Centaur XP» (Siemens Healthineers AG, Erlangen, Germany). Объём предстательной железы измерен на ультразвуковом аппарате Samsung HS70A – RUS конвексным датчиком CA1 – 7A (Samsung Medison Co., Ltd., Gumi-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea). Содержание общего тестостерона (Т) в сыворотке крови определено на автоматическом анализаторе IMMULITE с тестом IMMULITE Total Testosterone (Siemens Healthineers AG, Erlangen, Germany).

Пациенты с ГПЖ и РПЖ самостоятельно заполняли «Ростовский опросник интегральной оценки мужской сексуальности» [6]. Согласно его результатам половую конституцию мужчин разделяли на 3 типа. Гипосексуальность — 0 – 67 баллов, нормосексуальность — 68 – 105 баллов, гиперсексуальность — 106 и выше баллов.

**Статистический анализ.** Для моделирования взаимосвязи уровня сексуальности и других факторов на доброкачественность / злокачественность заболевания использован инструментарий логистической регрессии с расчётом отношения шансов (ОШ) и 95% доверительных интервалов (95% ДИ). Проверка качества прогноза выполнена с помощью ROC-анализа, расчёта чувствительности и специфичности.

На основании результатов математического моделирования был разработан калькулятор дифференциации ГПЖ и РПЖ на базе Microsoft Office Excel 2021 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA).

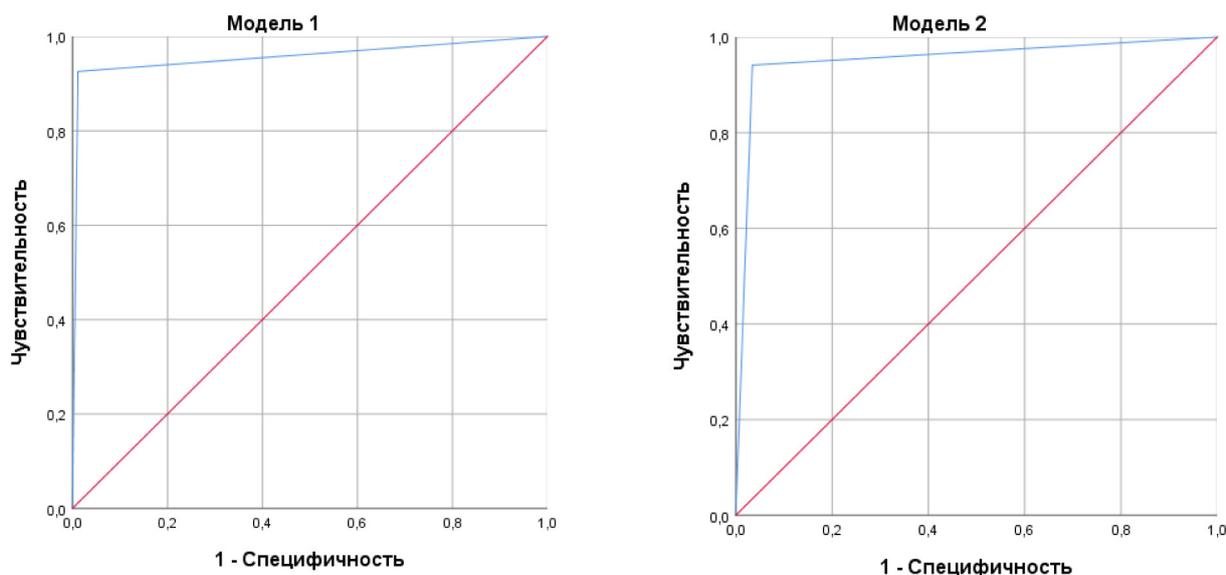
### Результаты

Для прогнозирования влияния набора факторов на определение ГПЖ или РПЖ были оценены модели логистической регрессии в двух спецификациях (табл.). В модели 1 для контроля включены показатели возраста и уровня тестостерона (так как исследуемые группы значительно различаются по этим параметрам). Однако при оценке модели 1 было установлено, что коэффициенты показателей возраста и уровня

**Таблица.** Многофакторные модели дифференциации ГПЖ и РПЖ

Показатели	Модель 1		Модель 2	
	ОШ (95% ДИ)	P	ОШ (95% ДИ)	P
Возраст, лет	1,28 (0,82 – 1,96)	0,280	–	–
Тестостерон, нмоль/л	1,1 (0,82 – 1,49)	0,513	–	–
Сексуальность, общий балл	1,1 (1,01 – 1,18)	0,020	1,08 (1,01 – 1,16)	0,032
Объём предстательной железы, см <sup>3</sup>	1,16 (1,03 – 1,30)	0,018	1,15 (1,04 – 1,27)	0,006
ПСА, нг/мл	0,12 (0,02 – 0,58)	0,009	0,13 (0,04 – 0,47)	0,002
Константа	0,000	0,187	0,028	0,158
Характеристика модели				
хи-квадрат	107,3	< 0,001	124,45	< 0,001
R-квадрат Cox-Snell	0,616		0,642	
R-квадрат Nagelkerke	0,922		0,924	
Качество прогноза по модели				
Чувствительность	0,926		0,941	
Специфичность	0,988		0,965	
Площадь под ROC-кривой	0,957		0,953	

**Примечание.** ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интеграл; ПСА — простатспецифический антиген



**Рисунок 1.** ROC-кривые для моделей 1 и 2

тестостерона статистически незначимы. В связи с этим была оценена модель 2 с исключением возраста и уровня тестостерона. Оказалось, что статистически значимо на то или иное заболевание влияют показатель мужской сексуальности, объём предстательной железы и уровень ПСА. Обе модели статистически значимы по критерию хи-квадрат, но модель 2 имеет более высокую объясняющую способность согласно критериям R-квадрат Сох-Snell и Nagelkerke в сравнении с моделью 1. Также у модели 2 более высокая чувствительность по сравнению с моделью 1 и незначительно ниже специфичность и площадь под ROC-кривой. Таким образом, прогнозирование ГПЖ или РПЖ возможно на основании уровня сексуальности пациента, объёма предстательной железы и уровня ПСА. ROC-кривые для моделей представлены на рисунке 1.

При увеличении уровня сексуальности на 1 балл шансы на то, что у пациента будет диагноз «ГПЖ», а не «РПЖ», возрастают

в среднем в 1,08 раза. При увеличении объёма ПЖ на 1 см<sup>3</sup> шансы выявления ГПЖ возрастают в среднем в 1,15 раза. При увеличении уровня ПСА на 1 нг/мл шансы на ГПЖ по сравнению с РПЖ снижаются в 0,13 раза.

Если подставить значения факторов в модель 2 следующего вида, можно прогнозировать вероятность наличия ГПЖ по сравнению с вероятностью РПЖ:

$$P(Y = 1) = \frac{e^{-3,56+0,079 \cdot X_1+0,141 \cdot X_2-2,03 \cdot X_3}}{1+e^{-3,56+0,079 \cdot X_1+0,141 \cdot X_2-2,03 \cdot X_3}} \quad (1)$$

- где — ГПЖ или РПЖ ( — ГПЖ);
- сексуальность, общий балл;
- объём ПЖ, см<sup>3</sup>;
- уровень ПСА, нг/мл;
- основание натурального логарифма.

На рисунке 2 показан общий вид калькулятора, представляющий собой расчёт вероятности диагнозов на основе формулы (1). Для расчёта необходимо ввести зна-

A	B	C	D	E	F	G	H	
		ВВЕСТИ ЗНАЧЕНИЯ В ВЫДЕЛЕННЫЕ ЗОЛОТЫМ ЦВЕТОМ ЯЧЕЙКИ						
Фактор	Коэффициент	Значение фактора	Расчет			Вероятность ДГПЖ	Вероятность рака ПЖ	
Сексуальность, общий балл	0,079	87	6,873	0,073	1,07573	0,5182419	0,4817581	
Объём предстательной железы, см <sup>3</sup>	0,141	13	1,833	Цветовая кодировка				
ПСА, нг/мл	-2,03	1,5	-5,075				ДГПЖ	
Константа	-3,558	—	-3,558				Рак ПЖ	

**Рисунок 2.** Общий вид калькулятора

чения показателей сексуальности, объёма предстательной железы и ПСА. В случае если расчётная вероятность диагноза РПЖ превышает 0,5, ячейки автоматически окрашиваются в красный цвет, если ГПЖ — в зелёный.

Таким образом, измерение показателя сексуальности даёт возможность прогнозировать риски ГПЖ по сравнению с РПЖ. У пациентов с ГПЖ существует корреляция между уровнем тестостерона и сексуальностью, тогда как у пациентов с РПЖ такая связь отсутствует. Объём предстательной железы коррелирует с уровнем ПСА только у пациентов с РПЖ. Наиболее точный прогноз того или иного заболевания получается при включении в модель многофакторного анализа уровня сексуальности пациента, объёма ПЖ и ПСА.

### Обсуждение

Риски клинически значимого РПЖ в текущее время устанавливаются на основании ПРИ, уровня ПСА и визуализации с помощью мПМРТ. После чего определяются показания к биопсии простаты [7]. Весьма ценными инструментами оценки рисков «клинически значимого» РПЖ являются калькуляторы, включающие возраст, данные ПРИ, уровень ПСА, объём простаты и т.д. [8, 9]. Однако калькуляторы имеют и свои недостатки, связанные с распространённостью рака, исходя из этого их применение в рутинной клинической практике является ограниченным.

Разработаны и калькуляторы риска РПЖ с учётом результатов МРТ, позволяющие прогнозировать данные биопсии [10] с хорошей дискриминационной способностью [11, 12].

Анализ литературы показывает, что выявление рака простаты, как правило, происходит без учёта клинических особенностей больного. Большая часть исследователей скептически оценивают диагностическую ценность ПРИ, а другие клинические параметры вообще не рассматриваются.

Нами ранее было установлено, что 90,8% больных РПЖ на протяжении своей жизни имели низкий уровень сексуальной активности, то есть были гипосексуальны [13].

При этом мужчины с ГПЖ имели корреляционную связь с уровнем тестостерона крови и сексуальности, а у мужчин с РПЖ такой корреляции не было обнаружено.

Эти данные явились предпосылкой к настоящему исследованию, обнаружившему возможность дифференциации ГПЖ и РПЖ с чувствительностью 0,941, специфичностью 0,965 и площадью под ROC-кривой 0,953. Причём такой высокий уровень дифференциации был определён на основании только трёх параметров: это общий балл интегральной оценки мужской сексуальности, измеренный по Ростовскому опроснику, объём предстательной железы и уровень ПСА.

На основании математического моделирования был разработан калькулятор дифференциации ГПЖ и РПЖ.

Совершенно очевидно, что клиническое значение калькулятора будет определено при его диагностическом использовании на адекватном наборе наблюдений.

Ограничительным фактором применения нового алгоритма диагностики РПЖ и его дифференциации с ГПЖ являются объёмы простаты  $\geq 30$  см<sup>3</sup>, что рассматривается как признак ГПЖ. Безусловно, следует отметить небольшие когорты больных в исследовании, хотя и были получены высокодоверительные результаты. Расширение групп исследования и многоцентровой набор, а также анализ с морфологической верификацией заболеваний позволят оценить качество текущих результатов в будущем.

### Заключение

Диагностика рака при увеличенном вследствие гиперплазии объёме простаты не всегда является простым процессом, когда речь идёт о вероятности локального рака. Калькуляторы многоходовой диагностики устанавливают показания к биопсии простаты. Возможно ли избежать избыточных биопсий в диагностике «клинически значимого» рака? Простой калькулятор, представленный в настоящем исследовании, может быть оценён в предстоящих клинических испытаниях, имея чувствительность и специфичность  $> 0,90$ .

Список литературы | References

1. Пушкарь Д.Ю., Раснер П.И. Дифференциальная диагностика рака и доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *РМЖ*. 2014;17:1298.  
Pushkar' D.YU., Rasner P.I. Differential'naya diagnostika raka i dobrokachestvennoi giperplazii predstatel'noi zhelezy. *RMZH*. 2014;17:1298. (In Russian).  
eLIBRARY ID: 21846217; EDN: SKBOXD
2. *Рак предстательной железы: протеомика, геномика, хирургия*. Под ред. Коган М.И., Пушкарь Д.Ю. М.: АБВ-пресс; 2019. ISBN: 978-5-903018-64-2  
*Rak predstatel'noi zhelezy: proteomika, genomika, khirurgiya*. Moskva: ABV-press; 2019. (In Russian).  
ISBN: 978-5-903018-64-2
3. Merriel SWD, Pocock L, Gilbert E, Creavin S, Walter FM, Spencer A, Hamilton W. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of prostate-specific antigen (PSA) for the detection of prostate cancer in symptomatic patients. *BMC Med*. 2022;20(1):54.  
DOI: 10.1186/s12916-021-02230-y
4. Drost FH, Osses DF, Nieboer D, Steyerberg EW, Bangma CH, Roobol MJ, Schoots IG. Prostate MRI, with or without MRI-targeted biopsy, and systematic biopsy for detecting prostate cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;4(4):CD012663.  
DOI: 10.1002/14651858.CD012663.pub2
5. Wagaskar VG, Levy M, Ratnani P, Moody K, Garcia M, Pedraza AM, Parekh S, Pandav K, Shukla B, Prasad S, Sobotka S, Haines K, Punnen S, Wiklund P, Tewari A. Clinical Utility of Negative Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Prostate Cancer and Clinically Significant Prostate Cancer. *Eur Urol Open Sci*. 2021;28:9-16.  
DOI: 10.1016/j.euro.2021.03.008
6. Коган М.И., Киреев А.Ю. Анкета интегральной оценки мужской сексуальности. *Урология*. 2009;(1):46-50.  
Kogan M.I., Kireev A.Yu. The questionnaire of integral assessment of male sexuality. *Urologiya*. 2009;(1):46-50. (In Russian).  
eLIBRARY ID: 12162910; EDN: KGEESH
7. Farrell C, Noyes SL, Joslin J, Varma M, Moriarity A, Buchach C, Mammen L, Lane BR. Prostate Multiparametric Magnetic Resonance Imaging Program Implementation and Impact: Initial Clinical Experience in a Community Based Health System. *Urol Pract*. 2018;5(3):165-171.  
DOI: 10.1016/j.urpr.2017.03.009
8. Louie KS, Seigneurin A, Cathcart P, Sasieni P. Do prostate cancer risk models improve the predictive accuracy of PSA screening? A meta-analysis. *Ann Oncol*. 2015;26(5):848-864.  
DOI: 10.1093/annonc/mdu525
9. Roobol MJ, Verbeek JFM, van der Kwast T, Kümmerlin IP, Kweldam CF, van Leenders GJLH. Improving the Rotterdam European Randomized Study of Screening for Prostate Cancer Risk Calculator for Initial Prostate Biopsy by Incorporating the 2014 International Society of Urological Pathology Gleason Grading and Cribriform growth. *Eur Urol*. 2017;72(1):45-51.  
DOI: 10.1016/j.eururo.2017.01.033
10. Schoots IG, Roobol MJ. Multivariate risk prediction tools including MRI for individualized biopsy decision in prostate cancer diagnosis: current status and future directions. *World J Urol*. 2020;38(3):517-529.  
DOI: 10.1007/s00345-019-02707-9
11. Saba K, Wettstein MS, Lieger L, Hötter AM, Donati OF, Moch H, Ankerst DP, Poyet C, Sulser T, Eberli D, Mortezaei A. External Validation and Comparison of Prostate Cancer Risk Calculators Incorporating Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Prediction of Clinically Significant Prostate Cancer. *J Urol*. 2020;203(4):719-726.  
DOI: 10.1097/JU.0000000000000622
12. Peters M, Eldred-Evans D, Kurver P, Falagarino UG, Connor MJ, Shah TT, Verhoeff JJC, Taimen P, Aronen HJ, Knaapila J, Montoya Perez I, Etala O, Stabile A, Gandaglia G, Fossati N, Martini A, Cucchiara V, Briganti A, Lantz A, Picker W, Haug ES, Nordström T, Tanaka MB, Reddy D, Bass E, van Rossum PSN, Wong K, Tam H, Winkler M, Gordon S, Qazi H, Boström PJ, Jambor I, Ahmed HU. Predicting the Need for Biopsy to Detect Clinically Significant Prostate Cancer in Patients with a Magnetic Resonance Imaging-detected Prostate Imaging Reporting and Data System/Likert  $\geq 3$  Lesion: Development and Multinational External Validation of the Imperial Rapid Access to Prostate Imaging and Diagnosis Risk Score. *Eur Urol*. 2022;82(5):559-568.  
DOI: 10.1016/j.eururo.2022.07.022
13. Коган М.И., Ефремов М.Е., Медведев В.Л., Аносов А.Д., Братова А.В. Половая конституция (сексуальность) мужчин с раком предстательной железы. *Урология*. 2024;(6):56-60.  
Kogan M.I., Efremov M.E., Medvedev V.L., Anosov A.D., Bratova A.V. Sexual constitution (sexuality) of men with prostate cancer. *Urologiya*. 2024;(6):56-60. (In Russian).  
DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2024.6.53-60>

Сведения об авторах | Information about the authors

**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](mailto:dept_kogan@mail.ru)

**Михаил Евгеньевич Ефремов** — канд. мед. наук | **Mikhail E. Efremov** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0003-2733-0619>; [efremov.uro@yandex.ru](mailto:efremov.uro@yandex.ru)

**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](mailto:medvedev_vl@mail.ru)

**Татьяна Геннадьевна Синявская** — канд. экон. наук, доцент | **Tatiana G. Sinyavskaya** — Cand.Sc. (Econ), Assoc.Prof. (Docent)  
<https://orcid.org/0000-0002-4120-9180>; [sin-ta@yandex.ru](mailto:sin-ta@yandex.ru)



## Эректильная функция у пациентов после пластики уретры

© Сергей В. Котов<sup>1, 2, 3</sup>, Михаил М. Ирицян<sup>1, 2</sup>, Алексей А. Клименко<sup>3</sup>,  
Артём А. Манцов<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup> Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

### Аннотация

**Введение.** На сегодняшний день развитие реконструктивной урологии демонстрирует высокие показатели эффективности лечения стриктур уретры, обеспечивая удовлетворительные параметры мочеиспускания. При этом существует потребность в поддержании высокого качества жизни, связанного с сексуальной функцией мужчин.

**Цель исследования.** Оценить эректильную функцию мужчин со стриктурной болезнью уретры в зависимости от наличия факторов риска эректильной дисфункции (ЭД), характеристик стриктур и применяемых методик хирургии.

**Материалы и методы.** В исследование включены 153 сексуально активных пациента со стриктурами уретры, подвергнутых хирургическому лечению. Оценку эректильной функции проводили с помощью использования опросника МИЭФ-5, при этом учитывали наличие у пациентов факторов риска развития ЭД (возраст, курение, ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сахарный диабет), параметры стриктур (первичная / рецидивная, протяжённость) и технику хирургии (с пересечением и без пересечения спонгиозного тела). Контрольные точки оценки: исходно (до хирургии), через 3, 6, и 12 месяцев после уретропластики.

**Результаты.** Медиана возраста пациентов составила 53,0 года, показателей эректильной функции до операции — 19,0 балла. Вне зависимости от изучаемых параметров во всех группах исследования к 3-му месяцу наблюдения отмечено ухудшение показателей эректильной функции, которое регрессировало к году наблюдения. Длительность восстановления и тяжесть нарушения эректильной функции была связана с возрастом, курением, наличием ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии, протяжённостью стриктуры и рецидивным характером стриктур. Значимых различий в показателях эректильной функции после оперативного вмешательства, в зависимости от степени пересечения спонгиозного тела, не выявлено. По результатам многофакторного анализа предикторами развития ЭД после операции являются возраст (СОШ 1,082; 95% ДИ 1,038 – 1,127;  $p < 0,001$ ), артериальная гипертензия (СОШ 4,608; 95% ДИ 1,089 – 19,511;  $p = 0,038$ ) и исходный статус эректильной функции (СОШ 0,046; 95% ДИ 0,013 – 0,160;  $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Нарушения эректильной функции после хирургического лечения стриктур уретры имеют преимущественно транзиторный характер с регрессией к 12-му месяцу наблюдения. Негативное влияние на восстановление эректильной функции оказывают пожилой возраст, курение, сердечно-сосудистые заболевания, протяжённость и рецидивный характер стриктур.

**Ключевые слова:** стриктура уретры; пластика уретры, эректильная дисфункция

**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 Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Протокол № 213 от 13 декабря 2021 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** С.В. Котов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство; М.М. Ирицян — сбор данных, анализ данных, научное редактирование; А.А. Клименко — обзор публикаций, сбор данных, статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи; А.А. Манцов — сбор данных, статистическая обработка данных.

✉ **Корреспондирующий автор:** Алексей Алексеевич Клименко; [dr.klimenkoaa@yandex.ru](mailto:dr.klimenkoaa@yandex.ru)

**Поступила в редакцию:** 17.08.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

**Для цитирования:** Котов С.В., Ирицян М.М., Клименко А.А., Манцов А.А. Эректильная функция у пациентов после пластики уретры. *Вестник урологии.* 2025;13(1):19-26. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-19-26.

## Erectile function in patients after urethral plastic surgery

© Sergey V. Kotov<sup>1, 2, 3</sup>, Mikhail M. Iritsyan<sup>1, 2</sup>, Alexey A. Klimenko<sup>3</sup>,  
Artyom A. Mantsov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University) [Moscow, Russian Federation]

<sup>2</sup> Pirogov City Clinical Hospital No. 1 [Moscow, Russian Federation]

<sup>3</sup> "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russian Federation]

### Abstract

**Introduction.** At present, the progress in reconstructive urology demonstrates high efficiency rates in treating urethral strictures (US), ensuring satisfactory urination parameters. Meanwhile, there is a need to maintain a high quality of life associated with male sexual function.

**Objective.** To evaluate the erectile function in males suffering from US considering the presence of risk factors for erectile dysfunction (ED), characteristics of US and surgical techniques employed.

**Materials & methods.** The study involved 153 sexually active patients with US who underwent surgical treatment. The assessment of erectile function was carried out using the IIEF-5 questionnaire, while considering the presence of risk factors for ED in patients (age, smoking, coronary heart disease, arterial hypertension, type 2 diabetes mellitus), stricture parameters (primary/recurrent, length) and surgical technique (transecting and non-transecting techniques). Evaluation time points: baseline (before surgery), 3, 6, and 12 months after urethroplasty.

**Results.** The mean age of the patients was 53.0 years, and their baseline erectile function scores were 19.0 points. Regardless of the parameters under study, a decline in erectile function was observed in all study groups by the 3-month follow-up, which regressed over the one-year follow-up period. The duration of recovery and severity of erectile dysfunction were associated with age, smoking, the presence of coronary heart disease and arterial hypertension, US length, and recurrent nature of strictures. No significant differences were found in erectile function indicators after surgery, depending on the grade of transection of the spongy body. According to multivariate analysis, predictors of ED development after surgery include age (adjusted odds ratio [AOR] 1.082; 95% confidence interval [CI] 1.038–1.127;  $p < 0.001$ ), arterial hypertension (AOR 4.608; 95% CI 1.089–19.511;  $p = 0.038$ ), and baseline erectile function status (AOR 0.046; 95% CI 0.013–0.160;  $p < 0.001$ ).

**Conclusion.** ED following surgical treatment of urethral strictures is predominantly transient, with regression observed by the 12-month follow-up period. The recovery of erectile function is adversely affected by advanced age, smoking, cardiovascular diseases, the length and recurrent nature of US.

**Keywords:** urethral stricture; urethral plasty; erectile dysfunction

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the Pirogov Russian National Research Medical University (Protocol No. 213 of December 13, 2021). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

**Authors' contribution:** S.V. Kotov — research concepts, research design, scientific supervision; A.A. Klimenko — data acquisition, data analysis, scientific editing; A.A. Mantsov — literature review, data acquisition, statistical data processing, data analysis, drafting of the manuscript; M.M. Iritsyan — data acquisition, statistical data processing.

✉ **Corresponding author:** Alexey A. Klimenko; dr.klimenkoaa@yandex.ru

**Received:** 17.08.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Kotov S.V., Iritsyan M.M., Klimenko A.A., Mantsov A.A. Erectile dysfunction in patients after urethral plastic surgery. *Urology Herald*. 2025;13(1):19-26. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-19-26.

### Введение

Эректильная дисфункция (ЭД) является одной из наиболее значимых проблем мужского здоровья. Её распространённость в мире составляет 52% у мужчин в возрасте 40 – 70 лет [1]. Результаты анонимного анкетирования, проведённого в Российской Федерации, показали, что 49,7% включённых в исследование мужчин в возрасте от 20 до 75 лет отмечают у себя симптомы ЭД [2].

Рассматривая эректильную функцию

у пациентов со стриктурами уретры, стоит отметить, что степень имеющихся отклонений в качестве сексуальной жизни может носить как органический, так и психологический характер и может быть связана не только со стриктурной болезнью, но и с имеющимися сопутствующими хроническими заболеваниями пациента, индивидуальным медицинским анамнезом и образом жизни [3]. Вполне логично предположить, что общепризнанные факторы

риска ЭД, как немодифицируемые, так и модифицируемые, включая возраст, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, ожирение, дислипидемию, гиперхолестеринемию, метаболический синдром, образ жизни (гиподинамия, курение), имеют своё влияние и на мужчин со стриктурами уретры. При этом с увеличением возраста пациента прогрессирует как частота встречаемости ЭД, так и сопутствующая патология [4, 5].

**Цель исследования:** оценить эректильную функцию мужчин со стриктурной болезнью уретры в зависимости от наличия факторов риска ЭД, характеристик стриктур и применяемых методик хирургии.

### Материалы и методы

**Дизайн исследования.** Одноцентровое клиническое простое лонгитюдное сравнительное исследование в параллельных группах с проспективной оценкой эректильной функции после реконструктивно-восстановительных операций на мочеиспускательном канале выполнено в ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова в период с 2019 по 2023 годы.

**Этическое заявление:** исследование спланировано и разработано в соответствии с положениями Хельсинкской декларации (пересмотренной в Fortaleza, Brasil, октябрь, 2013 год) и принципами Надлежащей клинической практики (GCP Guidelines), одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Протокол № 213 от 13 декабря 2021 года). Все пациенты подписывали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Характеристика выборки.** Мужчины в возрасте от 18 до 80 лет со стриктурами уретры, которым выполнена пластика уретры (n = 153). Из исследования были исключены сексуально неактивные мужчины с длительно текущей ЭД тяжёлой степени, не проявляющие заинтересованности в половой жизни.

При оценке состояния эректильной функции учитывали наличие у пациентов факторов риска развития ЭД (возраст, курение, ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сахарный диабет), параметры стриктур (первичная / рецидивная, протяжённость) и технику хирургии

(с пересечением и без пересечения спонгиозного тела). Для этих целей пациенты были разделены на группы в зависимости от:

1) возрастной группы по ВОЗ: 18 – 44 года (n = 54), 45 – 59 лет (n = 43), 60 – 74 года (n = 47), 75 и более лет (n = 9);

2) курения табачной продукции: да (n = 47), нет (n = 106);

3) наличия в анамнезе ишемической болезни сердца: есть (n = 31), нет (n = 122);

4) наличия в анамнезе артериальной гипертензии: есть (n = 61), нет (n = 92);

5) наличия в анамнезе сахарного диабета 2 типа: есть (n = 17), нет (n = 136);

6) наличия в анамнезе предшествующего лечения стриктур уретры: первичные (n = 131), рецидивные (n = 22);

7) протяжённости дефекта мочеиспускательного канала: < 3 см (n = 95), ≥ 3,0 см (n = 58);

8) типа операции: с пересечением (n = 96), без пересечения (n = 57) спонгиозного тела.

**Инициальное и наблюдательное обследование.** На догоспитальном этапе всем пациентам выполняли стандартное предоперационное лабораторно-инструментальное обследование, необходимое и достаточное для оценки общего состояния здоровья, характеристик стриктур и выбора техники хирургии.

Оценку эректильной функции осуществляли посредством использования опросника «Международный индекс эректильной функции – 5 (МИЭФ-5)». Интерпретацию данных МИЭФ-5 производили по общепринятым пороговым значениям суммы баллов: 22 – 25 баллов — ЭД отсутствует; 17 – 21 — ЭД лёгкой степени; 12 – 16 — ЭД умеренно-лёгкой степени; 8 – 11 — ЭД умеренной степени; 5 – 7 — ЭД тяжёлой степени. Для оценки динамики показателей ЭФ сравнивали результаты исходного опроса (до хирургии) с результатами, полученными в контрольных точках наблюдения: 3, 6, и 12 месяцев после уретропластики.

**Статистический анализ.** Обработка и анализ массива статистических данных выполняли на персональном компьютере с помощью электронных таблиц “Microsoft Office Excel 2010” (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) и пакета прикладных программ “IBM SPSS Statistics v.22.0” (SPSS: An IBM Company, IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA),

StatTech v.4.6.1 (ООО «Статтех», Россия). Информацию, полученную в процессе исследования, вносили в электронную базу данных посредством программы "Microsoft Office Excel".

Нормальность распределения проверяли с помощью теста Колмогорова-Смирнова-Lilliefors. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей (%). Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью U-критерия Mann-Whitney. При сравнении количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, в двух связанных группах использовали критерий Wilcoxon. Построение прогностической модели вероятности определённого исхода выполняли при помощи метода логистической регрессии. Для оценки связи между определённым исходом и фактором риска использовали метод соотношения шансов с расчётом нескорректированного (НОШ) и скорректированного соотношения шансов (СОШ) с границами 95% доверительного интервала (95% ДИ). Для оценки доли вариации зависимой переменной использовали коэффициент детерминации  $R^2$  Nagelkerke.

## Результаты

Медиана возраста пациентов составила 53 [38,0 – 64,0] года, показатель эректильной функции, по данным МИЭФ-5, — 19,0 [13,0 – 22,0] балла.

**Возраст.** Через 3 месяца после хирургического лечения во всех возрастных группах выявлено ухудшение эректильной функции, при этом у пациентов в возрасте 60 – 74 лет данные изменения были статистически значимы. К 12-му месяцу мы наблюдали постепенное восстановление параметров эрекции, сравнимое с исходными показателями, и только в возрастной группе 18 – 44 года отмечено значительное улучшение эректильной функции (табл. 1).

**Табакокурение.** Распространённость вредной привычки составила 30,7%. В группе пациентов с длительным стажем курения как исходные показатели эректильной функции, так и наблюдаемые через 3 и 12 месяцев были значительно хуже, чем в группе пациентов без табакокурения в анамнезе. При этом в обеих группах мы также наблюдали ухудшение эректильной функции на 3-м месяце мониторинга и восстановление её к 12-му месяцу (табл. 2).

**Сопутствующие заболевания.** Показатели МИЭФ-5 были значимо ниже у пациентов с ишемической болезнью сердца на 12-м месяце мониторинга, при артериальной гипертензии — на 3-м и 12-м месяцах. Наличие сахарного диабета не оказывало влияния на качество эрекции мужчин ни в одной из контрольных точек (табл. 3).

**Таблица 1.** Показатели эректильной функции в зависимости от возраста пациентов

Возраст, лет	МИЭФ-5, баллы (Me [Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> ])						
	Исходно	Этапы наблюдения					
		3 месяца	p	6 месяцев	p	12 месяцев	p
18 – 44	21,5 [12,5 – 25,0]	21,0 [14,5 – 22,0]	0,973	21,0 [17,0 – 23,6]	0,177	23,0 [22,0 – 24,8]	< 0,001
45 – 59	19,0 [11,0 – 21,5]	12,0 [6,0 – 16,5]	0,041	15,0 [12,0 – 19,0]	0,334	21,0 [17,5 – 22,5]	0,036
60 – 74	20,0 [14,0 – 21,0]	10,0 [5,0 – 12,5]	< 0,001	11,0 [7,0 – 15,0]	< 0,001	18,0 [15,5 – 21,0]	0,189
≥ 75	16,0 [16,0 – 17,0]	5,0 [5,0 – 15,0]	0,123	10,0 [6,0 – 17,0]	0,208	17,0 [12,0 – 18,0]	0,833

**Примечание.** МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции 5

**Таблица 2.** Показатели эректильной функции в зависимости от табакокурения

Табакокурение	МИЭФ-5, баллы (Me [Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> ])		
	исходно	3 месяца	12 месяцев
Да	16,0 [11,5 – 21,0]	10,0 [5,0 – 16,0]	17,0 [14,0 – 21,0]
Нет	21,0 [14,0 – 23,0]	14,5 [8,5 – 21,0]	22,0 [19,6 – 23,0]
P	0,015	0,005	< 0,001

**Примечание.** МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции 5

**Таблица 3.** Показатели эректильной функции в зависимости от сопутствующих заболеваний

Заболевания		МИЭФ-5, баллы (Ме [Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> ])		
		исходно	3 месяца	12 месяцев
ИБС	да	19,0 [13,0 – 21,0]	12,0 [5,0 – 17,5]	19,0 [16,0 – 22,0]
	нет	19,0 [13,26 – 23,0]	14,00 [5,0 – 21,0]	21,00 [17,0 – 23,0]
	p	0,458	0,163	0,029
АГ	да	18,0 [14,0 – 21,0]	10,0 [5,0 – 16,0]	18,0 [15,0 – 21,0]
	нет	20, [10,0 – 24,0]	16,0 [10,0 – 21,0]	22,0 [19,76 – 24,0]
	p	0,260	0,001	< 0,001
СД 2 типа	да	16,0 [12,0 – 22,0]	16,0 [5,0 – 21,0]	21,00 [20,00 – 22,0]
	нет	19,0 [14,0 – 22,0]	13,0 [5,0 – 20,0]	21,0 [16,8 – 23,0]
	p	0,386	0,812	0,856

**Примечание.** МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции 5; ИБС — ишемическая болезнь сердца; АГ — артериальная гипертензия; СД — сахарный диабет

**Таблица 4.** Показатели эректильной функции в зависимости от параметров стриктур

Параметры		МИЭФ-5, баллы (Ме [Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> ])		
		исходно	3 месяца	12 месяцев
Протяжённость СУ	< 3 см	18,0 [12,0 – 22,0]	16,0 [6,5 – 21,0]	21,0 [18,0 – 23,0]
	≥ 3 см	20,5 [14,0 – 22,0]	12,0 [5,0 – 15,8]	21,0 [17,0 – 23,0]
	p	0,653	0,038	0,407
Лечение СУ в анамнезе	нет	19,0 [12,0 – 22,0]	14,0 [7,0 – 21,0]	22,0 [18,0 – 23,0]
	да	19,0 [15,6 – 22,8]	5,0 [5,0 – 15,5]	18,5 [15,3 – 21,0]
	p	0,668	0,011	0,019

**Примечание.** МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции 5; СУ — стриктура уретры

**Таблица 5.** Показатели эректильной функции в зависимости от степени пересечения спонгиозного тела

Спонгиозное тело	МИЭФ-5, баллы (Ме [Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> ])			
	исходно	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
С пересечением	18,0 [10,0 – 22,0]	15,0 [5,0 – 21,0]	16,0 [11,0 – 21,0]	21,0 [17,0 – 23,0]
Без пересечения	21,0 [15,8 – 22,3]	11,5 [5,0 – 16,0]	14,0 [10,0 – 19,3]	21,0 [16,8 – 23,0]
P	0,076	0,155	0,233	0,894

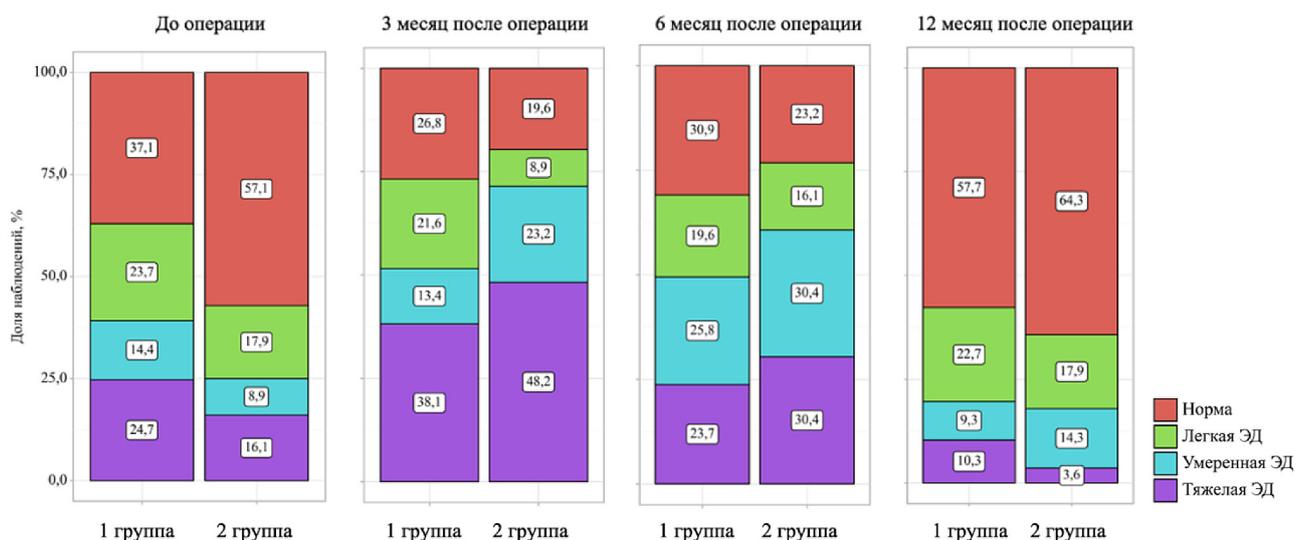
**Примечание.** МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции 5

**Параметры стриктур.** Исходные показатели баллов МИЭФ-5 не зависели от протяжённости дефекта уретры и наличия в анамнезе предшествующего лечения стриктур, однако пациенты с рецидивными и протяжёнными стриктурами уретры имели более выраженное ухудшение эректильной функции к 3-му месяцу наблюдения. Через год после уретропластики данные различия сохранялись между пациентами с первичными и рецидивными стриктурами, в то время как различий в зависимости от протяжённости стриктур мы не наблюдали (табл. 4).

**Техники хирургии.** Уретропластики с пересечением спонгиозного тела выполнены в 62,7% случаев (анастомотическая пла-

стика уретры «конец-в-конец» — 78 (51,0%) больных, анастомотическая пластика уретры по типу «бульбопростатический анастомоз» — 7 (4,6%), аугментационная пластика уретры с использованием слизистой ротовой полости по типу «аугментационный анастомоз» — 11 (7,2%), без пересечения — в 37,3% (анастомотическая уретропластика без пересечения спонгиозного тела — 42 (27,5%), аугментационная уретропластика с использованием кожного флэпа — 7 (4,6%), аугментационная уретропластика без пересечения спонгиозного тела с использованием слизистой ротовой полости — 8 (5,2%) больных).

Значимых статистических различий между группами в зависимости от мето-



**Рисунок.** Динамика степени эректильной дисфункции при пересекающих (группа 1) и непересекающих (группа 2) пластиках уретры

**Таблица 6.** Предикторы вероятности развития эректильной дисфункции после операции: многофакторный анализ

Предикторы *	Многофакторный анализ			
	НОШ; 95% ДИ	P	СОШ; 95% ДИ	P
Возраст	1,045; 1,022 – 1,068	< 0,001	1,082; 1,038 – 1,127	< 0,001
Артериальная гипертензия	2,468; 1,223 – 4,983	0,012	4,608; 1,089 – 19,511	0,038
ЭД в дооперационном периоде	0,200; 0,096 – 0,420	< 0,001	0,046; 0,013 – 0,160	< 0,001

**Примечание.** \* — в таблице приведены только факторы, продемонстрировавшие прогностическую значимость; НОШ — нескорректированное отношение шансов; СОШ — скорректированное отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; ЭД — эректильная дисфункция

дики хирургии не выявлено ни в одной из контрольных точек оценки. Распределение пациентов по степени выраженности ЭД в зависимости от методики хирургии и периода оценки показателей представлено на рисунке, демонстрирующем уменьшение частоты тяжелой и умеренной степени ЭД к 12-му месяцу наблюдения в сравнении с результатами, полученными на 3-м месяце.

**Многофакторный анализ.** Прогностическая модель для определения вероятности развития ЭД включала возраст пациентов, сопутствующую патологию, характеристики стриктур уретры, различные методики хирургического вмешательства. Предикторами развития ЭД на 3-м месяце наблюдения стали возраст, артериальная гипертензия и качество эректильной функции в дооперационном периоде (табл. 6).

### Обсуждение

Значительное время основное внимание в реконструктивной хирургии уретры было приковано преимущественно к улуч-

шению функциональных показателей мочеиспускания и обеспечению безрецидивного течения стриктурной болезни. Современная концепция ведения пациентов со стриктурами уретры требует от оперирующего хирурга не только достижения результатов в восстановлении проходимости уретры, но и минимизации влияния хирургического вмешательства на сексуальную сферу пациента, предотвращая развитие сексуальных дисфункций [6]. В понятие сексуальная дисфункция после реконструктивной хирургии мочеиспускательного канала входят такие состояния, как ЭД, эякуляторные и оргазмические нарушения, искривления и укорочения полового члена, формирование хорды и расстройства чувствительности в области половых органов.

Данные о частоте развития ЭД после анастомотической и заместительной пластики уретры одними из первых опубликовали A.R. Mundy et al. в 1993 году [7]. В группе пациентов (n = 86), которым была выполнена анастомотическая пластика уретры, временная ЭД в послеоперационном периоде

отмечена в 53% случаев, постоянная ЭД — в 5%. В группе пациентов ( $n = 114$ ), подвергнутых заместительной пластике уретры, временная ЭД зафиксирована у 38% пациентов, постоянная ЭД — у 0,9%. В исследовании J.T. Anger et al. (2007) проанализированы изменения эректильной функции у 25 пациентов со стриктурой бульбозного отдела уретры в пред- и послеоперационном периодах. Согласно валидизированному опроснику МИЭФ-15 (домен: EF) отмечено снижение баллов с 26,9 до 24,8 ( $p = 0,13$ ), при этом у 4% пациентов отмечено развитие ЭД *de novo* [8].

Результаты подобных исследований показали высокую частоту сексуальных нарушений после пластики уретры, что послужило почвой для последующего изучения генеза ЭД и разработки техник, минимизирующих хирургическую травму, нарушение кровотока в спонгиозном теле и, как следствие, сохраняющих изначальную пенильную гемодинамику. Одной из таких методик является реконструкция мочеиспускательного канала без пересечения спонгиозного тела [9 – 11].

Эффективность данной техники наглядно представлена в работе D.W. Charman et.al. (2019) [12], в которой установлено, что при 64,2 месяца наблюдения развитие ЭД *de novo* у пациентов, перенёсших анастомотическую пластику «конец-в-конец», составило 14,3%, в то время как при анастомотической пластике уретры без пересечения спонгиозного тела ЭД *de novo* отмечена только в 4,3% случаев ( $p = 0,008$ ).

Результаты нашего исследования не выявили статистических различий в количественных характеристиках эректильной функции (баллы МИЭФ-5) в зависимости от применения пересекающих и непересекающих спонгиозное тело техник. Однако развитие в 4,4% случаев ЭД *de novo* отмечено при хирургии, предполагающей пересечение губчатого тела (пластика уретры «конец-в-конец» — 2 случая, аугментационный анастомоз — 1 случай). Кроме того, данные пациенты имели в анамнезе один и более факторов риска развития ЭД.

Также наше исследование подтвердило, что нарушение эректильной функции носит транзиторный характер и к 12-му месяцу наблюдения отмечается постепенное её восстановление. Ранее было

установлено, что время, необходимое для полного восстановления эректильной функции после операции у пациентов в возрасте до 40 лет, составляет 6 месяцев [13]. В проспективном исследовании В.А. Erickson et al. (2007) развитие ЭД наблюдалось у 40% пациентов после пластики стриктур передней уретры, с полным регрессом симптоматики в течение 6 месяцев [14]. Вероятно, ЭД в первые месяцы послеоперационного периода связана с хирургической травмой, течением раневого процесса, дренированием нижних мочевыводящих путей. Кроме того, как показало наше исследование, отрицательное влияние на динамику восстановления эректильной функции после уретропластики оказывают: пожилой возраст пациентов, курение табачной продукции, наличие сердечно-сосудистых заболеваний и некоторые параметры стриктурной болезни (протяжённые и рецидивные стриктуры).

Связь ЭД с возрастом пациентов показана и в других работах. Так, А. Urkmez et.al. (2018) представили данные о состоянии эректильной функции при стриктурной болезни у пациентов в возрастных группах  $< 65$  и  $> 65$  лет. Установлено, что исходный и послеоперационный средний балл МИЭФ-15 (домен: EF) у пациентов  $< 65$  лет (21,68 и 21,6 балла) выше, чем у пациентов старшей возрастной группы (17,91 и 13,58 балла) [15].

P. Bhowmik et.al. (2022) также доказали, что изменения эректильной функции пациентов в возрасте  $< 40$  лет имеют преходящий характер с полным восстановлением исходного уровня к 6-му месяцу в отличие от пациентов в возрасте  $> 40$  лет [16]. Эти данные полностью подтверждаются нашим исследованием, где мы наблюдали нормализацию эректильной функции у пациентов 18 – 44 лет уже через полгода, тогда как в более старших возрастных группах эрекция восстанавливалась только через год после пластики уретры. Помимо того, в работе P. Bhowmik et.al. (2022) установлено, что предикторами ухудшения эректильной функции являются протяжённость стриктуры и отдел поражённой уретры. Наше исследование также показало, что протяжённость стриктуры влияет на сроки восстановления эректильной функции наряду с предшествующим лечением стриктур.

## Заклучение

Нарушения эректильной функции после хирургического лечения стриктур уретры имеют преимущественно транзиторный характер. Развитие ЭД и динамика восстановления эректильной функции после уретропластики обусловлены не только хирургической травмой и длительным периодом восстановления пациентов, но

и исходным общим соматическим состоянием пациента. Значительному ухудшению эректильной функции подвержены пациенты старших возрастных групп с сердечно-сосудистыми заболеваниями, наличием вредных привычек (табакокурение), тяжёлыми стриктурами, а также ранее выполненными хирургическими вмешательствами на уретре.

## Список литературы | References

- Braun M, Wassmer G, Klotz T, Reifenrath B, Mathers M, Engelmann U. Epidemiology of erectile dysfunction: results of the 'Cologne Male Survey'. *Int J Impot Res*. 2000;12(6):305-11. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900622
- Пушкаръ Д.Ю., Камалов А.А., Аль-Шукри С.Х., Еркович А.А., Коган М.И., Павлов В.Н., Журавлев В.Н., Берников А.Н. Эпидемиологическое исследование распространенности эректильной дисфункции в Российской Федерации. *Русский медицинский журнал*. 2012;(3):112-115. Pushkar D.Yu., Kamalov A.A., Al-Shukri S.H., Yerkovich A.A., Kogan M.I., Pavlov V.N., Zhuravlev V.N., Bernikov A.N. Epidemiological study of the prevalence of erectile dysfunction in the Russian Federation. *Russian Medical Journal*. 2012;(3):112-115. (In Russian). eLIBRARY ID: 17826950; EDN: PACUHF
- Rosen RC. Psychogenic erectile dysfunction. Classification and management. *Urol Clin North Am*. 2001;28(2):269-78. DOI: 10.1016/s0094-0143(05)70137-3
- Laumann EO, West S, Glasser D, Carson C, Rosen R, Kang JH. Prevalence and correlates of erectile dysfunction by race and ethnicity among men aged 40 or older in the United States: from the male attitudes regarding sexual health survey. *J Sex Med*. 2007;4(1):57-65. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2006.00340.x
- Mulhall JP, Luo X, Zou KH, Stecher V, Galaznik A. Relationship between age and erectile dysfunction diagnosis or treatment using real-world observational data in the USA. *Int J Clin Pract*. 2016;70(12):1012-1018. DOI: 10.1111/ijcp.12908
- Коган М.И., Глухов В.П., Ильаш 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
- Mundy AR. Results and complications of urethroplasty and its future. *Br J Urol*. 1993;71(3):322-5. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1993.tb15951.x
- Anger JT, Sherman ND, Webster GD. The effect of bulbar urethroplasty on erectile function. *J Urol*. 2007;178(3 Pt 1):1009-11; discussion 1011. DOI: 10.1016/j.juro.2007.05.053
- Jordan GH, Eltahawy EA, Virasoro R. The technique of vessel sparing excision and primary anastomosis for proximal bulbous urethral reconstruction. *J Urol*. 2007;177(5):1799-802. DOI: 10.1016/j.juro.2007.01.036
- Andrich DE, Mundy AR. Non-transecting anastomotic bulbar urethroplasty: a preliminary report. *BJU Int*. 2012;109(7):1090-4. DOI: 10.1111/j.1464-410x.2011.10508.x
- Котов С.В. Анастомотическая уретропластика без пересечения спонгиозного тела – новый метод уретропластики для лечения коротких стриктур бульбозного отдела уретры. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2015;(3):68-71. Kotov S.V. Non-transecting anastomotic urethroplasty is a new type of urethroplasty for short bulbar urethral stricture. *Experimental and Clinical Urology*. 2015;(3):68-71. (In Russian). eLIBRARY ID: 25622728; EDN: VOSGLJ
- 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
- Xie H, Xu YM, Xu XL, Sa YL, Wu DL, Zhang XC. Evaluation of erectile function after urethral reconstruction: a prospective study. *Asian J Androl*. 2009;11(2):209-14. DOI: 10.1038/aja.2008.1
- Erickson BA, Wysock JS, McVary KT, Gonzalez CM. Erectile function, sexual drive, and ejaculatory function after reconstructive surgery for anterior urethral stricture disease. *BJU Int*. 2007;99(3):607-11. DOI: 10.1111/j.1464-410x.2006.06669.x
- Urkmez A, Yuksel OH, Ozsoy E, Topaktas R, Sahin A, Koca O, Ozturk MI. The effect of urethroplasty surgery on erectile and orgasmic functions: a prospective study. *Int Braz J Urol*. 2019;45(1):118-126. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0276
- Bhowmik P, Sharma G, Sharma PK, Patawari PK, Dey S, Mandal S. Prospective study of de novo sexual dysfunction after anterior urethroplasty: Causative factors, incidence, and recovery of function - A single-center experience. *Urol Ann*. 2022;14(1):60-66. DOI: 10.4103/ua.ua\_24\_21.

## Сведения об авторах | Information about the authors

**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](mailto:urokotov@mail.ru)

**Михаил Матевосович Ирицян** — канд. мед. наук | **Mikhail M. Iritsyan** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0002-6271-0556>; [misha-res@yandex.ru](mailto:misha-res@yandex.ru)

**Алексей Алексеевич Клименко** | **Alexey A. Klimenko**  
<https://orcid.org/0000-0002-1643-0836>; [dr.klimenkoaa@yandex.ru](mailto:dr.klimenkoaa@yandex.ru)

**Артём Андреевич Манцов** | **Artyom A. Mantsov**  
<https://orcid.org/0000-0003-1472-3843>; [mantsow2016@yandex.ru](mailto:mantsow2016@yandex.ru)



## Микробиота мочепузырной мочи у детей с пузырно-мочеточниковым рефлюксом перед его оперативным лечением

© Юлия Л. Набока<sup>1</sup>, Владимир В. Сизонов<sup>1,2</sup>, Елизавета М. Котиева<sup>1</sup>,  
Валентина В. Глухова<sup>1</sup>, Ирина А. Гудима<sup>1</sup>, Елена В. Кудря<sup>1</sup>,  
Анастасия И. Аношко<sup>1</sup>, Роза А. Родина<sup>1</sup>, Михаил И. Коган<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

<sup>2</sup> Областная детская клиническая больница [Ростов-на-Дону, Россия]

### Аннотация

**Введение.** Инфекции мочевых путей (ИМП) часто встречаются у детей, особенно при анатомических аномалиях, таких как пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР). Диагностика ПМР обычно следует за эпизодом ИМП, что подчёркивает важность раннего выявления ПМР при ИМП для предотвращения почечных осложнений. Вопрос тактики ведения первой фебрильной ИМП остаётся спорным: педиатры рекомендуют диагностику после повторных ИМП, тогда как урологи настаивают на ранней визуализации и профилактике. Антибиотикопрофилактика (АБП) перед операцией помогает снизить риск рецидивов ИМП, но вызывает резистентность и изменяет микробиоту.

**Цель исследования.** Оценить микробиоту мочепузырной мочи у детей перед операцией по поводу ПМР.

**Материалы и методы.** В исследование включены 40 детей (12 мальчиков — группа 1, 28 девочек — группа 2), у которых ПМР выявлен после манифестной инфекции мочевых путей. Контрольные группы — 18 здоровых мальчиков (группа 3) и 16 здоровых девочек (группа 4). Сбор мочи и её культуральное исследование осуществляли с использованием расширенного набора питательных сред (10 – 12) для культивирования аэробных и анаэробных таксонов микробиоты.

**Результаты.** Медианный возраст пациентов с ПМР в исследуемых группах 3,6 года, причём среди них было больше девочек ( $p < 0,001$ ). Моча детей с ПМР была нестерильной, в ней были обнаружены 27 таксонов микроорганизмов, из которых 16 — аэробы и 11 — анаэробы. Доминирующие таксоны различались по группам: у мальчиков с ПМР преобладали *Enterobacteriales*, *Peptococcus spp.* и *Anaerococcus spp.*, у девочек с ПМР — коагулазонегативные стафилококки, *Corynebacterium spp.* и *Peptococcus spp.* Большинство микроорганизмов обнаруживалось в ассоциациях. Медиана уровня бактериурии в основном составила  $10^2$  КОЕ/мл. В целом у здоровых детей и у пациентов с ПМР выявлено 29 таксонов микробиоты с доминированием аэробно-анаэробных взаимосвязей. У пациентов с ПМР достоверных корреляционных связей между различными таксонами микробиоты мочи было больше, чем у здоровых детей.

**Заключение.** Мочепузырная моча у детей с ПМР содержит аэробные и анаэробные бактерии. Повышают ли ассоциации бактерий при бактериурии  $10^2$  КОЕ/мл риск ИМП при хирургии ПМР, ещё предстоит выяснить, однако дисбиоз мочепузырной мочи следует исследовать как возможный фактор риска ИМП. Необходимы дальнейшие исследования для обоснования целесообразности и подбора селективной АБП в лечении ПМР.

**Ключевые слова:** микробиота; микробиота мочи; инфекция мочевых путей; пузырно-мочеточниковый рефлюкс; дети

**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 Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (Протокол № 2/24 от 25 января 2024 года). **Информированное согласие.** Все родители пациентов подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** Ю.Л. Набока — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, научное редактирование; В.В. Сизонов — концепция исследования, анализ данных, научное редактирование; Е.М. Котиева, В.В. Глухова — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, софтверная поддержка; И.А. Гудима — работа с биологическим материалом, интерпретация данных микробиологических исследований, написание текста рукописи; Е.В. Кудря — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; А.И. Аношко, Р.А. Родина — сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных; М.И. Коган — анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Елизавета Михайловна Котиева; elizaveta.kotieva@mail.ru

**Поступила в редакцию:** 27.07.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

**Для цитирования:** Набока Ю.Л., Сизонов В.В., Котиева Е.М., Глухова В.В., Гудима И.А., Кудря Е.В., Аношко А.И., Родина Р.А., Коган М.И. Микробиота мочепузырной мочи у детей с пузырно-мочеточниковым рефлюксом перед его оперативным лечением. *Вестник урологии*. 2025;13(1):27-38. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-27-38.

## Bladder urine microbiota in children with vesicoureteral reflux: preoperative values

© Yulia L. Naboka<sup>1</sup>, Vladimir V. Syzonov<sup>1,2</sup>, Elizaveta M. Kotieva<sup>1</sup>,  
Valentina V. Glukhova, Irina A. Gudima<sup>1</sup>, Elena V. Kudrya<sup>1</sup>,  
Anastasia I. Anopko<sup>1</sup>, Rosa A. Rodina<sup>1</sup>, Mikhail I. Kogan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

<sup>2</sup> Rostov Regional Children's Clinical Hospital [Rostov-on-Don, Russian Federation]

### Abstract

**Introduction.** Urinary tract infections (UTIs) are prevalent among children, particularly those with anatomical anomalies such as vesicoureteral reflux (VUR). The diagnosis of VUR typically follows an episode of UTI, highlighting the importance of early detection of VUR in case of UTIs to prevent renal complications. The management of a first febrile UTI remains a subject of debate among medical professionals. Pediatricians often recommend diagnosing VUR after recurrent UTIs, while urologists advocate for early imaging and prophylaxis. Antibiotic prophylaxis (ABP) before surgery can reduce the risk of recurrent UTIs; however, it also induces antibiotic resistance and alters the microbiota.

**Objective.** To evaluate the microbiota of bladder urine in children before surgery for VUR.

**Materials & methods.** The study included 40 children (12 boys — group 1, 28 girls — group 2) diagnosed with MTCT after symptomatic urinary tract infection. The control groups were 18 healthy boys (group 3) and 16 healthy girls (group 4). Urine was collected and cultured using an expanded set of nutrient media (10–12) for culturing aerobic and anaerobic taxa of microbiota.

**Results.** The median age of VUR-patients in the study groups was 3.6 years. A statistically significant predominance of girls was observed ( $p < 0.001$ ). The urine samples from VUR-children were unsterile, and a total of 27 taxa of microorganisms were detected. Among them, 16 taxa were aerobes, and 11 taxa were anaerobes. The dominant taxa differed between the groups: *Enterobacterales*, *Peptococcus spp.*, and *Anaerococcus spp.* predominated in VUR-boys, while coagulase-negative staphylococci, *Corynebacterium spp.*, and *Peptococcus spp.* dominated in VUR-girls. Most microorganisms were found in associations. The median bacteriuria level was mostly  $10^2$  CFU/ml. In total, 29 microbiota taxa with dominant aerobic-anaerobic relationships were identified in healthy children and VUR-patients. There were more significant correlations between different taxa of the urine microbiota in VUR-patients compared to healthy children.

**Conclusion.** Bladder urine from VUR-children contains aerobic and anaerobic bacteria. It is yet to be determined whether bacterial associations with a bacteriuria of  $10^2$  CFU/ml increase the risk of UTIs in VUR surgery, but urinary dysbiosis should be investigated as a possible risk factor for UTIs. Further studies are needed to justify the feasibility and suitability of selective ABP in the treatment of VUR.

**Keywords:** microbiota; urine microbiota; urinary tract infection; vesicoureteral reflux; children

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the Rostov State Medical University (Protocol No. 2/24 dated January 24, 2024). **Informed consent.** All parents of patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

**Authors' contribution:** Yu.L. Naboka — study concept, study design development, data analysis, drafting the manuscript; V.V. Syzonov — study concept, drafting the manuscript, software support; E.M. Kotieva, V.V. Glukhova — literature review, data collection, data analysis; I.A. Gudima — statistical data processing, biological material processing, drafting the manuscript; E.V. Kudrya — data analysis, critical review, scientific editing; A.I. Anopko, R.A. Rodina — data collection, data analysis, statistical data processing; M.I. Kogan — data analysis, critical review, scientific editing, supervision.

✉ **Corresponding author:** Elizaveta M. Kotieva; elizaveta.kotieva@mail.ru

**Received:** 27.07.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025

**For citation:** Naboka Yu.L., Syzonov V.V., Kotieva E.M., Glukhova V.V., Gudima I.A., Kudrya E.V., Anopko A.I., Rodina R.A., Kogan M.I. Bladder urine microbiota in children with vesicoureteral reflux: preoperative values. *Urology Herald*. 2025;13(1):27-38. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-27-38.

### Введение

Инфекции мочевых путей (ИМП) являются одной из наиболее частых форм бактериального воспаления у детей, особенно в сочетании с анатомическими аномалиями мочевыводящих путей, в том числе

с пузырно-мочеточниковым рефлюксом (ПМР) [1, 2]. Микробиологическая оценка мочи у детей, страдающих ИМП, выявляет широкий спектр патогенов с преобладанием *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.* [1, 3].

Одним из ключевых аспектов проблемы является то, что ПМР чаще всего диагностируется после эпизода(ов) ИМП, что указывает на тесную связь между этими состояниями, поэтому выявление ПМР на ранних этапах ИМП имеет важное клиническое значение, так как запоздалая диагностика сопряжена с высоким риском развития хронических почечных осложнений, включая рубцевание почек, артериальную гипертензию и в тяжёлых случаях — хроническую почечную недостаточность и рефлюкс-нефропатию [1, 4, 5].

Тактика ведения пациентов с неосложнённой первой фебрильной ИМП на сегодняшний день является предметом дискуссии [1, 6]. Зачастую мнение педиатров, считающих необходимым проводить обширное обследование только после второй фебрильной ИМП, коренным образом расходится с таковым детских урологов, склоняющихся к незамедлительной визуализации и антибиотикопрофилактике (АБП) и / или хирургической коррекции в случае выявления ПМР [6].

АБП является важным компонентом тактики ведения детей с ПМР, особенно в периоде перед хирургической коррекцией ПМР. Она направлена на предотвращение ИМП и последующих инфекционных осложнений, которые могут ухудшить состояние пациента и повлиять на исход операции [6]. Однако эффективность длительной АБП остаётся вопросом открытым, как, впрочем, и сроки рациональной АБП [7, 8]. В некоторых исследованиях подчёркивается неоспоримый вклад АБП в снижение частоты рецидивов ИМП у пациентов с ПМР [9], в то время как другие исследователи указывают на развитие устойчивости микроорганизмов к антибактериальным препаратам, что снижает эффективность лечения и увеличивает риск возникновения осложнений [10, 11]. Ранее было отмечено, что даже кратковременное воздействие антибиотиков изменяет состав кишечной микробиоты, увеличивая относительное обилие условно-патогенных микроорганизмов и уменьшая долю таксонов, способствующих укреплению здоровья, что в итоге может быть сопряжено с потенциальными долгосрочными клиническими рисками [12]. Поэтому закономерно возникает вопрос о поисках альтернативы непрерывной АБП в виде более безвредных подходов.

Микробиологическая оценка мочи перед хирургической коррекцией ПМР является обязательным этапом для определения наличия активного инфекционного процесса и назначения соответствующего лечения [3, 5]. Уровень бактериурии  $10^5$  КОЕ/мл и более считается лабораторным подтверждением диагноза ИМП [5]. Но так ли это, если принять во внимание современные представления о микробиоте / микробиоме мочи у человека?

В этой связи **цель настоящего исследования** заключается в оценке микробиоты мочевого пузыря перед операцией по поводу ПМР у детей.

### Материалы и методы

В исследование включены 40 детей (12 мальчиков — группа 1, 28 девочек — группа 2), у которых ПМР выявлен после манифестной инфекции мочевых путей (одного или нескольких эпизодов).

Анатомально гидронефроз с двух сторон был выявлен у двух (5%) пациентов. Диагноз ПМР был поставлен пациентам в интервале от 1 до 147 месяцев. Медиана возраста — 28 [12; 72,5] месяцев. Двухсторонний рефлюкс был у 22 (55%) детей, левосторонний — у 13 (32,5%), правосторонний — у 5 (12,5%) пациентов. Рефлюкс I ст. диагностирован в 2 почечные единицы (ПЕ), II ст. — в 4 ПЕ, III — в 46 ПЕ, IV ст. — в 9 ПЕ. Активный ПМР выявлен в 16 ПЕ (17,5%), пассивный — в 2 ПЕ (5%), смешанный — в 42 ПЕ (77,5%). Всем пациентам было выполнено эндоскопическое лечение рефлюкса с использованием в качестве объём-образующих препаратов стабильных имплантов (рефлюксин — 26, DAM + — 9, вантрис — 5 детей). Возраст хирургического лечения 10 – 149 месяцев. Медиана возраста хирургического лечения — 60 [24; 91] месяцев.

В качестве контрольных групп послужили 18 здоровых мальчиков (группа 3) и 16 здоровых девочек (группа 4).

Критерии включения в исследование для групп 1 и 2: ПМР с неэффективной антибиотикопрофилактикой и повторением эпизодов ИМП и признаками прогрессии рефлюкс-нефропатии.

Критерии исключения для групп 1 и 2: ранее выполнявшиеся оперативные вмешательства на мочевых путях, пациенты, находящиеся на пролонгированном по-

стоянном дренировании мочевого пузыря (эпицистостома, уретральный катетер) и периодической стерильной катетеризации мочевого пузыря.

Критерии включения в исследование для групп 3 и 4: первая группа здоровья, отсутствие структурных аномалий мочевой системы, отсутствие приёма каких-либо препаратов, в том числе антимикробных, в течение трёх месяцев до включения. Критерии исключения: текущая или рецидивирующая ИМП, дневное недержание мочи и / или ночной энурез, дисфункция кишечника.

Пациентам групп 1 и 2 забор мочи для бактериологического исследования осуществляли в операционной после обработки наружных половых органов растворами антисептиков путём введения в мочевой пузырь катетера Nelaton 8 Ch. Лейкоцитурия перед операцией имела место только у двух пациентов. Детям 3 и 4 групп производили забор средней порции утренней мочи. Сбор мочи и её культуральное исследование осуществляли в соответствии с клиническими рекомендациями РФ [13]. Помимо стандартных питательных сред были дополнительно использованы 10 – 12 питательных сред для аэробных и анаэробных таксонов микробиоты, соответственно, в аэробных и анаэробных условиях культивирования с последующей идентификацией [14].

**Статистический анализ.** Статистические расчёты проводили с применением статистического пакета IBM SPSS Statistics v.23.0 (SPSS: An IBM Company, IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Для микроорганизмов, выделенных из мочи, рассчитаны показатели и частоты обнаружения — абсолютное количество (n), доли в процентах (%). Степени обсеменённости (бактериурия) не подчиняются нормальному распределению (согласно критериям Колмогорова-Смирнова с коррекцией значимости Lilliefors и Shapiro-Wilk) и представлены значениями медианы (Me) и квартилей [нижнего (LQ) – верхнего (UQ)]. Сравнение данных показателей выполнено с использованием непараметрического критерия Mann-Whitney. Для сравнения частот обнаружения микроорганизмов использован критерий хи-квадрат Pearson и точный критерий Fisher. Корреляционный анализ представлен ко-

эффициентами взаимной сопряжённости Pearson для частот обнаружения микроорганизмов (с проверкой значимости по критерию хи-квадрат). Для принятия решений использованы уровни значимости  $p < 0,01$  и  $< 0,05$ .

### Результаты

Медианный возраст пациентов групп 1 и 2 составил 3,6 [1,9 – 7,11] года, мальчиков — 2,15 [1,53 – 8,38] года, девочек — 5,6 [2,11 – 7,11] года. По возрасту исследуемые группы достоверно не различались ( $p = 0,323$ ), но по гендерному признаку девочек было достоверно больше, чем мальчиков ( $p < 0,001$ ). Медианный возраст обследуемых групп 3 и 4 достоверно не отличался от аналогичных показателей групп 1 и 2 — 3,9 [2,2 – 8,42].

Моча пациентов групп 1 и 2 во всех случаях была нестерильна (табл. 1). В ней было обнаружено 27 таксонов микроорганизмов: 16 — аэробных и 11 — анаэробных. В группе 1 спектр микробиоты оказался уже (19), чем в группе 2 (25). Причём данный факт касался как аэробного, так и анаэробного кластеров микроорганизмов. Достоверных отличий частот обнаружения микроорганизмов в моче пациентов групп 1 и 2 не обнаружено, однако отмечены различия в доминировании таксонов в аэробном звене микробиоты. Так, в группе 1 преобладали представители порядка *Enterobacterales* (41,7%), в группе 2 — коагулазонегативные стафилококки (CNS) (53,6%) и *Corynebacterium spp.* (46,4%). В анаэробном кластере микроорганизмов в обеих группах доминировали *Peptococcus spp.* (по 41,7%), а в группе 1 с такой же частотой из мочи выделяли *Anaerococcus spp.* Медиана уровня бактериурии для большинства таксонов в исследуемых группах составила  $10^2$  КОЕ/мл, за исключением *E.coli* и *Klebsiella spp.*, уровни которых были достоверно выше —  $10^2$  КОЕ/мл.

В моче пациентов групп 1 и 2 в большинстве случаев (75% и 96,4% соответственно) микроорганизмы присутствовали в составе бактериальных ассоциаций (рис. 1). Моноварианты выделены из мочи у трёх (25,0%) пациентов группы 1 и одного пациента (3,6%) группы 2. Причём в этих четырёх случаях в моче обнаруживали только *Anaerococcus spp.*

**Таблица 1.** Частоты присутствия бактерий в моче и уровни бактериурии  
**Table 1.** Frequencies of bacterial identification in urine and levels of bacteriuria

Микроорганизмы <i>Microorganisms</i>	Частота обнаружения (%) <i>Detection frequency (%)</i>			Уровень бактериурии (Ме [LQ; UQ], КОЕ/мл) <i>Bacteriuria level (Me [LQ; UQ], CFU/ml)</i>		
	группа 1 <i>group 1</i>	группа 2 <i>group 2</i>	<i>p</i> *	группа 1 <i>group 1</i>	группа 2 <i>group 2</i>	U Манна-Уитни ( <i>p</i> ) <i>U Mann-Whitney (p)</i>
<i>Corynebacterium spp.</i>	25,0	46,4	0,205	2 [2; 2]	2 [2; 2]	18,0 (0,631)
<i>CoNS</i>	25,0	53,6	0,096	2 [2; 2]	2 [2; 2]	21,0 (0,655)
<i>S. haemolyticus</i>	16,7	17,9	0,928	2 [2; 2]	2 [2; 2,5]	4,0 (0,527)
<i>S. saprophyticus</i>	8,3	10,7	0,818	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,5 (0,999)
<i>S. lentus</i>	8,3	25,0	0,227	2 [2; 2]	2 [2; 2]	3,5 (0,999)
<i>S. warneri</i>	8,3	3,6	0,527	2 [2; 2]	2 [2; 2]	0,5 (0,999)
<i>S. epidermidis</i>	0	3,6	0,507	–	2 [2; 2]	–
<i>S. coagulans</i>	0	3,6	0,507	–	2 [2; 2]	–
<i>S. aureus</i>	0	3,6	0,507	–	2 [2; 2]	–
<i>Micrococcus spp.</i>	0	7,1	0,342	–	2 [2; 2]	–
<i>Enterococcus spp.</i>	33,3	42,9	0,573	2 [2; 2]	2 [2; 2,75]	18,0 (0,286)
<i>Enterococcus undif.</i>	8,3	17,9	0,440	2 [2; 2]	2 [2; 2,5]	2,0 (0,655)
<i>E. faecalis</i>	16,7	25	0,563	2 [2; 2]	2 [2; 4]	5,0 (0,423)
<i>E. faecium</i>	8,3	7,1	0,896	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,0 (0,999)
<i>Enterobacteriales</i>	41,7	32,1	0,563	5 [2,5; 5,5]	5 [2; 6]	22,5 (0,999)
<i>E. coli</i>	33,3	28,6	0,763	5 [2,75; 5,75]	4 [2; 6]	15,0 (0,859)
<i>Klebsiella spp.</i>	8,3	3,6	0,527	3 [3; 3]	5 [5; 5]	0,0 (0,317)
<i>P. aeruginosa</i>	0	3,6	0,507	–	2 [2; 2]	–
<i>C. tropicalis</i>	8,3	0	0,122	2 [2; 2]	–	–
<i>Lactobacillus spp.</i>	0	3,6	0,507	–	2 [2; 2]	–
<i>Bifidobacterium spp.</i>	0	3,6	0,507	–	2 [2; 2]	–
<i>Propionibacterium spp.</i>	33,3	35,7	0,885	2 [2; 2]	2 [2; 2]	18,0 (0,527)
<i>Eubacterium spp.</i>	16,7	32,1	0,315	3 [2; 3]	2 [2; 4]	8,0 (0,784)
<i>Bacteroides spp.</i>	8,3	0	0,122	2 [2; 2]	–	–
<i>Peptococcus spp.</i>	41,7	60,7	0,267	2 [2; 2]	2 [2; 2]	42,5 (0,999)
<i>Peptostreptococcus spp.</i>	8,3	3,6	0,527	2 [2; 2]	3 [3; 3]	0,0 (0,317)
<i>Anaerococcus spp.</i>	41,7	14,3	0,057	2 [2; 2]	2 [2; 2,75]	7,5 (0,264)
<i>Fusobacterium spp.</i>	8,3	7,1	0,896	2 [2; 2]	2 [2; 2]	0,5 (0,999)
<i>Veillonella spp.</i>	8,3	3,6	0,527	2 [2; 2]	2 [2; 2]	0,5 (0,999)
<i>Megasphaera spp.</i>	0	3,6	0,507	–	2 [2; 2]	–

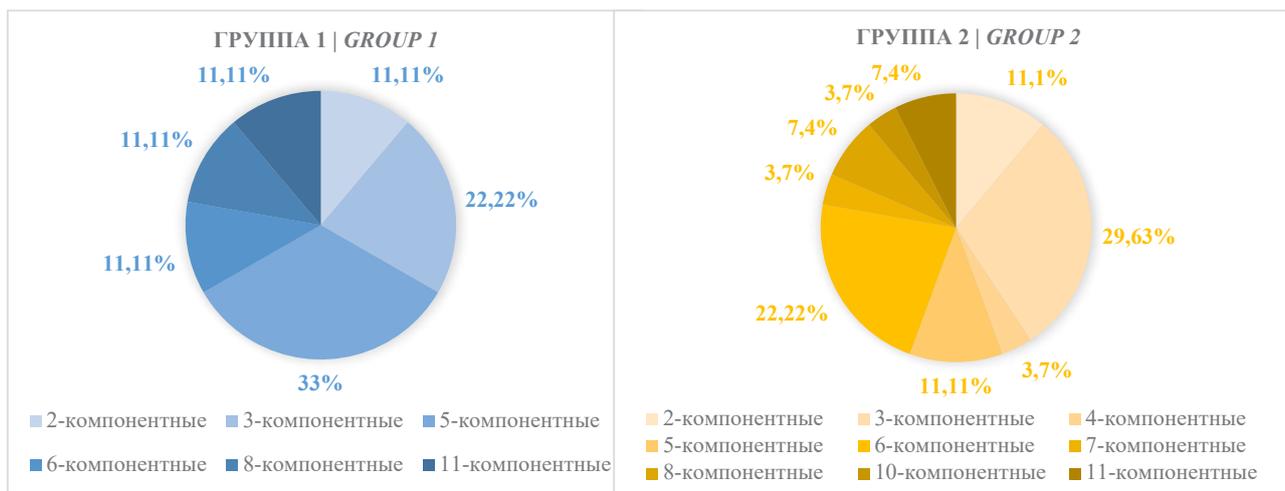
**Примечание.** \* — уровень значимости для критерия хи-квадрат Pearson / Fisher  
**Note.** \* — the significance level for the Pearson chi-square / Fisher

Логично предположить, что когда микроорганизмы в подавляющем большинстве случаев выделяются из мочи в составе различных вариантов многокомпонентных ассоциаций, то между ними бесспорно существуют эволюционно сложившиеся взаимосвязи. Так, в моче пациентов групп 1 и 2 было обнаружено 38 вариантов значимых коэффициентов взаимной сопряженности Pearson (Кп) (из них 17 — в группе 1; и 21 — в группе 2), показывающих прямые прочные связи между различными таксонами микробиоты (табл. 2).

Достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) в моче пациентов обеих групп обнаруживаются корреляции между аэробными и анаэробными таксонами микробиоты (63,2%), значимо реже — между аэробными (29,0%) и только в группе 1 выявлены корреляции между отдельными таксонами анаэробной микробиоты (7,8%).

Частоты обнаружения различных таксонов микробиоты, верифицированных в моче пациентов с ПМР (группы 1 и 2) по сравнению с аналогичными показателями у здоровых детей (группы 3 и 4), представлены в таблице 3.

У пациентов группы 1 в сравнении со здоровыми мальчиками (группа 3) имеет место снижение частот присутствия в моче



**Рисунок 1.** Структура бактериальных ассоциаций мочи  
**Figure 1.** Pattern of bacterial urine associations

**Таблица 2.** Статистически значимые связи между частотами таксонов мочи у детей с ПМР  
**Table 2.** Statistically significant relationships between the frequencies of urine taxa

Микроорганизмы   Microorganisms	Группа 1   Group 1	Группа 2   Group 2
<i>Corynebacterium spp.</i>	–	<i>S. lentus</i> $K_n = 0,414$ ( $p = 0,016$ )
<i>S. haemolyticus</i>	<i>S. saprophyticus</i> $K_n = 0,559$ ( $p = 0,020$ ) <i>Propionibacterium spp.</i> $K_n = 0,535$ ( $p = 0,028$ ) <i>Bacteroides spp.</i> $K_n = 0,559$ ( $p = 0,020$ )	<i>S. coagulans</i> $K_n = 0,382$ ( $p = 0,029$ ) <i>E. faecalis</i> $K_n = 0,353$ ( $p = 0,046$ ) <i>Peptococcus spp.</i> $K_n = 0,351$ ( $p = 0,047$ ) <i>Veillonella spp.</i> $K_n = 0,382$ ( $p = 0,029$ ) <i>Megasphaera spp.</i> $K_n = 0,382$ ( $p = 0,029$ )
<i>S. saprophyticus</i>	<i>E. faecalis</i> $K_n = 0,559$ ( $p = 0,020$ ) <i>Bacteroides spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ )	<i>S. aureus</i> $K_n = 0,486$ ( $p = 0,003$ ) <i>Peptococcus spp.</i> $K_n = 0,396$ ( $p = 0,023$ ) <i>Peptostreptococcus spp.</i> $K_n = 0,486$ ( $p = 0,003$ )
<i>S. lentus</i>	<i>S. warneri</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ ) <i>E. faecium</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ )	<i>Peptococcus spp.</i> $K_n = 0,421$ ( $p = 0,014$ ) <i>Veillonella spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ ) <i>Fusobacterium spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ )
<i>S. epidermidis</i>	–	<i>Enterococcus undif.</i> $K_n = 0,382$ ( $p = 0,029$ ) <i>Anaerococcus spp.</i> $K_n = 0,426$ ( $p = 0,013$ )
<i>S. coagulans</i>	–	<i>Enterococcus undif.</i> $K_n = 0,382$ ( $p = 0,029$ ) <i>Megasphaera spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p < 0,001$ )
<i>S. aureus</i>	–	<i>Peptostreptococcus spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p < 0,001$ )
<i>Micrococcus spp.</i>	–	<i>Veillonella spp.</i> $K_n = 0,570$ ( $p < 0,001$ )
<i>Enterococcus undif.</i>	<i>Eubacterium spp.</i> $K_n = 0,559$ ( $p = 0,020$ )	<i>Lactobacillus spp.</i> $K_n = 0,382$ ( $p = 0,029$ ) <i>Propionibacterium spp.</i> $K_n = 0,396$ ( $p = 0,023$ ) <i>Megasphaera spp.</i> $K_n = 0,382$ ( $p = 0,029$ )
<i>E. faecalis</i>	<i>Bacteroides spp.</i> $K_n = 0,559$ ( $p = 0,020$ )	–
<i>E. faecium</i>	<i>Veillonella spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ ) <i>Fusobacterium spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ )	–
<i>Propionibacterium spp.</i>	<i>Eubacterium spp.</i> $K_n = 0,535$ ( $p = 0,028$ ) <i>Peptococcus spp.</i> $K_n = 0,513$ ( $p = 0,038$ )	–
<i>Fusobacterium spp.</i>	<i>Veillonella spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p = 0,001$ )	–

**Примечание.**  $K_n$  — приведены коэффициенты взаимной сопряженности Pearson с расчётом уровней значимости по методу Monte Carlo (10000 выборки, 99% доверительный уровень)

**Note.**  $K_n$  — Pearson's coefficients of mutual conjugacy are given with the calculation of significance levels using the Monte Carlo method (10,000 samples, 99% confidence level)

**Таблица 3.** Частоты обнаружения микроорганизмов в моче  
**Table 3.** Detection frequency of microorganisms in urine

Микроорганизмы <i>Microorganisms</i>	Частоты обнаружения (%) <i>Detection frequencies (%)</i>		<i>P</i> *	Частоты обнаружения (%) <i>Detection frequencies (%)</i>		<i>P</i> *
	мальчики   <i>boys</i>			девочки   <i>girls</i>		
	группа 1 <i>group 1</i>	группа 3 <i>group 3</i>		группа 2 <i>group 2</i>	группа 4 <i>group 4</i>	
<i>Corynebacterium spp.</i>	25,0	38,9	0,721	46,4	57,1	0,726
CoNS:	25,0	72,2	0,038	53,6	50,0	0,851
<i>S. haemolyticus</i>	16,7	27,8	0,544	17,9	14,3	0,232
<i>S. saprophyticus</i>	8,3	5,6	0,483	10,7	7,1	0,385
<i>S. lentus</i>	8,3	38,9	0,047	25,0	21,4	0,93
<i>S. warneri</i>	8,3	11,1	0,527	3,6	21,4	0,032
<i>S. epidermidis</i>	0	11,1	0,734	3,6	7,1	0,434
<i>S. coagulans</i>	0	0	0	3,6	0	0,326
<i>S. aureus</i>	0	5,6	0,37	3,6	14,3	0,027
<i>Micrococcus spp.</i>	0	0	0	7,1	0	0,39
<i>Enterococcus spp.</i>	33,3	38,9	0,537	42,9	64,3	0,328
<i>Enterococcus undif.</i>	8,3	11,1	0,358	17,9	42,9	0,040
<i>E. faecalis</i>	16,7	27,8	0,234	25,0	28,6	0,851
<i>E. faecium</i>	8,3	11,1	0,524	7,1	0	0,39
Enterobacterales:	41,7	16,7	0,041	32,1	35,7	0,391
<i>E. coli</i>	33,3	16,7	0,039	28,6	35,7	0,432
<i>Klebsiella spp.</i>	8,3	0	0,38	3,6	0	0,31
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	0	3,6	0	0,31
<i>C. tropicalis</i>	8,3	0	0,38	0	7,1	0,392
<i>C. krusei</i>	0	0	0	0	7,1	0,437
<i>Lactobacillus spp.</i>	0	5,6	0,35	3,6	7,1	0,348
<i>Bifidobacterium spp.</i>	0	0	0	3,6	0	0,31
<i>Propionibacterium spp.</i>	33,3	27,8	0,522	35,7	57,1	0,278
<i>Eubacterium spp.</i>	16,7	50	0,032	32,1	78,6	0,047
<i>Bacteroides spp.</i>	8,3	0	0,38	0	0	0
<i>Peptococcus spp.</i>	41,7	61,1	0,852	60,7	71,4	0,235
<i>Peptostreptococcus spp.</i>	8,3	38,9	0,026	3,6	28,6	0,025
<i>Anaerococcus spp.</i>	41,7	0	0,49	14,3	0	0,25
<i>Fusobacterium spp.</i>	8,3	5,6	0,483	7,1	0	0,392
<i>Veillonella spp.</i>	8,3	16,7	0,038	3,6	0	0,31
<i>Megasphaera spp.</i>	0	0	0	3,6	0	0,31
<i>Prevotella spp.</i>	0	5,6	0,37	0	0	0

Примечание. \* — уровень значимости для критерия хи-квадрат Pearson / Fisher  
 Note. \* — the significance level for the Pearson chi-square / Fisher

CoNS, энтерококков, коринебактерий на фоне достоверного повышения представителей порядка *Enterobacterales* и разнонаправленного изменения частот присутствия всех анаэробных бактерий.

У пациенток группы 2 в сравнении со здоровыми девочками (группа 4) отмечены разнонаправленные изменения частот присутствия в моче различных видов CNS, анаэробных бактерий при снижении частот обнаружения энтерококков, коринебактерий, *E. coli*.

У мальчиков достоверность изменений частот присутствия тех или иных бактерий

в моче при ПМР в отличие от здоровых встречается чаще, чем у девочек.

Уровни бактериурии в группах 1 – 4 представлены в таблице 4.

Медиана уровней бактериурии для большинства таксонов мочи была 10<sup>2</sup> КОЕ/мл. Установлено равное количество таксонов мочи у здоровых мальчиков и при ПМР (по 20 видов бактерий), в то время как у девочек с ПМР выявлено 26 таксонов мочи в сравнении с 18 у здоровых за счёт расширения спектра как аэробных, так и анаэробных бактерий.

**Таблица 4.** Уровни бактериурии  
**Table 4.** Bacteriuria levels

Микроорганизмы <i>Microorganisms</i>	Уровень бактериурии (Ме [LQ; UQ], КОЕ/мл)   <i>Bacteriuria level (Me [LQ; UQ], CFU/ml)</i>					
	мальчики   <i>boys</i>			девочки   <i>girls</i>		
	группа 1 <i>group 1</i>	группа 3 <i>group 3</i>	U Манна-Уитни (p) <i>U Mann-Whitney (p)</i>	группа 2 <i>group 2</i>	группа 4 <i>group 4</i>	U Манна-Уитни (p) <i>U Mann-Whitney (p)</i>
<i>Corynebacterium spp.</i>	2 [2; 2]	2,43 [2; 3]	6,0 (0,199)	2 [2; 2]	2,13 [2; 2]	49,5 (0,722)
<i>CoNS</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	19,5 (0,999)	2 [2; 2]	2 [2; 2]	49,0 (0,495)
<i>S. haemolyticus</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	5,0 (0,999)	2 [2; 2,5]	2 [2; 2]	4,0 (0,527)
<i>S. saprophyticus</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	0,5 (0,999)	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,4 (0,999)
<i>S. lentus</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	3,5 (0,999)	2 [2; 2]	2 [2; 2]	10,5 (0,999)
<i>S. warneri</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,0 (0,999)	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,5 (0,999)
<i>S. epidermidis</i>	0	2 [2; 2]	–	2 [2; 2]	2 [2; 2]	0,5 (0,999)
<i>S. coagulans</i>	0	0	–	2 [2; 2]	0	–
<i>S. aureus</i>	0	2 [2; 2]	–	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,0 (0,999)
<i>Micrococcus spp.</i>	0	0	–	2 [2; 2]	0	–
<i>Enterococcus spp.</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	14,0 (0,999)	2 [2; 2,75]	2 [2; 2]	40,5 (0,115)
<i>Enterococcus undif.</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,5 (0,999)	2 [2; 2,5]	2 [2; 2]	10,0 (0,317)
<i>E. faecalis</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	5,0 (0,999)	2 [2; 4]	2 [2; 2]	10,0 (0,262)
<i>E. faecium</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,0 (0,999)	2 [2; 2]	0	–
<i>Enterobacterales</i>	5 [2,5; 5,5]	2 [2; 2]	2,5 (0,122)	5 [2; 6]	2 [2; 2]	7,5 (0,026)
<i>E. coli</i>	5 [2,75; 5,75]	2 [2; 2]	2,0 (0,138)	4 [2; 6]	2 [2; 2]	7,5 (0,036)
<i>Klebsiella spp.</i>	3 [3; 3]	0	–	5 [5; 5]	0	–
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	–	2 [2; 2]	0	–
<i>C. tropicalis</i>	2 [2; 2]	0	–	0	3 [3; 3]	–
<i>C. krusei</i>	0	0	–	0	3 [3; 3]	–
<i>Lactobacillus spp.</i>	0	2 [2; 2]	–	2 [2; 2]	4 [4; 4]	0,0 (0,317)
<i>Bifidobacterium spp.</i>	0	0	–	2 [2; 2]	0	–
<i>Propionibacterium spp.</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	10,0 (0,999)	2 [2; 2]	2 [2; 2]	36,0 (0,371)
<i>Eubacterium spp.</i>	3 [2; 3]	2,78 [2; 3,5]	8,0 (0,796)	2 [2; 4]	2,18 [2; 2]	40,0 (0,341)
<i>Bacteroides spp.</i>	2 [2; 2]	0	–	0	0	–
<i>Peptococcus spp.</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	27,5 (0,999)	2 [2; 2]	2,2 [2; 2]	85,0 (0,999)
<i>Peptostreptococcus spp.</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	3,5 (0,999)	3 [3; 3]	2,25 [2; 2,75]	0,5 (0,221)
<i>Anaerococcus spp.</i>	2 [2; 2]	0	–	2 [2; 2,75]	0	–
<i>Fusobacterium spp.</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	1,0 (0,999)	2 [2; 2]	0	–
<i>Veillonella spp.</i>	2 [2; 2]	2 [2; 2]	3,0 (0,999)	2 [2; 2]	0	–
<i>Megasphaera spp.</i>	0	0	–	2 [2; 2]	0	–
<i>Prevotella spp.</i>	0	2 [2; 2]	–	0	0	–

Достоверные различия для мальчиков и девочек зафиксированы для представителей *Enterobacterales*, уровни которых были повышены при ПМР. Кроме того, у девочек с ПМР были недостоверно снижены уровни лактобацилл в моче и незначительно повышены уровни *Peptostreptococcus spp.*

В целом из мочи детей 1 – 4 групп выделено 29 таксонов микробиоты: 17 — аэробных, 12 — анаэробных.

Наличие в моче широкого паттерна микроорганизмов в различных ассоциациях у здоровых детей и имеющих ПМР позволило обнаружить варианты достоверной взаимосвязи между ними (табл. 5).

В моче здоровых детей (группы 3, 4) обнаружены 29 статистически значимых корреляционных связей между микроорганизмами, из них 17 — в группе 3, 12 — в группе 4. В этих группах преобладали аэробно-анаэробные взаимосвязи (58,6%): 37,9% — в группе 3, 20,7% — в группе 4. Аэробно-аэробные достоверные корреляции обнаружены в обеих группах в 31,1% наблюдений, а анаэробно-анаэробные взаимосвязи — только в моче обследуемых группы 3 (10,3%).

В моче пациентов с ПМР (группы 1 и 2) обнаружено существенно больше (38) достоверных корреляционных связей, из

**Таблица 5.** Статистически значимые связи между микроорганизмами мочи у здоровых детей  
**Table 5.** Statistically significant associations between urine microorganisms in healthy children

Микроорганизмы   <i>Microorganisms</i>	Группа 3   <i>Group 3</i>	Группа 4   <i>Group 4</i>
<i>Corynebacterium spp.</i>	–	<i>Propionibacterium spp.</i> $K_n = 0,578$ ( $p = 0,026$ ) <i>E. coli</i> $K_n = 0,480$ ( $p = 0,040$ )
<i>S. haemolyticus</i>	<i>S. lentus</i> $K_n = 0,463$ ( $p = 0,048$ )	<i>Lactobacillus spp.</i> $K_n = 0,562$ ( $p = 0,011$ ) <i>C. tropicalis</i> $K_n = 0,562$ ( $p = 0,011$ )
<i>S. saprophyticus</i>	–	<i>S. lentus</i> $K_n = 0,469$ ( $p = 0,047$ )
<i>S. lentus</i>	<i>Propionibacterium spp.</i> $K_n = 0,443$ ( $p = 0,036$ ) <i>Eubacterium spp.</i> $K_n = 0,495$ ( $p = 0,016$ )	–
<i>S. warneri</i>	<i>Fusobacterium spp.</i> $K_n = 0,566$ ( $p = 0,004$ )	<i>Lactobacillus spp.</i> $K_n = 0,469$ ( $p = 0,047$ ) <i>C. tropicalis</i> $K_n = 0,469$ ( $p = 0,047$ )
<i>S. epidermidis</i>	<i>Lactobacillus spp.</i> $K_n = 0,566$ ( $p = 0,004$ ) <i>Enterococcus undif.</i> $K_n = 0,566$ ( $p = 0,004$ )	<i>S. aureus</i> $K_n = 0,562$ ( $p = 0,011$ )
<i>S. aureus</i>	<i>Veillonella spp.</i> $K_n = 0,477$ ( $p = 0,021$ ) <i>Prevotella spp.</i> $K_n = 0,707$ ( $p < 0,001$ ) <i>E. faecium</i> $K_n = 0,495$ ( $p = 0,016$ )	<i>Peptostreptococcus spp.</i> $K_n = 0,542$ ( $p = 0,016$ ) <i>S. epidermidis</i> $K_n = 0,562$ ( $p = 0,011$ )
<i>E. faecalis</i>	<i>Eubacterium spp.</i> $K_n = 0,527$ ( $p = 0,031$ ) <i>Peptococcus spp.</i> $K_n = 0,463$ ( $p = 0,026$ ) <i>Peptostreptococcus spp.</i> $K_n = 0,443$ ( $p = 0,036$ )	–
<i>E. faecium</i>	<i>Propionibacterium spp.</i> $K_n = 0,495$ ( $p = 0,016$ )	–
<i>Lactobacillus spp.</i>	–	<i>C. tropicalis</i> $K_n = 0,707$ ( $p < 0,001$ )
<i>Propionibacterium spp.</i>	<i>Peptostreptococcus spp.</i> $K_n = 0,443$ ( $p = 0,036$ )	–
<i>Eubacterium spp.</i>	<i>Peptococcus spp.</i> $K_n = 0,495$ ( $p = 0,016$ )	<i>C. krusei</i> $K_n = 0,469$ ( $p = 0,047$ )
<i>Veillonella spp.</i>	<i>Prevotella spp.</i> $K_n = 0,477$ ( $p = 0,021$ ) <i>C. tropicalis</i> $K_n = 0,477$ ( $p = 0,021$ )	–

**Примечание.**  $K_n$  — приведены коэффициенты взаимной сопряженности Pearson с расчётом уровней значимости по методу Monte Carlo (10000 выборок, 99% доверительный уровень)

**Note.**  $K_n$  — Pearson's coefficients of mutual conjugacy are given with the calculation of significance levels using the Monte Carlo method (10,000 samples, 99% confidence level)

них 44,7% — в группе 1, 55,3% — в группе 2 (табл. 2). Как и в моче здоровых детей, наблюдается доминирование аэробно-анаэробных (63,2%) взаимосвязей (группа 1 — 23,7%, группа 2 — 39,5%). Аэробно-аэробные корреляционные связи имели место в 29,0% случаев: группа 1 — 13,1%, группа 2 — 15,9%. Анаэробно-анаэробные (7,8%) были зарегистрированы в моче только пациентов группы 1.

Таким образом, у пациентов с ПМР достоверных корреляционных связей между различными таксонами микробиоты мочи больше, чем у здоровых детей, при доминировании аэробно-анаэробных взаимосвязей. Выявленные корреляционные взаимосвязи между микроорганизмами мочи здоровых детей и пациентов с ПМР являются уникальными. Как у здоровых детей, так и у детей с ПМР отсутствуют, как правило, достоверные связи между аналогичными таксонами. В моче здоровых детей и у пациентов с ПМР обнаружено только по одной достоверной взаимосвязи между аналогичными таксонами.

При анализе индивидуальных бактериограмм дисбиоз мочевого пузыря выявлен в 65,0% случаев. Среди них в 40,0% наблюдений имели место изменения со стороны спектра микробов, то есть появление в моче микроорганизмов, не свойственных здоровым детям. А у 25,0% детей обнаружены повышенные относительно нормы уровни бактериурии. Дисбиоз оказался более характерен для девочек (61,5%), чем для мальчиков (38,5%).

### Обсуждение

Первичный ПМР может осложняться ИМП у детей любого возраста. С другой стороны, рецидивирующие ИМП нередко обуславливают развитие вторичного ПМР. Так или иначе, ПМР и ИМП являются взаимообусловленными заболеваниями [3, 4].

В этой связи продолжают обсуждаться различные аспекты ИМП: эффективность антибиотикопрофилактики при стерильном ПМР [10, 15], риски развития ИМП при мониторинге стерильного ПМР [16], выбор антибиотика при эмпирическом лечении симптомной ИМП, в том числе при

остром пиелонефрите [5, 17], и так далее. При этом в одних исследованиях обосновываются необходимость и целесообразность непрерывной пролонгированной антибиотикопрофилактики [9, 10], в других — отрицаются [10, 18] или ставятся под сомнение [1, 4, 19, 20]. Вместе с тем подчёркиваются негативные последствия антибиотикопрофилактики в виде дисбиоза кишечного микробиома и культивирования в моче штаммов микроорганизмов с высокой антибиотикорезистентностью [7, 12, 15, 21].

В этой связи подчёркивается необходимость разработки индивидуальных подходов к использованию АБП и оценки рисков рецидивов ИМП [20, 22].

Итак, выявление инфекционного фактора при наличии ПМР является краеугольным камнем в выборе тактики ведения ребёнка [23, 24]. Бактериологическое исследование мочи в этих случаях является основополагающим методическим подходом [8]. Но стандартные питательные среды нацелены на выявление довольно узкого круга уропатогенов. Это представители порядка *Enterobacterales*, энтерококки и несколько таксонов грампозитивной микробиоты [25, 26].

Вместе с тем уже более десяти лет хорошо известно, что мочепузырная моча здоровых людей, в том числе детей различных возрастных групп, содержит широкий спектр аэробных и анаэробных бактерий [26], которые обладают рядом патогенных свойств при полном благополучии макроорганизма.

В связи с этим наше исследование было нацелено на выявление микробиоты мочепузырной мочи перед предстоящим хирургическим вмешательством по поводу ПМР у детей. Исследование выявило нестерильность мочи во всех 40 изученных случаях. При этом в моче доминировали вовсе не бактерии из порядка *Enterobacterales* и энтерококки, а коагулазоотрицательные стафилококки, коринебактерии, анаэробы. Спектр микробиоты мальчиков и девочек имел чёткие гендерные характеристики. Сравнение микробиоты мочи детей с ПМР и здоровых детей позволило обнаружить

ряд достоверных отличий как по спектру микробиоты, так и по уровням бактериурии некоторых представителей аэробов и анаэробов. Потенциальные уропатогены в моче мальчиков и девочек имели достоверные и оригинальные взаимосвязи между собой в ассоциациях.

Важно обратить внимание на то, что подавляющее большинство таксонов микробиоты мочи у мальчиков и девочек имело уровень бактериурии  $10^2$  КОЕ/мл, который не выявляется при стандартном бактериологическом анализе. Тем не менее хорошо известно, что аэробы и анаэробы при бактериурии  $10^2$  КОЕ/мл способны вызывать острый пиелонефрит при обструкции верхних мочевых путей [27].

Таким образом, наше исследование вносит ценную информацию о том, что эндоскопическое лечение ПМР у детей происходит в условиях бактериальной обсеменённости мочи различными вариантами микробных ассоциаций, в основном аэробно-анаэробных. Данный факт важен и с той точки зрения, что более чем в 60% случаев у детей перед операцией имеется дисбиоз мочепузырной мочи.

Такая ситуация является тревожной, имея в виду возможные риски инфекционно-воспалительных осложнений после хирургии ПМР и при дальнейшем мониторинге больных.

И все-таки остаётся неясным вопрос о том, каково клиническое значение новых знаний о микробиоте мочи при хирургическом лечении ПМР. Хочется надеяться, что дальнейшие исследования позволят сформулировать доказательства необходимости селективной антибиотикопрофилактики в проблеме ПМР: когда, кому и какая АБП.

### Заключение

Мочепузырная моча у детей с ПМР характеризуется как нестерильная среда с присутствием в ней широкого ряда аэробных и анаэробных таксонов. Являются ли ассоциации бактерий при бактериурии  $10^2$  КОЕ/мл фактором риска ИМП при хирургии ПМР, предстоит ещё выяснить. Бесспорно, что дисбиоз мочепузырной мочи перед оперативным вмешательством следует изучать в будущем как фактор риска ИМП.

## Список литературы | References

1. Mattoo TK, Shaikh N, Nelson CP. Contemporary Management of Urinary Tract Infection in Children. *Pediatrics*. 2021;147(2):e2020012138. Erratum in: *Pediatrics*. 2022;150(4):e2022059259. DOI: 10.1542/peds.2020-012138
2. Millner R, Becknell B. Urinary Tract Infections. *Pediatr Clin North Am*. 2019;66(1):1-13. DOI: 10.1016/j.pcl.2018.08.002
3. Lotfollahzadeh S, Leslie SW, Aeddula NR. *Vesicoureteral Reflux*. 2024. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. PMID: 33085409
4. Miyakita H, Hayashi Y, Mitsui T, Okawada M, Kinoshita Y, Kimata T, Koikawa Y, Sakai K, Satoh H, Tokunaga M, Naitoh Y, Niimura F, Matsuoka H, Mizuno K, Kaneko K, Kubota M. Guidelines for the medical management of pediatric vesicoureteral reflux. *Int J Urol*. 2020;27(6):480-490. DOI: 10.1111/iju.14223
5. Thergaonkar RW, Hari P. Current Management of Urinary Tract Infection and Vesicoureteral Reflux. *Indian J Pediatr*. 2020;87(8):625-632. DOI: 10.1007/s12098-019-03099-9
6. Hewitt IK, Roebuck DJ, Montini G. Conflicting views of physicians and surgeons concerning pediatric urinary tract infection: a comparative review. *Pediatr Radiol*. 2023;53(13):2651-2661. DOI: 10.1007/s00247-023-05771-x
7. Läckgren G, Cooper CS, Neveus T, Kirsch AJ. Management of Vesicoureteral Reflux: What Have We Learned Over the Last 20 Years? *Front Pediatr*. 2021;9:650326. DOI: 10.3389/fped.2021.650326
8. Olson P, Dudley AG, Rowe CK. Contemporary Management of Urinary Tract Infections in Children. *Curr Treat Options Pediatr*. 2022;8(3):192-210. DOI: 10.1007/s40746-022-00242-1
9. Damm T, Mathews R. The RiVUR Study Outcomes and Implications on the Management of Vesicoureteral Reflux. *Arch Nephrol Ren Stud*. 2022;2(1):1-5. PMID: 35928985; PMCID: PMC9348554
10. Morello W, Baskin E, Jankauskiene A, Yalcinkaya F, Zurowska A, Pucio G, Serafinelli J, La Manna A, Krzemien G, Pennesi M, La Scola C, Becherucci F, Brugnara M, Yuksel S, Mekahli D, Chimenz R, De Palma D, Zucchetta P, Vajauskas D, Drozd D, Szczepanska M, Caliskan S, Lombet J, Minoli DG, Guarino S, Gulleroglu K, Ruzgiene D, Szmigielska A, Barbi E, Ozcakar ZB, Kranz A, Pasini A, Materassi M, De Rechter S, Ariceta G, Weber LT, Marzuillo P, Alberici I, Taranta-Janusz K, Caldas Afonso A, Tkaczyk M, Català M, Cabrera Sevilla JE, Mehls O, Schaefer F, Montini G; PREDICT Study Group. Antibiotic Prophylaxis in Infants with Grade III, IV, or V Vesicoureteral Reflux. *N Engl J Med*. 2023;389(11):987-997. DOI: 10.1056/NEJMoa2300161
11. Garin EH. Primary vesicoureteral reflux; what have we learnt from the recently published randomized, controlled trials? *Pediatr Nephrol*. 2019;34(9):1513-1519. DOI: 10.1007/s00467-018-4045-9
12. Morello W, D'Amico F, Serafinelli J, Turroni S, Abati I, Fiori J, Baskin E, Yalcinkaya F, Jankauskiene A, Pennesi M, Zurowska A, Becherucci F, Drozd D, Mekahli D, Krzemien G, La Scola C, Taranta-Janusz K, Mehls O, Schaefer F, Candela M, Montini G. Low-Dose Antibiotic Prophylaxis Induces Rapid Modifications of the Gut Microbiota in Infants With Vesicoureteral Reflux. *Front Pediatr*. 2021;9:674716. DOI: 10.3389/fped.2021.674716
13. Клинические рекомендации «Бактериологический анализ мочи». М.; 2014. Clinical recommendations "Bacteriological analysis of urine". Moscow; 2014. (In Russian).
14. Коган М.И., Набока Ю.Л., Гудима И.А., Рымашевский А.Н., Воробьева Н.В., Рымашевский М.А. Микробиота свежeweыделенной средней порции мочи у женщин в I триместре беременности (пилотное исследование). *Проблемы репродукции*. 2023;29(5):73-78.
15. Kogan MI, Naboka YL, Gudima IA, Rymashevskiy AN, Vorobjova NV, Rymashevskiy MA. Microbiota of freshly excreted midstream urine of women in the first trimester of pregnancy (pilot study). *Russian Journal of Human Reproduction*. 2023;29(5):73-78. (In Russian). DOI: 10.17116/repro20232905173
16. Lee JN, Byeon KH, Woo MJ, Baek HS, Cho MH, Jeong SY, Lee SM, Ham JY, Ha YS, Kim HT, Yoo ES, Kwon TG, Chung SK. Susceptibility of the Index Urinary Tract Infection to Prophylactic Antibiotics Is a Predictive Factor of Breakthrough Urinary Tract Infection in Children with Primary Vesicoureteral Reflux Receiving Continuous Antibiotic Prophylaxis. *J Korean Med Sci*. 2019;34(21):e156. DOI: 10.3346/jkms.2019.34.e156
17. Yang SS, Tsai JD, Kanematsu A, Han CH. Asian guidelines for urinary tract infection in children. *J Infect Chemother*. 2021;27(11):1543-1554. DOI: 10.1016/j.jiac.2021.07.014
18. Ammenti A, Alberici I, Brugnara M, Chimenz R, Guarino S, La Manna A, La Scola C, Maringhini S, Marra G, Materassi M, Morello W, Nicolini G, Pennesi M, Pisanello L, Pugliese F, Scozzola F, Sica F, Toffolo A, Montini G; Italian Society of Pediatric Nephrology. Updated Italian recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract infection in young children. *Acta Paediatr*. 2020;109(2):236-247. DOI: 10.1111/apa.14988
19. Chang CL, Yang SS, Hsu CK, Chen CH, Chang SJ. Effectiveness of various treatment modalities in children with vesicoureteral reflux grades II-IV: a systematic review and network meta-analysis. *BMJ Paediatr Open*. 2023;7(1):e002096. DOI: 10.1136/bmjpo-2023-002096
20. Faiz S, Zaveri MP, Perry JC, Schuetz TM, Cancarevic I. Role of Antibiotic Prophylaxis in the Management of Antenatal Hydronephrosis, Vesicoureteral Reflux, and Ureterocele in Infants. *Cureus*. 2020;12(7):e9064. DOI: 10.7759/cureus.9064
21. Meena J, Hari P. Vesicoureteral reflux and recurrent urinary tract infections. *Asian Journal of Pediatric Nephrology*. 2019;2(2):61-70. DOI: 10.4103/AJPN.AJPN\_26\_19
22. Edwards A, Peters CA. Managing vesicoureteral reflux in children: making sense of all the data. *F1000Res*. 2019;8:F1000 Faculty Rev-29. DOI: 10.12688/f1000research.16534.1
23. Xie M, Xu X, Cao Z, Xiao H. Do Various Treatment Modalities of Vesicoureteral Reflux Have Any Adverse Effects in Pediatric Patients? A Meta-Analysis. *Urol Int*. 2021;105(11-12):1002-1010. DOI: 10.1159/000518603
24. Meena J, Hari P. Continuous Antibiotic Prophylaxis in Infants with Grade III, IV, or V Vesicoureteral Reflux: Pediatric Nephrologist's Viewpoint. *Indian Pediatr*. 2024;61(3):258-259. PMID: 38469843
25. Landau Z, Cherniavsky E, Abofreha S, Linder I, Leibovitz R, Roif-Kaminsky D, Friger M, Bilenko N, Leibovitz E. Epidemiologic, microbiologic and imaging characteristics of urinary tract infections in hospitalized children < 2 years of age diagnosed with anatomic abnormalities of the urinary tract. *Pediatr Neonatol*. 2022;63(4):402-409. DOI: 10.1016/j.pedneo.2022.01.005

26. Wu TH, Huang FL, Fu LS, Chou CM, Chien YL, Huang CM, Lin CF, Chen PY. Treatment of recurrent complicated urinary tract infections in children with vesicoureteral reflux. *J Microbiol Immunol Infect.* 2016;49(5):717-722. DOI: 10.1016/j.jmii.2014.08.024
27. Набока Ю.Л. Вирусно-бактериальный спектр мочи у детей из группы риска и второй группы здоровья. Сибирь – Восток. *Всероссийский медицинский научно-производственный журнал.* 2004;(7):13-15.
- Naboka Ju.L. Viruso-bakterial'nyj spektr mochi u detej ih gruppy riska i vtoroj gruppy zdorov'ja. Sibir' – Vostok. *Vserossijskij medicinskij nauchno-proizvodstvennyj zhurnal.* 2004;(7):13-15. (In Russian).
28. Kogan MI, Maslyakova, GN, Napsheva A, Bedjanian S, Pasechnik D, Naboka Y, Gudima I. Acute obstructive pyelonephritis can be caused by *E. coli* at  $\leq 10^4$  bacteriuria level (experimental model). *European Urology Supplements.* 2018;17.

#### Сведения об авторах | Information about the authors

**Юлия Лазаревна Набока** — д-р мед. наук, профессор | **Yulia L. Naboka** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.  
<https://orcid.org/0000-0002-4808-7024>; [nagu22@mail.ru](mailto:nagu22@mail.ru)

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

**Елизавета Михайловна Котиева** | **Elizaveta M. Kotieva**  
<https://orcid.org/0000-0002-5595-8799>; [elizaveta.kotieva@mail.ru](mailto:elizaveta.kotieva@mail.ru)

**Валентина Владимировна Глухова** | **Valentina V. Glukhova**  
<https://orcid.org/0009-0000-8368-3684>; [valya\\_glukhova17@mail.ru](mailto:valya_glukhova17@mail.ru)

**Ирина Александровна Гудима** — д-р мед. наук, профессор | **Irina A. Gudima** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.  
<https://orcid.org/0000-0003-0995-7848>; [nagu22@mail.ru](mailto:nagu22@mail.ru)

**Елена Васильевна Кудря** — канд. мед. наук | **Elena V. Kudryya** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0003-1360-8608>; [nagu22@mail.ru](mailto:nagu22@mail.ru)

**Анастасия Игоревна Анопко** | **Anastasia I. Anopko**  
<https://orcid.org/0009-0000-3979-7510>; [anastasiyaan2696@gmail.com](mailto:anastasiyaan2696@gmail.com)

**Роза Алексеевна Родина** | **Roza A. Rodina**  
<https://orcid.org/0009-0004-7701-5064>; [rozarodina0208@yandex.ru](mailto:rozarodina0208@yandex.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](mailto:dept_kogan@mail.ru)



## Сравнительный анализ эффективности различных по продолжительности курсов реабилитации эректильной функции ингибиторами фосфодиэстеразы 5 типа у пациентов после нервосберегающей радикальной простатэктомии

© Евгений В. Помешкин<sup>1,2</sup>, Михаил В. Шамин<sup>3</sup>, Борис А. Неймарк<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Клиника МЕДСИ [Санкт-Петербург, Россия]

<sup>2</sup> Кемеровский государственный университет [Кемерово, Россия]

<sup>3</sup> Кузбасская клиническая больница скорой медицинской помощи им. М. А. Подгорбунского [Кемерово, Россия]

<sup>4</sup> Алтайский государственный медицинский университет [Барнаул, Россия]

### Аннотация

**Введение.** Несмотря на дифференцированный отбор пациентов и усовершенствование хирургической техники радикальной простатэктомии (РПЭ), частота развития эректильной дисфункции (ЭД) довольно высока. Эффективность использования ингибиторов фосфодиэстеразы 5 типа (иФДЭ-5) у пациентов после нервосберегающей РПЭ может варьироваться от 35 до 75%. При этом одним из вопросов пенильной реабилитации после РПЭ является её продолжительность. Длительность приёма иФДЭ-5 в настоящее время не регламентирована, данные авторов разнятся и являются противоречивыми и недостаточными для того, чтобы рекомендовать определённые сроки пенильной реабилитации. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования для определения целесообразной длительности реабилитации с помощью иФДЭ-5.

**Цель исследования.** Сравнить эффективность длительного приёма иФДЭ-5 в восстановлении эректильной функции у пациентов, перенёсших нервосберегающую РПЭ, с коротким 3-месячным курсом в раннем послеоперационном периоде.

**Материалы и методы.** Выполнен проспективный анализ данных 81 пациента с локальным РПЖ, которым была выполнена лапароскопическая нервосберегающая РПЭ. В послеоперационном периоде пациенты были разделены методом простой рандомизации на две группы. Пациенты группы 1 в качестве медикаментозной пенильной реабилитации получали иФДЭ-5 в течение 11 месяцев, а пациенты группы 2 — на протяжении 3 месяцев.

**Результаты.** Степень нарушения эректильной функции через 3 и 12 месяцев после РПЭ в обеих группах была сопоставима. Длительный курс приёма иФДЭ-5 не показал преимуществ на годовом этапе исследования по выраженности ЭД в сравнении с 3-месячным курсом терапии. Такая же тенденция прослеживалась и по результатам ночного пенильного теста. Кроме развития необратимой ЭД, постепенное укорочение полового члена после операции может вызвать неспособность пациента к мочеиспусканию стоя и в результате вызвать серьёзные психологические проблемы. При оценке длины полового члена в обеих группах отмечена тенденция к укорочению её на годовом этапе исследования, что говорит о недостаточной эффективности как годового, так и 3-месячного курса реабилитации иФДЭ-5.

**Заключение.** Длительный приём иФДЭ-5 в сравнении с краткосрочным курсом реабилитации не продемонстрировал преимуществ в восстановлении эректильной функции через год после нервосберегающей РПЭ.

**Ключевые слова:** рак простаты; радикальная нервосберегающая простатэктомия; эректильная функция; эректильная дисфункция; пенильная реабилитация; ингибиторы фосфодиэстеразы 5 типа

**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 Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ГАОУЗ «Кузбасская клиническая больница скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского» (Протокол №23 от 19 декабря 2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** Е.В. Помешкин, Б.А. Неймарк — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство, критический обзор, анализ данных, научное редактирование; М.В. Шамин — обзор публикаций, сбор данных, статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Михаил Владимирович Шамин; mshamin@inbox.ru

**Поступила в редакцию:** 13.08.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

**Для цитирования:** Помешкин Е.В., Шамин М.В., Неймарк Б.А. Сравнительный анализ эффективности различных по продолжительности курсов реабилитации эректильной функции ингибиторами фосфодиэстеразы 5 типа у пациентов после нервосберегающей радикальной простатэктомии. *Вестник урологии*. 2025;13(1):39-47. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-39-47.

# Erectile function rehabilitation with phosphodiesterase type 5 inhibitors in patients following nerve-sparing radical prostatectomy: a comparative efficacy analysis of different course lengths

© Evgeniy V. Pomeskin<sup>1,2</sup>, Mikhail V. Shamin<sup>3</sup>, Boris A. Nejmark<sup>4</sup>

<sup>1</sup> MEDSI St. Petersburg, LLC [St. Petersburg, Russian Federation]

<sup>2</sup> Kemerovo State University [Kemerovo, Russian Federation]

<sup>3</sup> Podgorbunsky Kuzbass Emergency Clinical Hospital [Kemerovo, Russian Federation]

<sup>4</sup> Altai State Medical University [Barnaul, Russian Federation]

## Annotation

**Introduction.** Despite the selective patient screening and improvements in surgical techniques for radical prostatectomy (RP), the incidence of erectile dysfunction (ED) remains relatively high. The efficacy of phosphodiesterase type 5 inhibitors (PDE5i) in patients undergoing nerve-sparing RP can vary from 35% to 75%. One of the issues in penile rehabilitation after RP is its duration. Currently, there are no standardised guidelines on the length of PDE5i therapy, with authors providing conflicting and insufficient data to recommend specific timelines for penile rehabilitation. Therefore, further research is required to determine the optimal duration of PDE5i-based rehabilitation.

**Objective.** To compare the efficacy of long-term PDE-5i administration for restoring erectile function in patients undergoing nerve-sparing RP versus a short 3-month course in the early postoperative period.

**Materials & methods.** A prospective analysis of data from 81 patients with localized prostate cancer who underwent laparoscopic nerve-sparing RP was carried out. In the postoperative period, patients were divided into two groups using simple randomisation. Group 1 received PDE5i for 11 months as part of penile rehabilitation, while group 2 received them for three months.

**Results.** The severity of ED three- and 12-months following RP was comparable in both groups. A long-term course of PDE-5i showed no advantages at the one-year stage of the study in terms of erectile function compared to a three-month therapy course. The same trend was observed in the results of the nocturnal penile tumescence test. In addition to developing irreversible ED, gradual penile shortening after surgery can cause the patient's inability to urinate while standing and, as a result, lead to serious psychological problems. When assessing the penile length in both groups, a tendency towards its shortening at the annual stage of the study was noted, which indicates insufficient effectiveness of both the annual and three-month rehabilitation course with PDE-5i.

**Conclusion.** Long-term use of PDE-5i compared to a short-term rehabilitation course did not demonstrate any advantages in restoring erectile function one year following nerve-sparing RP.

**Keywords:** prostate cancer; radical prostatectomy, nerve-sparing; erectile function; erectile dysfunction; penile rehabilitation

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the Podgorbunsky Kuzbass Emergency Clinical Hospital (Protocol No. 23 dated December 19, 2022). **Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study and process personal data.

**Author contributions:** E.V. Pomeskin, B.A. Nejmark — study concept, study design, scientific supervision, critical review, data analysis, scientific editing; M.V. Shamin — literature review, data acquisition, statistical data processing, data analysis, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Mikhail V. Shamin; mshamin@inbox.ru

**Received:** 13.08.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025

**For citation:** Pomeskin E.V., Shamin M.V., Nejmark B.A. Erectile function rehabilitation with phosphodiesterase type 5 inhibitors in patients following nerve-sparing radical prostatectomy: a comparative efficacy analysis of different course lengths. *Urology Herald*. 2025;13(1):39-47. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-39-47.

## Введение

С учётом тенденций к раннему выявлению рака предстательной железы (РПЖ) и в связи с ожидаемой высокой продолжительностью жизни пациентов, перенёсших радикальное хирургическое лечение, возрастает и количество заинтересованных в сохранении эректильной функции в по-

слеоперационном периоде, рассматривающих половую активность как неотъемлемый фактор сохранения качества жизни [1 – 3].

Несмотря на дифференцированный отбор пациентов и усовершенствование хирургической техники радикальной простатэктомии (РПЭ), частота развития эректильной дисфункции (ЭД) после операции

довольно высока [4, 5]. Известно, что послеоперационная временная потеря эрекции приводит к снижению оксигенации, проапоптотическим и профибротическим изменениям в кавернозных телах, что в итоге обуславливает развитие послеоперационной ЭД. В этом контексте пенильная реабилитация после РПЭ была предложена в качестве терапевтической меры, чтобы разорвать этот порочный круг, способствуя сохранению эректильной ткани и предотвращению проапоптотических и профибротических изменений в кавернозных телах [6 – 8]. Главная же задача пенильной реабилитации — это восстановление спонтанных эрекции, способности к пенетрирующей функции и обеспечению полноценного полового акта после РПЭ с целью повышения качества жизни пациентов [9].

В ряде исследований показана эффективность использования ингибиторов фосфодиэстеразы ФДЭ-5 типа (иФДЭ-5) у пациентов после нервосберегающей РПЭ как препаратов первой линии терапии, однако эффективность при этом может варьироваться от 35 до 75% [10, 11], что вызывает много вопросов к методам и подходам к пенильной реабилитации. Одним из вопросов пенильной реабилитации после РПЭ является её продолжительность. Так, при анализе исследований за последние 10 лет продемонстрировано, что длительность приёма иФДЭ-5 в настоящее время не регламентирована, данные авторов разнятся и являются противоречивыми и недостаточными для того, чтобы рекомендовать необходимые сроки пенильной реабилитации [9, 12].

Таким образом, необходимы дальнейшие исследования по определению длительности пенильной реабилитации у пациентов, перенесших нервосберегающую РПЭ.

**Цель исследования:** сравнить эффективность длительного приёма иФДЭ-5 в восстановлении эректильной функции у пациентов, перенёвших нервосберегающую РПЭ, с коротким 3-месячным курсом в послеоперационном периоде.

### Материалы и методы

Настоящее исследование — это проспективный анализ данных 81 пациента, поступившего в ГАУЗ «ККБ СМП им. М.А. Подгорбунского» с января 2018 года по декабрь 2022 года с локальным РПЖ, которым была выполнена лапароскопическая нервосберегающая

РПЭ (односторонняя — 35 пациентам (43,2%), двусторонняя — 46 пациентам (56,8%). Все пациенты были прооперированы одной постоянной операционной бригадой. Были соблюдены все стандартные хирургические приёмы проведения РПЭ, включая сохранение шейки мочевого пузыря.

Все исследования с участием пациентов соответствовали этическим стандартам биоэтического комитета, разработанным в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека». Протокол настоящего исследования был одобрен Локальным этическим комитетом ГАУЗ «ККБ СМП им. М.А. Подгорбунского». Все пациенты, принявшие участие в исследовании, подписали добровольное информированное согласие.

Критерии включения в исследование: мужчины с локальным РПЖ не старше 70 лет, подходящие под критерии выполнения нервосберегающей РПЭ, без тяжёлой сопутствующей патологии, с состоянием эректильной функции, по данным МИЭФ-5,  $\geq 12$  баллов, не получающие неoadъювантную гормональную и лучевую терапию в периоперационном периоде. Критерии исключения: пациенты с тяжёлой формой ЭД по МИЭФ-5, выраженными нарушениями сна, гипогонадизмом, постоянным приёмом антидепрессантов, барбитуратов, бензодиазепинов, диуретиков, симпатолитиков, антихолинэргических противосудорожных, седативных, наркотических препаратов, отказ пациентов от приёма иФДЭ-5 [13, 14].

В послеоперационном периоде пациенты были разделены методом простой рандомизации на две группы. Пациенты группы 1 ( $n = 41$ ) в качестве медикаментозной пенильной реабилитации получали иФДЭ-5 (тадалафил) в дозировке 5 мг ежедневно в течение 11 месяцев. Пациенты группы 2 ( $n = 40$ ) в послеоперационном периоде в качестве медикаментозной профилактики ЭД ежедневно получали иФДЭ-5 (тадалафил) в дозировке 5 мг на протяжении 3 месяцев.

Кроме проведения рутинных методов обследования, все пациенты на предоперационном этапе (не менее чем за 10 дней до оперативного вмешательства), через 3 и 12 месяцев после РПЭ заполняли опросник международного индекса эректильной функции МИЭФ-5 (IIEF-5 —

The International Index of Erectile Function) [15], шкалу ригидности эрекции (ШРЭ) полового члена, которую оценивали по 4-балльной шкале: 0 — половой член не увеличивается; 1 — половой член увеличивается, но не твёрдый; 2 — половой член твёрдый, но недостаточно твёрдый для проникновения; 3 — половой член достаточно твёрд для проникновения, но не полностью твёрд; 4 — половой член полностью твёрдый [16].

Также всем пациентам проводили измерение длины полового члена в спокойном состоянии при максимальном вытягивании полового члена в положении пациента стоя при комнатной температуре 22 °С путём наложения измерительной ленты от лобковой кости до края головки полового члена. Полученные данные оценивали в сантиметрах.

Кроме того, для оценки эректильной функции в эти же сроки проводили мониторинг ночных пенильных тумесценций (НПТ) с использованием аппарата «Андроскан «МИТ» («Регистратор пенильных тумесценций «Андроскан «МИТ» по ТУ 26.6012-017-42237874-2017. Регистрационное удостоверение № РЗН 2018/7664 от 6 ноября 2018 года», Россия). При оценке результатов, полученных при проведении ночного пенильного теста, были подвергнуты оценке следующие параметры: количество ночных пенильных тумесценций (НПТ), средняя продолжительность тумесценции (мин.) и общая продолжительность ночных тумесценций (мин.) [17].

Всех пациентов консультировали по вопросам ЭД, приёма тадалафила и его побочных эффектов при каждом посещении. В ходе исследования отказов из-за неблагоприятных побочных явлений на фоне приёма иФДЭ-5 не отмечено. В группе длительного приёма иФДЭ-5 пятеро пациентов отказались от участия в исследовании в результате неэффективности препарата. Таким образом, в группе 1 анализировали только 36 пациентов.

**Статистический анализ.** Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием программного обеспечения Statistica v10.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). С целью аналитических расчётов были определены типы имеющихся данных. Гипотезу о нормальном законе распределения данных проверяли с использованием критерия Shapiro-Wilk. Для показателей, измеренных в количественных

шкалах, были рассчитаны описательные статистики: среднее значение (M) и стандартное отклонение (SD). Для выявления различий в средних значениях показателей в сравниваемых группах при наличии нормального закона распределения применяли t-критерий Student; для выявления изменений, произошедших между замерами, использовали критерий Student для зависимых выборок. Для сравнения процентов применяли многофункциональный критерий — угловое преобразование Fisher. Допустимым уровнем значимости различий был выбран уровень  $p < 0,05$ .

### Результаты

Средний возраст пациентов составил  $61,7 \pm 1,6$  года. Все пациенты имели верифицированный диагноз «Локальный рак предстательной железы». Распределение пациентов по риску прогрессии онкологического процесса: прогностическая группа 1 с уровнем Gleason 6 (3 + 3) баллов — 31 пациент (44,4%), прогностическая группа 2 с уровнем Gleason 7 (3 + 4) баллов — 32 пациента (39,5%) и прогностическая группа 3 с уровнем Gleason 7 (4 + 3) баллов — 13 пациентов (16,1%).

До оперативного вмешательства статистически достоверных различий по клиничко-anamnestическим характеристикам не выявлено. Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту, уровню простатспецифического антигена (ПСА) и показателю Gleason (табл. 1).

Исходно показатели эректильной функции в сравниваемых группах статистически достоверно не различались. При сравнении динамики состояния эректильной функции в обеих группах через 3 и 12 месяцев после нервосберегающей РПЭ отмечены статистически значимые более низкие показатели по шкале МИЭФ-5 в сравнении с исходными данными. При сравнении групп между собой по уровню эректильной функции через 3 месяца и через 12 месяцев статистически достоверных различий не выявлено (табл. 2).

При анализе степени нарушений эректильной функции по шкале МИЭФ-5 через 3 месяца и через 12 месяцев после РПЭ были получены сопоставимые данные у пациентов обеих исследуемых групп. При этом следует отметить, что количество пациентов с исходно сохранной эректильной функцией через 3 месяца на фоне приёма

**Таблица 1.** Исходная клинико-анамнестическая характеристика пациентов сравниваемых групп до нервосберегающей РПЭ**Table 1.** Baseline clinical and anamnestic characteristics of patients of the compared groups before nerve-sparing RP

Показатели   Parameters	Группа 1   Group 1 (n = 36)	Группа 2   Group 2 (n = 40)	p
Возраст, лет   Age, years	61,4 ± 1,3	62,1 ± 1,3	0,86
Уровень ПСА, нг/мл   PSA level, ng/ml	8,5 ± 2,2	9,5 ± 2,4	0,41
Прогностические группы   Prognostic group			
1 (Gleason 6 (3 + 3))	16 (44%)	18 (45%)	0,56
2 (Gleason 7 (3 + 4))	14 (39%)	16 (40%)	0,84
3 (Gleason 7 (4 + 3))	6 (17%)	6 (15%)	0,63

**Примечание.** ПСА — простатспецифический антиген**Note.** PSA — prostate-specific antigen**Таблица 2.** Сравнительная характеристика выраженности ЭД в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после нервосберегающей РПЭ**Table 2.** Comparative characteristics of ED severity depending on the duration of rehabilitation following nerve-sparing RP

Группы и сроки оценки Groups and assessment timelines	МИЭФ-5, баллы IIEF-5, score	p	
Группа 1 Group 1 (n = 36)	до операции   before surgery (1)	19,5 ± 3,1	p <sub>1-4</sub> = 0,51 p <sub>1-2</sub> = 0,001 p <sub>1-3</sub> = 0,001
	через 3 месяца after 3 months (2)	13,8 ± 3,0	p <sub>2-3</sub> = 0,11 p <sub>2-5</sub> = 0,61
	через 12 месяцев after 12 months (3)	15,8 ± 2,9	p <sub>3-6</sub> = 0,24
Группа 2 Group 2 (n = 40)	до операции before surgery (4)	20,3 ± 3,6	p <sub>4-5</sub> = 0,001 p <sub>4-6</sub> = 0,001
	через 3 месяца after 3 months (5)	14,6 ± 3,5	p <sub>5-6</sub> = 0,12
	через 12 месяцев after 12 months (6)	15,1 ± 2,2	

**Примечание.** МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции**Note.** IIEF-5 — international index of erectile function

тадалафила уменьшилось в обеих группах, также уменьшилось количество пациентов с лёгкой и умеренно-лёгкой ЭД за счёт появления пациентов с умеренной и тяжёлой ЭД. Через 12 месяцев после РПЭ в сравнении с 3-месячными данными значимой динамики не прослежено в обеих группах. Различий между группами также не отмечено (табл. 3).

При сравнительном анализе уровня твёрдости полового члена при эрекции оказалось, что, как в 3 месяца, так и в 12 месяцев, в сравнении с исходными показателями выявлено значимое снижение данного показателя (табл. 4). При сравне-

нии данного показателя между группами в 3 и в 12 месяцев после РПЭ межгрупповые различия отсутствовали.

При анализе данных ночного пенильного теста отмечено снижение общего количества ночных пенильных тумесценций у пациентов обеих групп в сравнении с исходными данными в 3 месяца и 12 месяцев после РПЭ, различий между группами в эти временные промежутки также не определено (табл. 5). Такая же закономерность обнаружена и по средней продолжительности одной НПТ, и по общей их продолжительности (табл. 5).

При динамическом измерении длины по-

**Таблица 3.** Сравнительная характеристика степени ЭД в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после РПЭ  
**Table 3.** Comparative characterisation of ED severity depending on the duration of rehabilitation following RP

Группы и сроки оценки <i>Groups and assessment timelines</i>		МИЭФ-5, степень <i>ИИЭФ-5, grade</i>				
		Сохранная ЭФ (22 – 25 баллов) <i>Preserved EF</i> (22 – 25 points)	Лёгкая ЭД (17 – 21 баллов) <i>Mild ED</i> (17 – 21 points)	Умеренно-лёгкая ЭД (12 – 16 баллов) <i>Moderate-mild ED</i> (12 – 16 points)	Умеренная ЭД (8 – 11 баллов) <i>Moderate ED</i> (8 – 11 points)	Тяжёлая ЭД (5 – 7 баллов) <i>Severe ED</i> (5 – 6 points)
Группа 1 <i>Group 1</i> (n = 36)	до операции <i>before surgery</i>	10 (28%)	15 (41%)	11 (31%)	0	0
	через 3 месяца <i>after 3 months</i>	5 (14%)	7 (19%)	6 (17%)	9 (25%)	9 (25%)
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i>	7 (19,5%)	8 (22%)	7 (19,5%)	9 (25%)	5 (14%)
Группа 2 <i>Group 2</i> (n = 40)	до операции <i>before surgery</i>	10 (25%)	19 (47%)	11 (28%)	0	0
	через 3 месяца <i>after 3 months</i>	7 (17,5%)	8 (20%)	9 (22,5%)	10 (25%)	6 (15%)
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i>	7 (17,5%)	10 (25%)	9 (22,5%)	8 (20%)	6 (15%)

**Примечание.** МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции; ЭФ — эректильная функция; ЭД — эректильная дисфункция  
**Note.** ИИЭФ-5 — international index of erectile function; EF — erectile function; ED — erectile dysfunction

**Таблица 4.** Сравнительная характеристика твёрдости полового члена в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после нервосберегающей РПЭ  
**Table 4.** Comparative characteristics of penile rigidity depending on the duration of rehabilitation following nerve-sparing RP

Группы и сроки оценки <i>Groups and assessment timelines</i>		Твёрдость эрекции <i>Erection hardness</i>	<i>P</i>
Группа 1 <i>Group 1</i> (n = 36)	до операции <i>before surgery</i> (1)	3,8 ± 0,3	$p_{1-2} = 0,01$ $p_{1-3} = 0,01$ $p_{1-4} = 0,6$
	через 3 месяца <i>after 3 months</i> (2)	2,9 ± 0,3	$p_{2-3} = 0,31$ $p_{2-5} = 0,76$
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i> (3)	3,0 ± 0,3	$p_{3-6} = 0,24$
Группа 2 <i>Group 2</i> (n = 40)	до операции <i>before surgery</i> (4)	3,7 ± 0,3	$p_{4-5} = 0,01$ $p_{4-6} = 0,01$
	через 3 месяца <i>after 3 months</i> (5)	2,4 ± 0,3	$p_{5-6} = 0,82$
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i> (6)	2,6 ± 0,3	

лового члена через 3 месяца после нервосберегающей РПЭ с тенденцией к достоверности она уменьшилась в обеих группах, и межгрупповые различия также отсутствовали (табл. 5).

### Обсуждение

Несмотря на то, что с целью получения

лучших функциональных результатов РПЭ была разработана методика с сохранением сосудисто-нервных пучков для пациентов с локальным РПЖ групп низкого и промежуточного рисков, вопрос сохранения и восстановления эректильной функции остаётся актуальным [4, 5]. ЭД по-прежнему

**Таблица 5.** Сравнительная характеристика данных ночного пенильного теста и длины полового члена в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после нервосберегающей РПЭ

**Table 5.** Comparative characteristics of nocturnal penile test data and penile length based on the duration of rehabilitation following nerve-sparing RP

Показатели Parameters	Группа 1   Group 1 (n = 36)			Группа 2   Group 2 (n = 40)			P
	до операции before surgery (1)	через 3 месяца after 3 months (2)	через 12 месяцев after 12 months (3)	до операции before surgery (4)	через 3 месяца after 3 months (5)	через 12 месяцев after 12 months (6)	
Количество НПТ, n Number of NTPs, n	5,4 ± 0,9	4,4 ± 0,4	4,6 ± 0,7	5,0 ± 0,8	3,9 ± 0,7	3,8 ± 0,4	p <sub>1-2</sub> = 0,001 p <sub>1-3</sub> = 0,001 p <sub>1-4</sub> = 0,76 p <sub>2-3</sub> = 0,41 p <sub>2-5</sub> = 0,31 p <sub>3-6</sub> = 0,12 p <sub>4-5</sub> = 0,001 p <sub>4-6</sub> = 0,001 p <sub>5-6</sub> = 0,42
Средняя продолжительность 1 НПТ, мин Average duration 1 NPT, min	21,4 ± 1,8	16,6 ± 1,7	17,6 ± 1,7	20,4 ± 1,1	15,4 ± 1,2	16,4 ± 1,2	p <sub>1-2</sub> = 0,001 p <sub>1-3</sub> = 0,001 p <sub>1-4</sub> = 0,66 p <sub>2-3</sub> = 0,92 p <sub>2-5</sub> = 0,51 p <sub>4-5</sub> = 0,001 p <sub>4-6</sub> = 0,001 p <sub>3-6</sub> = 0,63 p <sub>5-6</sub> = 0,58
Общая продолжительность НПТ, мин Total duration of NPT, min	114,7 ± 8,1	79,2 ± 6,7	82,4 ± 6,7	102,2 ± 4,3	64,38 ± 4,1	72,7 ± 4,1	p <sub>1-2</sub> = 0,001 p <sub>1-3</sub> = 0,001 p <sub>1-4</sub> = 0,11 p <sub>2-3</sub> = 0,82 p <sub>2-5</sub> = 0,59 p <sub>4-5</sub> = 0,001 p <sub>4-6</sub> = 0,001 p <sub>3-6</sub> = 0,23 p <sub>5-6</sub> = 0,29
Длина ПЧ, см Penis length, cm	12,9 ± 2,9	12,5 ± 1,9	12,1 ± 1,9	13,0 ± 1,9	12,6 ± 1	12,3 ± 1	p <sub>1-2</sub> = 0,61 p <sub>1-3</sub> = 0,05 p <sub>1-4</sub> = 0,74 p <sub>2-3</sub> = 0,50 p <sub>2-5</sub> = 0,69 p <sub>4-5</sub> = 0,27 p <sub>4-6</sub> = 0,05 p <sub>3-6</sub> = 0,33 p <sub>5-6</sub> = 0,12

**Примечание.** НПТ — ночная пенильная тумесценция; ПЧ — половой член  
**Note.** NPT — nocturnal penile tumescence

является одним из наиболее частых последствий РПЭ. Активно изучаются несколько патофизиологических теорий ЭД после РПЭ, включая повреждения нервов и сосудов [18]. Наиболее достоверной патофизиологией ЭД после РП является нейропраксия, которая приводит к временному снижению оксигенации и последующим структурным изменениям в ткани полового члена. Во

время нейропраксии ткань полового члена находится в состоянии постоянного недостатка кислорода, что может привести к апоптозу гладких мышц и фиброзу.

Для сохранения и восстановления эректильной функции в послеоперационном периоде разрабатываются и внедряются различные методы пенильной реабилитации, но вместе с этим единых стандартизи-

рованных подходов в настоящее время не существует [19 – 23].

Среди медикаментозных методов пенильной реабилитации у пациентов после нервосберегающей РПЭ в качестве первой линии терапии предлагается использование иФДЭ-5, показавших достаточно хорошую эффективность, — от 35 до 75%, простоту использования, хорошую переносимость и безопасность, улучшающие качество жизни пациентов, но при этом нет чётких указаний о дозировках препаратов и длительности приёма [10, 11], кроме того, имеющиеся результаты весьма противоречивы [24].

Согласно нашим данным, степени нарушения эректильной функции через 3 и 12 месяцев после РПЭ в обеих группах были сопоставимы. Количество пациентов с исходно сохранной эректильной функцией через 3 месяца на фоне приёма тадалафила уменьшилось в обеих сравниваемых группах, также уменьшилось количество пациентов с лёгкой и умеренно-лёгкой ЭД и увеличилось количество пациентов с умеренной и тяжёлой ЭД. Межгрупповых различий в сравниваемых группах той или иной степени нарушений эректильной функции в 3 месяца и в 12 месяцев не отмечено. Таким образом, длительный курс приёма иФДЭ-5 не показал преимуществ на годовом этапе исследования по выраженности эректильной функции в сравнении с 3-месячным курсом терапии. Такая же тенденция прослежена и по результатам ночного пенильного теста.

Укорочение полового члена является распространённым явлением после РПЭ. По данным литературы, укорочение полового члена начинается примерно через 4 – 8 ме-

сяцев после операции и может превысить 1 см к 12-му месяцу после операции [25]. Кроме развития необратимой ЭД, постепенное укорочение полового члена после операции может вызвать неспособность пациента к мочеиспусканию стоя и в результате вызвать серьёзные психологические проблемы, то есть даже если у пациента нет необходимости в восстановлении эректильной функции, этот процесс в любом случае существенно повлияет на качество жизни пациента [26].

В нашем исследовании при анализе длины полового члена в обеих группах определена тенденция к укорочению её на годовом этапе исследования, что говорит о недостаточной эффективности как годового, так и короткого курсов реабилитации иФДЭ-5.

Кроме того, по нашим данным, высок процент отказа пациентов от длительного регулярного приёма иФДЭ-5, что согласуется с данными литературы [27].

### Заключение

Таким образом, длительный (в течение 11 месяцев) приём иФДЭ-5 в сравнении с краткосрочным курсом реабилитации (в течение 3 месяцев) не продемонстрировал преимуществ в восстановлении эректильной функции через год после нервосберегающей РПЭ.

Представленные данные говорят о необходимости выявления факторов риска ЭД после РПЭ и разработки алгоритмов действий, которые позволят выявлять пациентов высокого риска развития ЭД после РПЭ и своевременно предлагать альтернативные методы лечения ЭД в более ранние сроки, до развития кавернозного фиброза.

### Список литературы | References

1. Ficarra V, Novara G, Galfano A, Stringari C, Baldassarre R, Cavalleri S, Artibani W. Twelve-month self-reported quality of life after retropublic radical prostatectomy: a prospective study with Rand 36-Item Health Survey (Short Form-36). *BJU Int.* 2006;97(2):274-278. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2005.05893.x
2. Davison BJ, So AI, Goldenberg SL. Quality of life, sexual function and decisional regret at 1 year after surgical treatment for localized prostate cancer. *BJU Int.* 2007;100(4):780-785. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.07043.x
3. Ракул С.А., Петров С.Б., Иванова М.Д., Петрова Н.Н. Апробация «Универсального опросника качества жизни больных раком предстательной железы». *Онкоурология.* 2009;5(2):64-73. Rakul S.A., Petrov S.B., Ivanova M.D., Petrova N.N. Appraisal of a universal quality of life questionnaire for patients with prostate cancer. *Cancer Urology.* 2009;5(2):64-73. (In Russian). DOI: 10.17650/1726-9776-2009-5-2-64-73
4. Walsh PC, Mostwin JL. Radical prostatectomy and cystoprostatectomy with preservation of potency. Results using a new nerve-sparing technique. *Br J Urol.* 1984;56(6):694-697. DOI: 10.1111/j.1464-410X.1984.tb06149.x
5. Walz J, Epstein JI, Ganzer R, Graefen M, Guazzoni G, Kaouk J, Menon M, Mottrie A, Myers RP, Patel V, Tewari A, Villers A, Artibani W. A Critical Analysis of the Current Knowledge of Surgical Anatomy of the Prostate Related to Optimisation of Cancer Control and Preservation of Continence and Erection in Candidates for Radical Prostatectomy: An Update. *Eur Urol.* 2016;70(2):301-311. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.01.026
6. Велиев Е.И., Ванин А.Ф., Котов С.В., Шишло В.К. Современные аспекты патофизиологии и профилактики эректильной дисфункции и кавернозного фиброза после радикальной простатэктомии. *Урология.* 2009;(2):46-51. Veliev E.I., Vanin A.F., Kotov S.V., Shishlo V.K. Modern aspects of pathophysiology and prevention of erectile dysfunction and cavernous fibrosis after radical prostatectomy. *Urologiya.* 2009;(2):46-51. (In Russian). PMID: 19526874

7. Hoyland K, Vasdev N, Adshead J. The use of vacuum erection devices in erectile dysfunction after radical prostatectomy. *Rev Urol*. 2013;15(2):67-71. PMID: 24082845; PMCID: PMC3784970
8. Hakky TS, Baumgarten AS, Parker J, Zheng Y, Kongnyuy M, Martinez D, Carrion RE. Penile rehabilitation: the evolutionary concept in the management of erectile dysfunction. *Curr Urol Rep*. 2014;15(4):393. DOI: 10.1007/s11934-014-0393-6
9. Осадчинский А.Е., Павлов И.С., Котов С.В. Пенильная реабилитация у пациентов после радикальной простатэктомии. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2021;14(3):73-79. Osadchinskii A.E., Pavlov I.S., Kotov S.V. Penile rehabilitation in patients after radical prostatectomy. *Experimental and Clinical Urology*. 2021;14(3):73-79. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-3-73-79
10. Montorsi F, McCullough A. Efficacy of sildenafil citrate in men with erectile dysfunction following radical prostatectomy: a systematic review of clinical data. *J Sex Med*. 2005;2(5):658-667. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2005.00117.x
11. Salonia A, Burnett AL, Graefen M, Hatzimouratidis K, Montorsi F, Mulhall JP, Stief C. Prevention and management of postprostatectomy sexual dysfunctions. Part 1: choosing the right patient at the right time for the right surgery. *Eur Urol*. 2012;62(2):261-272. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.04.046
12. Montorsi F, Brock G, Stolzenburg JU, Mulhall J, Moncada I, Patel HR, Chevallier D, Krajca K, Henneges C, Dickson R, Büttner H. Effects of tadalafil treatment on erectile function recovery following bilateral nerve-sparing radical prostatectomy: a randomised placebo-controlled study (REACTT). *Eur Urol*. 2014;65(3):587-596. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.09.051
13. Celermajer DS. Reliable endothelial function testing: at our fingertips? *Circulation*. 2008;117(19):2428-2430. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.775155
14. Peled N, Bendayan D, Shitrit D, Fox B, Yehoshua L, Kramer MR. Peripheral endothelial dysfunction in patients with pulmonary arterial hypertension. *Respir Med*. 2008;102(12):1791-1796. DOI: 10.1016/j.rmed.2008.06.014
15. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Peña BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. 1999;11(6):319-326. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900472
16. Mulhall JP, Goldstein I, Bushmakin AG, Cappelleri JC, Hvidsten K. Validation of the erection hardness score. *J Sex Med*. 2007;4(6):1626-1634. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2007.00600.x
17. Еркович А.А., Алиев Р.Т., Наседкина Т.В., Демиденко Э.С., Хабарова О.И., Нотов И.К., Андреев Ю.Г., Рафф Л.С. Мониторинг ночных пенильных тумесценций у здоровых добровольцев регистратором пенильных тумесценций «Андроскан «МИТ» для установления достоверных границ нормофизиологических значений параметров прибора в условиях многоцентрового исследования. *Урология*. 2021;4(4):61-67. Erkovich A.A., Aliev R.T., Nasedkina T.V., Demidenko E.S., Khabarova O.I., Notov I.K., Andreev U.G., Raffand L.S. Monitoring of nocturnal penile tumescences in healthy volunteers using the Androscan MIT penile tumescence recorder to establish reliable boundaries for the normophysiological values of the device parameters in a multicenter study. *Urologia*. 2021;4(4):61-67. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2021.4.61-67
18. Chung E, Brock G. Sexual rehabilitation and cancer survivorship: a state of art review of current literature and management strategies in male sexual dysfunction among prostate cancer survivors. *J Sex Med*. 2013;10 Suppl 1:102-111. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.03005.x
19. Wong C, Louie DR, Beach C. A Systematic Review of Pelvic Floor Muscle Training for Erectile Dysfunction After Prostatectomy and Recommendations to Guide Further Research. *J Sex Med*. 2020;17(4):737-748. DOI: 10.1016/j.jsxm.2020.01.008
20. Marchioni M, De Francesco P, Castellucci R, Papalia R, Sarikaya S, Gomez Rivas J, Schips L, Scarpa RM, Esperto F. Management of erectile dysfunction following robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol*. 2020;72(5):543-554. DOI: 10.23736/S0393-2249.20.03780-7
21. Попов С.В., Орлов И.Н., Гулько А.М., Медведев Г.В., Шемякин И.О., Соломицкий Д.Н., Топузов Т.М., Горелик М.Л., Семенюк А.В. Реиннервация полового члена как новая методика лечения эректильной дисфункции у пациентов после радикальной простатэктомии. *Вестник урологии*. 2020;8(4):135-144. Popov S.V., Orlov I.N., Gul'ko A.M., Medvedev G.V., Shemiakin I.O., Solomitskiy D.N., Topuzov T.M., Gorelik M.L., Semeniyuk A.V. Penile reinnervation as a new technique for treating erectile dysfunction in patients after radical prostatectomy. *Urology Herald*. 2020;8(4):135-144. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-4-135-144
22. Feng D, Tang C, Liu S, Yang Y, Han P, Wei W. Current management strategy of treating patients with erectile dysfunction after radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Int J Impot Res*. 2022;34(1):18-36. DOI: 10.1038/s41443-020-00364-w
23. 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. Osadchinskii 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
24. Pavlovich CP, Levinson AW, Su LM, Mettee LZ, Feng Z, Bivalacqua TJ, Trock BJ. Nightly vs on-demand sildenafil for penile rehabilitation after minimally invasive nerve-sparing radical prostatectomy: results of a randomized double-blind trial with placebo. *BJU Int*. 2013;112(6):844-851. DOI: 10.1111/bju.12253
25. Vasconcelos JS, Figueiredo RT, Nascimento FL, Damião R, da Silva EA. The natural history of penile length after radical prostatectomy: a long-term prospective study. *Urology*. 2012;80(6):1293-1296. DOI: 10.1016/j.urology.2012.07.060
26. 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 erection devices in the treatment of erectile dysfunction after nerve sparing prostatectomy. *Asian J Androl*. 2022;24(5):473-477. DOI: 10.4103/aja202189
27. Corona G, Razzoli E, Forti G, Maggi M. The use of phosphodiesterase 5 inhibitors with concomitant medications. *J Endocrinol Invest*. 2008;31(9):799-808. DOI: 10.1007/BF03349261

#### Сведения об авторах | Information about the authors

**Евгений Владимирович Помешкин** — канд. мед. наук | **Evgeniy Vladimirovich Pomeshkin** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0002-5612-1878>; [pomeshkin@mail.ru](mailto:pomeshkin@mail.ru)

**Михаил Владимирович Шамин** | **Mikhail Vladimirovich Shamin**  
<https://orcid.org/0000-0001-7809-5722>; [mshamin@inbox.ru](mailto:mshamin@inbox.ru)

**Борис Александрович Неймарк** — д-р мед. наук, профессор | **Boris Aleksandrovich Nejmark** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.  
<https://orcid.org/0000-0001-8009-3777>; [neimark.b@mail.ru](mailto:neimark.b@mail.ru)



## Аффективные расстройства у больных до и после лазерной энуклеации предстательной железы

© Антон П. Семенов<sup>1,2</sup>, Анвар Г. Юсуфов<sup>1,2</sup>, Ренат И. Гуспанов<sup>1,2</sup>,  
Сергей В. Котов<sup>1,2,3</sup>

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

<sup>2</sup> Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

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

### Аннотация

**Введение.** Симптомы нижних мочевыводящих путей (СНМП), сексуальные нарушения и психологические расстройства сосуществуют в жизни мужчин старшего возраста. Оценка распространённости аффективных расстройств и сексуальных дисфункций после оперативного лечения гиперплазии предстательной железы имеет важное значение для обеспечения высокого качества жизни пациентов наряду с СНМП.

**Цель исследования.** Провести анализ частоты встречаемости и тяжести аффективных расстройств у больных до и после лазерной энуклеации предстательной железы, а также оценить их связь с СНМП и эректильной функцией.

**Материалы и методы.** В исследование включены 136 пациентов с гиперплазией простаты, подвергшихся лазерной энуклеации в период 2018 – 2023 гг. Все мужчины вели половую жизнь, эректильная функция, по данным МИЭФ-5, составляла  $\geq 11$  баллов. Помимо прохождения стандартных методов обследования, все пациенты на предоперационном этапе и через 18 месяцев после хирургии заполняли опросники IPSS, МИЭФ-5 и HADS. На первом этапе исследования изучали распространённость и тяжесть аффективных расстройств до и после оперативного лечения, определяли их связь с СНМП, на втором этапе изучали связь аффективных расстройств с сексуальными нарушениями. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от отсутствия или наличия негативного влияния СНМП на качество сексуальной жизни: группа 1 ( $n = 70$ ) — влияния нет, группа 2 ( $n = 66$ ) — влияние есть.

**Результаты.** Тревожные и депрессивные расстройства различной степени выраженности обнаружены у 48 (35,3%) и 46 (33,8%) пациентов соответственно. Установлено, что тяжесть как тревожных ( $r = 0,574$ ;  $p < 0,001$ ), так и депрессивных расстройств до оперативного лечения коррелировала с СНМП ( $r = 0,590$ ;  $p < 0,001$ ), однако после оперативного лечения только баллы тревожных расстройств имели корреляцию с СНМП ( $r = 0,742$ ;  $p < 0,001$ ), в частности, с симптомами накопления ( $r = 0,475$ ;  $p < 0,001$ ). Пациенты группы 2 имели более низкие баллы МИЭФ-5 (18,0 против 21,0 балла;  $p < 0,001$ ) и чаще отмечали тревожно-депрессивные расстройства до оперативного лечения (45,7 и 44,3% против 22,8 и 22,7%;  $p < 0,05$ ), при этом после хирургии у них наблюдалось значимое улучшение эректильной функции и аффективного статуса в отличие от пациентов группы 1, у которых баллы МИЭФ-5 и частота встречаемости аффективных расстройств значимо не менялись.

**Заключение.** Пациенты преимущественно с ирритативным профилем СНМП и негативным влиянием нарушенного мочеиспускания на сексуальную жизнь более склонны испытывать тревожно-депрессивные расстройства, поэтому при лечении мужчин с СНМП важно оценивать их аффективный статус с целью повышения качества их жизни.

**Ключевые слова:** гиперплазия предстательной железы; лазерная энуклеация; симптомы нижних мочевых путей; эректильная дисфункция; аффективные расстройства

**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 Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Протокол № 203 от 21 декабря 2020 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** А.П. Семенов — обзор публикаций, сбор данных, статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи; А.П. Юсуфов — сбор данных, статистическая обработка данных; Р.И. Гуспанов — сбор данных, анализ данных, научное редактирование; С.В. Котов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Антон Павлович Семенов; [semenovap.uro@yandex.ru](mailto:semenovap.uro@yandex.ru)

**Поступила в редакцию:** 16.08.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

**Для цитирования:** Семенов А.П., Юсуфов А.Г., Гуспанов Р.И., Котов С.В. Аффективные расстройства у больных до и после лазерной энуклеации предстательной железы. *Вестник урологии*. 2025;13(1):48-55. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-48-55.

# Affective disorders before and after laser enucleation of the prostate

© Anton P. Semenov<sup>1,2</sup>, Anvar G. Yusufov<sup>1,2</sup>, Renat I. Guspanov<sup>1,2</sup>,  
Sergey V. Kotov<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University) [Moscow, Russian Federation]

<sup>2</sup> "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russian Federation]

<sup>3</sup> Pirogov City Clinical Hospital No. 1 [Moscow, Russian Federation]

## Abstract

**Introduction.** Lower urinary tract symptoms (LUTS), sexual dysfunction and psychological disorders coexist in the lives of older men. Evaluation of the prevalence of mood disorders and sexual dysfunction after surgical treatment is important to ensure a high quality of life for patients with LUTS.

**Objective.** To analyse the incidence and severity of affective disorders in patients before and after laser enucleation of the prostate and to determine their association with LUTS and erectile dysfunction.

**Materials & methods.** The study included 136 patients with benign prostatic hyperplasia treated with laser enucleation between 2018 and 2023. All the male participants were sexually active, and their erectile function was assessed at 11 points or higher according to the IIEF-5 scale. In addition to standard examination methods, all patients completed the IPSS, IIEF-5, and HADS questionnaires prior to surgery and 18 months postoperatively. The first stage of the study involved an investigation into the prevalence and severity of affective disorders both before and after surgical intervention, as well as determining their correlation with LUTS. The second stage focused on examining the relationship between affective disorders and sexual dysfunction. Patients were categorized into two groups based on the absence or presence of negative influence of LUTS on their quality of sexual life: group 1 (n = 70) — no influence, group 2 (n = 66) — influence is present.

**Results.** Anxiety and depressive disorders of varying severity were found in 48 (35.3%) and 46 (33.8%) patients, respectively. It was found that the severity of both anxiety ( $r = 0.574$ ;  $p < 0.001$ ) and depressive disorders before surgical treatment correlated with LUTS ( $r = 0.590$ ;  $p < 0.001$ ), but after surgical treatment only anxiety disorder scores had a correlation with LUTS ( $r = 0.742$ ;  $p < 0.001$ ), and with irritative symptoms ( $r = 0.475$ ;  $p < 0.001$ ). Group 2 patients had lower IIEF-5 scores (18.0 vs. 21.0 points;  $p < 0.001$ ) and were more likely to have anxiety and depressive disorders before surgical treatment (45.7 and 44.3% vs. 22.8 and 22.7%;  $p < 0.05$ ), with significant improvement in erectile function and affective status after surgery, in contrast to group 1 patients, whose IIEF-5 scores and incidence of affective disorders did not change significantly.

**Conclusion.** Patients with a predominantly irritative LUTS profile and a negative impact of urinary disturbances on sexual life are more susceptible to anxiety and depressive disorders. Consequently, evaluating their affective state is essential when treating men with LUTS to enhance their quality of life.

**Keywords:** benign prostate hyperplasia; laser enucleation; lower urinary tract symptoms; erectile dysfunction; affective disorders

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the Pirogov Russian National Research Medical University (Protocol No. 203 dated December 21, 2020).

**Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study and process personal data.

**Author contributions:** A.P. Semenov — literature review, data acquisition, statistical data processing, data analysis, drafting the manuscript; A.G. Yusufov — data acquisition, statistical data processing; R.I. Guspanov — data acquisition, data analysis, scientific editing; S.V. Kotov — study concept, study design development, scientific supervision.

✉ **Corresponding author:** Anton P. Semenov; semenovap.uro@yandex.ru

**Received:** 16.08.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025

**For citation:** Semenov A.P., Yusufov A.G., Guspanov R.I., Kotov S.V. Affective disorders before and after laser enucleation of the prostate. *Urology Herald*. 2025;13(1):48-55. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-48-55.

## Введение

Симптомы нижних мочевыводящих путей (СНМП) у мужчин имеют тенденцию к прогрессированию с возрастом, однако не все пациенты обращаются за необходимым им лечением вовремя в связи с наличием

эмоциональных переживаний, социальной стигматизацией данного заболевания, а также страхом выявления аденокарциномы простаты [1].

Связь между СНМП и аффективными расстройствами, то есть заболеваниями,

связанными с нарушением эмоционального состояния человека, такими как тревога и депрессия, подозревалась на протяжении многих десятилетий. Впервые её описали в 1964 году A Hollander et al. [2]. Тесная связь СНМП и эректильной дисфункции (ЭД) впервые продемонстрирована в эпидемиологическом исследовании в Германии. Опрос выявил, что 72,2% мужчин с ЭД имеют СНМП, в то время как пациенты без ЭД только в 37,7% случаев предъявляют жалобы на СНМП [3]. Наряду с этим в большом количестве популяционных исследований ещё в конце XX столетия описана двунаправленная связь сексуальных нарушений и тревожно-депрессивных расстройств [4].

В настоящее время после множества технологических усовершенствований, получения достаточного научного и практического опыта предполагается, что лазерная энуклеация предстательной железы станет новым «золотым стандартом» и первой линией хирургической ликвидации СНМП вследствие гиперплазии предстательной железы (ГПЖ) [5], однако функциональные результаты мочеиспускания не всегда указывают на то, что пациенты полностью удовлетворены лечением, так как более 20% из них испытывают негативные последствия хирургического лечения СНМП, такие как сохраняющиеся симптомы накопления, эректильная и эякуляторная дисфункции [6]. При этом сохранение эректильной и эякуляторной функций является важным предоперационным желанием у 95% и 92% мужчин соответственно [7]. В свою очередь, потеря антеградной эякуляции повышает частоту депрессивных состояний [8].

**Цель исследования:** провести анализ частоты встречаемости и тяжести аффективных расстройств у больных до и после лазерной энуклеации предстательной железы, а также оценить их связь с СНМП и эректильной функцией.

### Материалы и методы

Исследование проведено в университетской клинике урологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России в период с октября 2018 года по июнь 2023 года. В анализ включены 136 пациентов с ГПЖ, которые были госпитализированы для проведения лазерной энуклеации предстательной железы и согласились принять участие в проспективном наблюдательном

исследовании по оценке влияния СНМП на эректильную функцию и аффективный статус.

Все мужчины вели половую жизнь и имели в сумме не менее 11 баллов по опроснику «Международный индекс эректильной функции 5 (МИЭФ-5)», при иных условиях больных не включали в исследование.

Всем пациентам перед операцией проводили комплексное обследование в соответствии со стандартами лечения ГПЖ. Выраженность СНМП оценивали посредством использования опросника International Prostate Symptom Score (IPSS) / Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах. При этом, помимо общего балла опросника, отдельно изучали баллы симптомов опорожнения (Вопросы IPSS № 1, № 3, № 5 и № 6) и симптомов накопления (Вопросы IPSS № 2, № 4 и № 7).

Для оценки эректильной функции применяли опросник МИЭФ-5.

Распространённость аффективных расстройств оценивали с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS). Данная анкета, разработанная A.S. Zigmond и R.P. Snaith в 1983 году, представляет собой простой и быстрый инструмент, не вызывающий большого затруднения у пациента при его заполнении [9]. HADS широко используется для первичной оценки тревожно-депрессивных расстройств в общей медицинской практике и включает 14 вопросов, скомпилированных в две части: часть I — для оценки тревоги, II часть — для оценки депрессии. Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа, отражающих уровень выраженности симптомов от 0 (отсутствие симптомов) до 4 (максимальная выраженность). Интерпретация анкетирования учитывает анализ суммарных баллов по каждой части (I и II) и разделяет результаты на три степени: 0 – 7 баллов считаются нормой / отсутствием аффективных расстройств, 8 – 10 баллов указывают на субклиническую форму тревожного и / или депрессивного расстройства, а 11 баллов и выше указывают на наличие у пациента клинически значимого тревожного или депрессивного расстройства.

Оценку функциональных результатов хирургического лечения производили че-

рез 18 месяцев после лазерной энуклеации предстательной железы посредством анализа вышеперечисленных опросников (IPSS, МИЭФ-5, HADS).

На первом этапе исследования оценивали тяжесть и распространённость аффективных расстройств у пациентов с ГПЖ до и после оперативного лечения, определяли их связь с выраженностью и характером СНМП. На втором этапе исследования изучали связь аффективных расстройств с наличием ЭД. Для этого пациенты были разделены на две группы в зависимости от влияния СНМП на качество сексуальной жизни перед предстоящим оперативным лечением. Пациенты группы 1 ( $n = 70$ ) не отмечали влияния СНМП на сексуальную жизнь, в то время как пациенты группы 2 ( $n = 66$ ) считали, что СНМП оказывают негативное влияние на их сексуальную жизнь.

**Статистический анализ.** Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 3.1.10 (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Shapiro-Wilk (при числе переменных  $< 50$ ) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе переменных  $> 50$ ).

Описательная статистика, включая средние значения ( $M$ ) и стандартные отклонения ( $SD$ ), частоты и доли (%), медиану ( $Me$ ) и межквартильный размах [ $Q1$ ;  $Q3$ ], была рассчитана для каждой переменной. Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему ненормальное распределение, проводили с помощью  $U$ -теста Mann-Whitney. Внутригрупповые изменения связанных количественных показателей в группах определяли с помощью теста Wilcoxon. Корреляция между аффективными расстройствами и различными переменными была определена с помощью корреляционного анализа Pearson ( $r$ ) в допустимых случаях. Для статистической значимости использовали порог значимости  $p < 0,05$ .

## Результаты

Клиническая характеристика пациентов перед операцией представлена в таблице 1, оценка тревожно-депрессивных расстройств — в таблице 2. Общий средний балл анкеты HADS составил  $13,39 \pm 3,70$ .

Корреляционный анализ показал, что тревожные и депрессивные расстройства пациентов в дооперационном периоде имели значимую положительную связь с тяжестью СНМП. При этом тревогу и депрессию вызывали как симптомы опорожнения, так симптомы накопления (табл. 3).

Через 18 месяцев наблюдения тревожные расстройства отмечены преимущественно в отношении ирритативных симптомов. Связи СНМП с депрессией не установлено (табл. 3).

Сумма баллов опросника МИЭФ-5 в обеих группах перед оперативным лечением имела статистически значимые различия ( $p < 0,001$ ). Через 18 месяцев после лазерной энуклеации простаты различий групп по баллам МИЭФ-5 не было обнаружено. При этом у пациентов группы 2 после операции отмечено статистически значимое улучшение эректильной функции ( $p = 0,041$ ), в то

**Таблица 1.** Исходные клинические показатели пациентов

**Table 1.** Preoperative patient data

Показатели   Characteristics	Значения   Results
Возраст, лет   Age, years	65,9 $\pm$ 6,5
ПСА, нг/мл   PSA, ng/ml	3,9 [2,5 – 8,5]
Объём простаты, см <sup>3</sup>   Prostate volume, cc	75,6 [56,1 – 89,2]
Q max, мл/с   Q max, ml/s	7,2 [4,89 – 10,1]
IPSS (общий), баллы   IPSS (total), score	22,8 $\pm$ 4,0
IPSS (CO), баллы   IPSS (VS), scores	12,0 $\pm$ 2,9
IPSS (CH), баллы   IPSS (SS), scores	9,8 $\pm$ 2,2
МИЭФ-5 (общий), баллы   IIEF-5 (total), score	20,0 [17,0; 22,0]

**Примечание.** ПСА — простатспецифический антиген; Q max — максимальная скорость мочеиспускания; IPSS — международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах; CO — симптомы опорожнения; CH — симптомы накопления; МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции 5

**Note.** PSA — prostate specific antigen; Q max — maximum urination flow rate; IPSS — International Prostate Symptom Score; VS — Voiding symptoms; SS — Storage symptoms; IIEF-5 — International Index of Erectile Function 5

**Таблица 2.** Исходный аффективный статус пациентов

**Table 2.** Preoperative patient data

Афферентные расстройства   Afferent disorders	Количество пациентов, n (%)   Number of patients, n (%)
Субклиническая тревога   Subclinical anxiety	35 (25,7)
Тревога   Anxiety	13 (9,6)
Субклиническая депрессия   Subclinical depression	44 (33,8)
Депрессия   Depression	2 (1,5)

**Таблица 3.** Корреляция между СНМП и аффективными расстройствами  
**Table 3.** Correlation between LUTS and affective disorders

Аффекты и сроки оценки <i>Affects and assessment timelines</i>		IPSS (CO)   IPSS (VS)		IPSS (CH)   IPSS (SS)		IPSS (общий)   IPSS (total)	
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Тревога <i>Anxiety</i>	до операции <i>before surgery</i>	0,428	< 0,001	0,298	< 0,001	0,574	< 0,001
	через 18 месяцев <i>after 18 months</i>	0,033	0,623	0,475	< 0,001	0,742	< 0,001
Депрессия <i>Depression</i>	до операции <i>before surgery</i>	0,377	< 0,001	0,261	< 0,001	0,590	< 0,001
	через 18 месяцев <i>after 18 months</i>	0,067	0,772	0,036	0,544	0,076	0,424

**Примечание.** IPSS — международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах; CO — симптомы опорожнения; CH — симптомы накопления.

**Note.** IPSS — International Prostate Symptom Score; VS — Voiding symptoms; SS — Storage symptoms.

**Таблица 4.** Динамика баллов МИЭФ-5 в зависимости от наличия или отсутствия негативного влияния нарушенного мочеиспускания на сексуальную функцию  
**Table 4.** Dynamics of IIEF-5 depending on the presence or absence of a negative impact of impaired urination on sexual function

Группы   <i>Groups</i>	МИЭФ-5, баллы   <i>IIEF-5, scores</i>		<i>P</i>
	до операции   <i>before surgery</i>	через 18 месяцев   <i>after 18 mo</i>	
1 (n = 70)	21,0 [20,0; 24,0]	19,5 [15,0 – 23,0]	0,070 <sup>1</sup>
2 (n = 66)	18,0 [15,0; 20,0]	20,0 [17,2; 23,0]	0,041 <sup>1</sup>
<i>P</i>	< 0,001 <sup>2</sup>	0,260 <sup>2</sup>	

**Примечания.** 1) МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции 5; 2) <sup>1</sup> — тест Wilcoxon; <sup>2</sup> — U-тест Mann-Whitney

**Notes.** 1) IIEF-5 — International Index of Erectile Function 5; 2) <sup>1</sup> — test Wilcoxon; <sup>2</sup> — U-test Mann-Whitney

время как в группе 1 эректильная функция оставалась на прежнем уровне (табл. 4).

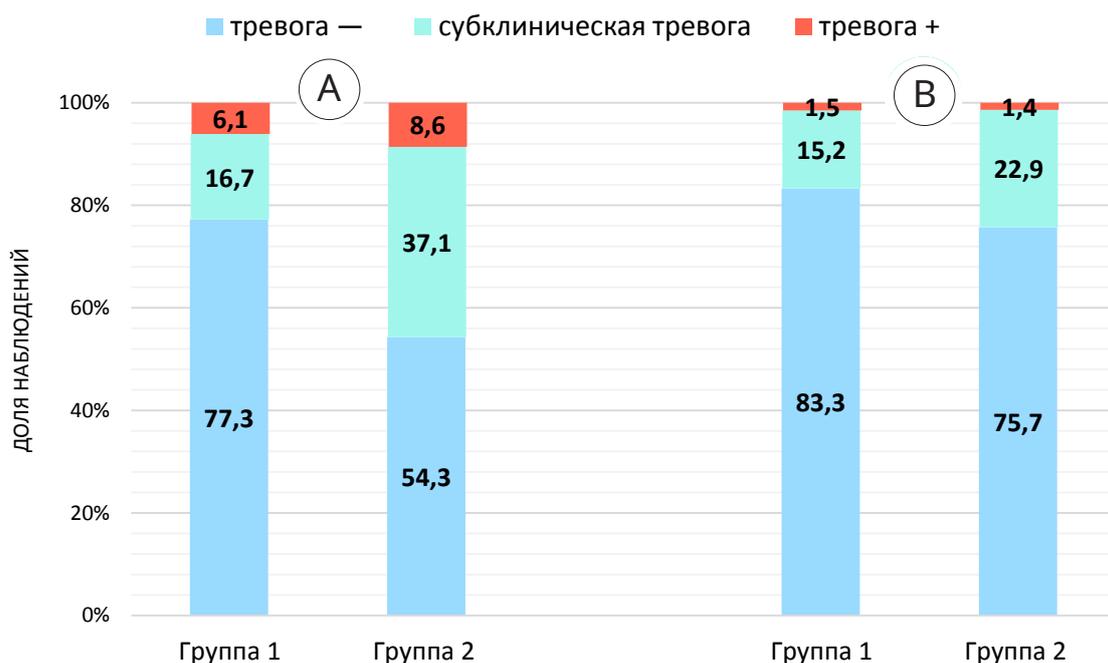
Аффективные расстройства в предоперационном периоде чаще встречались в группе 2 ( $p < 0,05$ ), кроме того, на 18-м месяце наблюдения в группе 2 отмечено статистически значимое снижение общего количества тревожно-депрессивных расстройств ( $p < 0,05$ ) в отличие от пациентов группы 1, в которой аффективные расстройства отмечались реже и значимо не менялись после операции. Вместе с тем различий групп по распространённости тревожно-депрессивных расстройств после операции обнаружено не было (рис. 1 и 2).

### Обсуждение

В последние годы осведомлённость общественности о проблемах психического здоровья существенно возросла. Депрессия и тревога, являющиеся распространёнными психологическими расстройствами, испытываются значительной частью населения. Как это ни парадоксально, несмотря на распространённость этих психологических расстройств, общественные предрассудки

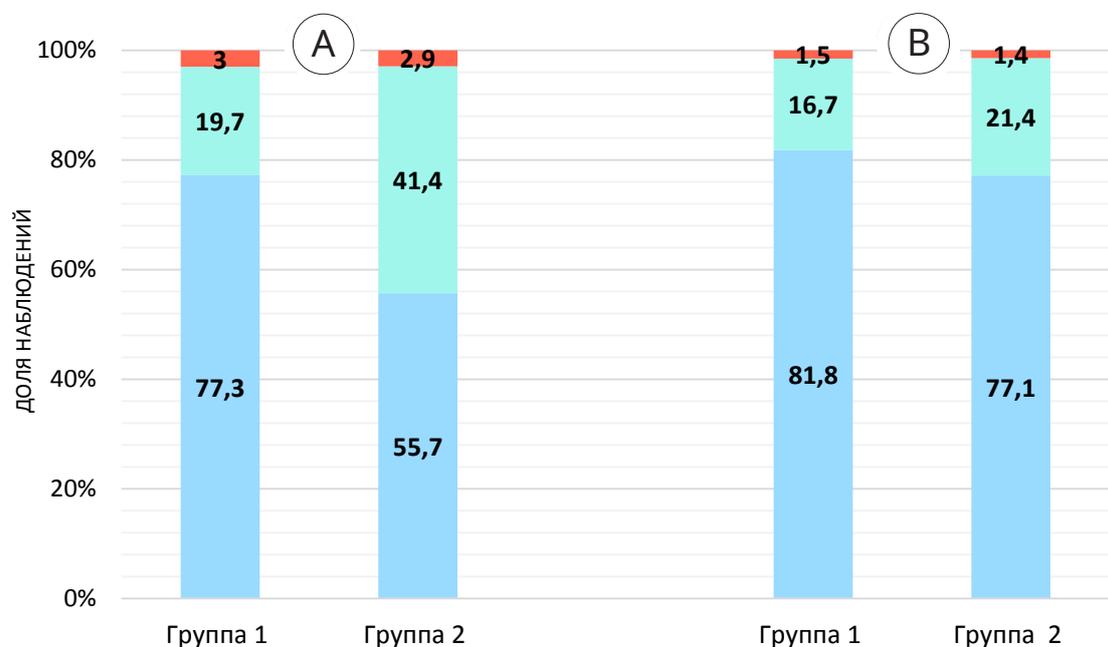
часто не позволяют людям обращаться за соответствующей медицинской помощью, и, напротив, устранение физических заболеваний, сопровождающих психологические расстройства, как правило, более социально одобряемо. СНМП, такие как учащённое мочеиспускание, ноктурия и недержание мочи, являются частыми спутниками депрессии и тревоги [10]. Не стоит забывать, что ноктурия вызывает бессонницу, что влияет на пациентов эмоционально и напрямую связано с рисками развития аффективных расстройств [11].

Депрессия — это состояние, характеризующееся плохим настроением, влияющим на мысли, поведение, мотивацию, чувства и общее благополучие. По данным Национального института психического здоровья распространённость депрессии в человеческой популяции составляет около 16,5% [12]. Из-за серьёзного негативного воздействия депрессии на физическое и психическое здоровье пациентов она всегда была проблемой общественного здравоохранения, которая заслуживает внимания во всем мире.



**Рисунок 1.** Распространённость тревожных расстройств в зависимости от отсутствия (n = 70, группа 1) или наличия (n = 66, группа 2) негативного влияния нарушенного мочеиспускания на сексуальную функцию: А — до лечения; В — через 18 месяцев

**Figure 1.** Prevalence of anxiety according to the absence (n = 70, left columns) or presence (n = 66, right columns) of a negative effect of impaired urination on sexual function: A — before treatment; B — after 18 months



**Рисунок 2.** Распространённость депрессивных расстройств в зависимости от отсутствия (n = 70, группа 1) или наличия (n = 66, группа 2) негативного влияния нарушенного мочеиспускания на сексуальную функцию: А — до лечения; В — через 18 месяцев

**Figure 2.** Prevalence of depressive disorders depending on the absence (n = 70, left columns) or presence (n = 66, right columns) of negative impact of impaired urination on sexual function: A — before treatment; B — after 18 months

Тревожность, характеризующаяся состоянием неприятного опасения по поводу ожидаемых событий, затрагивает приблизительно 20% населения [13]. В ряде исследований подчёркивается, что пациенты с СНМП испытывают депрессивные расстройства наряду с тревожными расстройствами [14]. Двухправленные исследования показывают, что тревожные расстройства склонны вызывать СНМП, причём частота возникновения СНМП у пациентов с тревожными расстройствами почти вдвое превышает частоту у пациентов без тревожного расстройства [15].

В нашем исследовании изучена связь между объектами триады: «СНМП» — «Сексуальные нарушения» — «Аффективные расстройства» у пациентов с ГПЖ до и после хирургического лечения.

Анализ исходных данных выявил прямую корреляционную связь средней и высокой степени силы между выраженностью СНМП и баллами HADS, отражающими наличие тревожно-депрессивных расстройств. В послеоперационном периоде отмечено сохранение корреляционной связи между тревожными расстройствами и симптомами накопления, которые зачастую сохраняются после оперативного лечения ГПЖ, что подводит нас к выводу о необходимости более глубокого анализа и коррекции симптомов накопления. Это согласуется с ранее проведёнными исследованиями, которые выявили что СНМП чаще связаны с тревожными, чем депрессивными расстройствами [16]. При этом симптомы накопления, транзиторное недержание мочи и гиперактивность детрузора являются частыми состояниями, которые могут нарушить сон в послеоперационном периоде, что может повлиять как на качество жизни пациента в целом, так и на сексуальную жизнь, а также на членов его семьи [17].

При анализе связи между СНМП и эректильной функцией выявлено, что у мужчин, отмечающих негативное влияние нарушенного мочеиспускания на сексуальную жизнь, имеет место более низкий балл МИЭФ-5, чем у пациентов, не отмечающих такового влияния. Данное наблюдение иллюстрирует связь выраженности СНМП со степенью тяжести ЭД у пациентов с ГПЖ. Однако достоверное повышение балла

МИЭФ-5 у пациентов данной группы через 18 месяцев мониторинга подтверждает суждение о том, что ликвидация СНМП, нарушающих нормальную сексуальную жизнь пациента до операции, способствует улучшению эректильной функции в послеоперационном периоде.

В то же время анализ тяжести и распространённости аффективных расстройств показал, что в группе пациентов, отмечающих негативное влияние СНМП на сексуальную функцию, значительно чаще встречаются как субклинические, так и клинические формы тревожно-депрессивных расстройств. Таким образом, наше исследование убедительно продемонстрировало связь между аффективными расстройствами и степенью тяжести ЭД. Кроме того, на 18-м месяце наблюдения только у мужчин с более тяжёлой ЭД отмечено значимое снижение тяжести и частоты тревожно-депрессивных расстройств, что иллюстрирует важность устранения СНМП не только для улучшения качества мочеиспускания и сексуальной жизни, но и для нормализации аффективного статуса пациентов, отмечающих ухудшение эректильной функции из-за СНМП.

В исследовании D. Zhu et al. (2021), оценивающим связь СНМП и аффективных расстройств после оперативного лечения, показано, что существует значимая связь между тяжестью СНМП и умеренной / тяжёлой депрессией как до, так и после трансуретральной резекции простаты [18]. Депрессия также может привести к развитию ЭД, что, в свою очередь, может значимо влиять на самооценку пациентов [19]. Эти коллективные выводы подчёркивают сложную связь между депрессией, тревожностью и СНМП, а также сексуальной жизнью.

### Заключение

Частота и тяжесть тревожно-депрессивных расстройств связаны с выраженностью СНМП и степенью ЭД. После хирургического лечения сохраняется связь между тревогой и симптомами накопления, что, в свою очередь, подтверждает необходимость консультирования пациента в до- и послеоперационном периоде с целью снижения общего тревожного фона, а также рассмотрения вопроса о терапии симптомов накопления после лазерной энуклеации простаты.

## Список литературы | References

1. Garraway WM, Collins GN, Lee RJ. High prevalence of benign prostatic hypertrophy in the community. *Lancet*. 1991;338(8765):469-71. DOI: 10.1016/0140-6736(91)90543-x
2. Hollander A, Gordon JR, Sloan BS. Infravesical obstruction and its relationship to edema and psychotic behavior. *South Med J*. 1964;57:63-5. DOI: 10.1097/00007611-196401000-00012
3. Braun M, Wassmer G, Klotz T, Reifenrath B, Mathers M, Engelmann U. Epidemiology of erectile dysfunction: results of the 'Cologne Male Survey'. *Int J Impot Res*. 2000;12(6):305-11. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900622
4. Araujo AB, Durante R, Feldman HA, Goldstein I, McKinlay JB. The relationship between depressive symptoms and male erectile dysfunction: cross-sectional results from the Massachusetts Male Aging Study. *Psychosom Med*. 1998;60(4):458-65. DOI: 10.1097/00006842-199807000-00011
5. van Rij S, Gillling PJ. In 2013, holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) may be the new 'gold standard'. *Curr Urol Rep*. 2012;13(6):427-32. DOI: 10.1007/s11934-012-0279-4
6. Котов С.В., Семенов А.П., Юсуфов А.Г., Гуспанов Р.И. Влияние эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы на эректильную и эякуляторную функции. *Вестник урологии*. 2023;11(4):128-140. Kotov S.V., Semenov A.P., Yusufov A.G., Guspanov R.I. Effect of endoscopic enucleation of the prostate on erectile and ejaculatory function. *Urology Herald*. 2023;11(4):128-140. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-128-140
7. Bouhadana D, Nguyen DD, Zorn KC, Elterman DS, Bhojani N. Patient Perspectives on Benign Prostatic Hyperplasia Surgery: A Focus on Sexual Health. *J Sex Med*. 2020;17(10):2108-2112. DOI: 10.1016/j.jsxm.2020.07.006
8. Abdo CH. The impact of ejaculatory dysfunction upon the sufferer and his partner. *Transl Androl Urol*. 2016;5(4):460-9. DOI: 10.21037/tau.2016.05.08
9. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-70. DOI: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x
10. Coyne KS, Wein AJ, Tubaro A, Sexton CC, Thompson CL, Kopp ZS, Aiyer LP. The burden of lower urinary tract symptoms: evaluating the effect of LUTS on health-related quality of life, anxiety and depression: EpiLUTS. *BJU Int*. 2009;103 Suppl 3:4-11. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.08371.x
11. Marshall-Kehrel D. Update on nocturia: the best of rest is sleep. *Urology*. 2004;64(6 Suppl 1):21-4. DOI: 10.1016/j.urology.2004.10.072
12. Breyer BN, Kenfield SA, Blaschko SD, Erickson BA. The association of lower urinary tract symptoms, depression and suicidal ideation: data from the 2005-2006 and 2007-2008 National Health and Nutrition Examination Survey. *J Urol*. 2014;191(5):1333-9. DOI: 10.1016/j.juro.2013.12.012
13. Sakakibara R, Katsuragawa S. Voiding and storage symptoms in depression/anxiety. *Auton Neurosci*. 2022;237:102927. DOI: 10.1016/j.autneu.2021.102927
14. Zuluaga L, Caicedo JI, Mogollón MP, Santander J, Bravo-Balado A, Trujillo CG, Díaz Ritter C, Rondón M, Plata M. Anxiety and depression in association with lower urinary tract symptoms: results from the COBaLT study. *World J Urol*. 2023;41(5):1381-1388. DOI: 10.1007/s00345-023-04351-w
15. Huang CL, Wu MP, Ho CH, Wang JJ. The bidirectional relationship between anxiety, depression, and lower urinary tract symptoms: A nationwide population-based cohort study. *J Psychosom Res*. 2017;100:77-82. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2017.07.008
16. Mahjani B, Koskela LR, Batuure A, Gustavsson Mahjani C, Janecka M, Hultman CM, Reichenberg A, Buxbaum JD, Akre O, Grice DE. Systematic review and meta-analysis identify significant relationships between clinical anxiety and lower urinary tract symptoms. *Brain Behav*. 2021;11(9):e2268. DOI: 10.1002/brb3.2268
17. Zorn, Zorn BH, Montgomery H, Pieper K, Gray M, Steers WD. Urinary incontinence and depression. *J Urol*. 1999;162(1):82-4. DOI: 10.1097/00005392-199907000-00020
18. Zhu D, Gao J, Dou X, Peng D, Zhang Y, Zhang X. Incidence and Risk Factors of Post-Operative Depression in Patients Undergoing Transurethral Resection of Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia. *Int J Gen Med*. 2021;14:7961-7969. DOI: 10.2147/IJGM.S329817
19. Zohar J, Meiraz D, Maoz B, Durst N. Factors influencing sexual activity after prostatectomy: a prospective study. *J Urol*. 1976;116(3):332-4. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)58805-9

## Сведения об авторах | Information about the authors

**Семенов Антон Павлович | Semenov Anton Pavlovich**<https://orcid.org/0000-0002-6661-8570>; [semenovap.uro@yandex.ru](mailto:semenovap.uro@yandex.ru)**Анвар Гаджиевич Юсуфов** — канд. мед. наук | **Anvar G. Yusufov** — Cand.Sc.(Med)<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>; [anvar.yusufov@mail.ru](mailto:anvar.yusufov@mail.ru)**Ренат Иватуллаевич Гуспанов** — канд. мед. наук | **Renat I. Guspanov** — Cand.Sc.(Med)<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>; [uroguspanov@yandex.ru](mailto:uroguspanov@yandex.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](mailto:urokotov@mail.ru)



## Ревизия искусственного мочевого сфинктера у мужчин: многолетний опыт одиночного центра

© Андрей А. Томилов<sup>1,2</sup>, Евгений И. Велиев<sup>1,2</sup>, Елена Н. Голубцова<sup>1,2</sup>,  
Зураб А. Багателия<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Городская клиническая больница им. С. П. Боткина [Москва, Россия]

<sup>2</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования [Москва, Россия]

### Аннотация

**Введение.** Основным методом оперативного лечения мужчин со стрессовым недержанием мочи средней и тяжёлой степени является установка искусственного мочевого сфинктера (ИМС). Несмотря на эффективность, имплантация сопряжена с развитием осложнений, в ряде случаев требующих ревизий и удаления всего устройства или его компонентов.

**Цель исследования.** Оценить результаты установки ИМС в отношении безопасности и необходимости повторных вмешательств при длительном наблюдении.

**Материалы и методы.** С 2004 по 2023 годы ИМС имплантирован 62 пациентам со стрессовым недержанием мочи тяжёлой степени. Осложнения учитывались согласно модифицированной классификации хирургических осложнений Clavien-Dindo. Производился учёт ревизий, сопровождающихся заменой компонентов или всего ИМС при отсутствии признаков инфекции, и ревизий, сопровождающихся удалением компонентов и всего ИМС в случае инфекции.

**Результаты.** Средний возраст пациента на момент имплантации составил  $67,4 \pm 8$  лет. При медиане времени наблюдения 73,5 [14,8 – 118,3] месяца у 22 (35,5%) пациентов отмечены осложнения, выполнены 33 ревизии. Медиана времени до осложнения, требующего замены ИМС или его компонентов, составила 60 [50 – 94] месяцев. Медиана времени до осложнения, требующего удаления ИМС или его компонентов, составила 31 [8 – 83] месяц. Выявлено статистически значимое влияние сахарного диабета на замену компонентов ИМС (ОШ 4,9,  $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Установка ИМС связана с развитием осложнений, требующих ревизии, доля их составляет около трети всех вмешательств на ИМС. Ревизии позволяют восстановить работу ИМС и улучшить качество жизни пациентов. С учётом несовершенства применения общехирургической классификации осложнений у мужчин, перенёсших оперативное лечение недержания мочи, требуется пересмотр учёта и классификации осложнений этого вида вмешательств.

**Ключевые слова:** недержание мочи; искусственный мочевого сфинктер (ИМС); осложнения; эрозия уретры; перипротезная инфекция

**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 Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. Исследование выполнено на основе анализа данных историй болезни, не требует одобрения этического комитета. **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие перед оперативным вмешательством.

**Вклад авторов:** А.А. Томилов, Е.И. Велиев — концепция исследования; разработка дизайна исследования, получение и анализ данных, обзор публикаций, написание текста рукописи; Е.Н. Голубцова — сбор данных, обзор публикаций; З.А. Багателия — научное руководство, анализ данных, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Андрей Александрович Томилов; [toandrei33@yandex.ru](mailto:toandrei33@yandex.ru)

**Поступила в редакцию:** 20.06.2024. **Принята к публикации:** 10.12.2024. **Опубликована:** 26.02.2025.

**Для цитирования:** Томилов А.А., Велиев Е.И., Голубцова Е.Н., Багателия З.А. Ревизия искусственного мочевого сфинктера у мужчин: многолетний опыт одиночного центра. *Вестник урологии*. 2025;13(1):56-62. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-56-62.

## Revision of the artificial urinary sphincter in men: a long-term experience from a single centre

© Andrey A. Tomilov<sup>1,2</sup>, Evgeny I. Veliev<sup>1,2</sup>, Elena N. Golubtsova<sup>1,2</sup>,  
Zurab A. Bagatelia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Botkin City Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuing Professional Education [Moscow, Russian Federation]

## Abstract

**Introduction.** Implantation of an artificial urinary sphincter (AUS) is the main treatment method of surgical treatment in men with moderate to severe stress urinary incontinence. Despite its efficacy, implantation is sometimes accompanied by the development of complications, which in some cases necessitate revisions and removal of the entire device or its components.

**Objective.** To evaluate the outcomes of AUS implantation regarding safety and the need for re-interventions at long-term follow-up.

**Materials & methods.** From 2004 to 2023, AUS was implanted in 62 patients with severe stress urinary incontinence. Complications are described according to the Clavien-Dindo classification. Revisions followed replacement of components or the entire AUS in the absence of signs of infection and revisions followed components or entire AUS explanation in case of infection were registered.

**Results.** The mean patient age at the time of implantation was 67.4±8 years. With a median follow-up time of 73.5 months (IQR 14.8 – 118.3 months), complications were noted in 22 (35.5%) patients, and 33 revisions were performed. The median time to complication requiring replacement of the AUS or its components was 60 months (IQR 50 – 94 months). The median time to complication requiring removal of the AUS or its components was 31 months (IQR 8 – 83 months). A statistically significant effect of type 2 diabetes mellitus on AUS component replacement was revealed (OR 4.9, p<0.05).

**Conclusions.** AUS implantation is associated with the development of complications that necessitate revision. These complications account for roughly one-third of all AUS interventions. Revision operations contribute to restoring AUS functionality and enhancing patients' quality of life. Given the inadequacy of applying the general surgical classification of complications to men undergoing surgical treatment for urinary incontinence, there is a need to modify the documentation and classification of such complications.

**Keywords:** urinary incontinence; artificial urinary sphincter (AUS); complications; urethral erosion; periprosthetic infection

**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). Study design was retrospective and performed based on analysis of patient medical record data: does not require a mandatory ethical approval protocol. **Informed consent.** All patients signed an informed consent.

**Authors' contribution:** A.A. Tomilov, E.I. Veliev — study concept, research design development, data acquisition, data analysis, literature review, drafting the manuscript; E.N. Golubtsova — literature review, data acquisition; Z.A. Bagatelia — supervision, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Andrey A. Tomilov; toandrei33@yandex.ru

**Received:** 20.06.2024. **Accepted:** 10.12.2024. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Tomilov A.A., Veliev E.I., Golubtsova E.N., Bagatelia Z.A. Revision of the artificial urinary sphincter in men: a long-term experience from a single centre. *Urology Herald*. 2025;13(1):56-62. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-56-62.

## Введение

Установка искусственного мочевого сфинктера ИМС — наиболее часто выполняемое и наиболее изученное оперативное вмешательство, направленное на устранение стрессового недержания мочи у мужчин [1 – 4]. Ежегодное число имплантаций исчисляется тысячами [5]. Современные клинические рекомендации предлагают рассматривать установку ИМС преимущественно пациентам с недержанием мочи средней и тяжёлой степени [2]. Несмотря на высокую эффективность при длительном наблюдении [3, 6, 4], имплантация сопряжена с развитием осложнений, в ряде случаев требующих ревизий и удаления всего устройства или его компонентов [5 – 7]. Настоящее исследование посвящено изучению ревизий ИМС при долгосрочном наблюдении.

**Цель исследования:** оценить результаты установки ИМС в отношении безопасности и необходимости повторных вмешательств при длительном наблюдении.

## Материалы и методы

В исследование включены результаты лечения и наблюдения 62 пациентов, которым с 2004 по 2023 годы произведена установка ИМС AMS 800 («American Medical Systems Inc.», Minnetonka, MN, USA) в городской клинической больнице им. С.П. Боткина (г. Москва). У пациентов производили тщательный сбор анамнеза, устанавливали причину и сроки НМ, отмечали ранее проводимые попытки хирургической коррекции, наличие предшествующей лучевой терапии и других факторов риска. Потери мочи оценивали с помощью дневника мочеиспускания. Перед установкой или ревизией ИМС у каждого пациента было взято информированное согласие.

Имплантация включала следующие основные этапы: мобилизацию луковичного отдела уретры промежностным или пеноскротальным доступом, измерение окружности уретры и установку манжеты соответствующего диаметра, формирова-

ние ложа резервуара, его установку и наполнение, формирование ложа помпы в мошонке, а также герметичное соединение всех компонентов с помощью конекторных трубок. ИМС интраоперационно был деактивирован. Мочевой пузырь дренирован уретральным катетером, который удаляли в первый послеоперационный день. Активацию ИМС производили через 4 – 6 недель.

Учёт осложнений проводили с применением модифицированной классификации хирургических осложнений Clavien-Dindo. Производили учёт ревизий, сопровождающихся заменой компонентов или всего ИМС при отсутствии признаков инфекции и ревизий, сопровождающихся удалением компонентов и всего ИМС в случае инфекции. В последнем случае в последующем могла быть проведена ревизия с повторной установкой удалённого ранее компонента или всего ИМС. Оценивали влияние на исходы следующих предоперационных факторов: сахарный диабет, лучевая терапия, стриктура уретры, ранее проведённое вмешательство по поводу недержания мочи.

**Статистический анализ.** Ведение базы данных пациентов производили с помощью программы Microsoft Office Excel 365 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA), статистическую обработку с помощью программы Statistica v 12.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA). Нормальность распределения выявляли с помощью метода Shapiro-Wilk. Описательная статистика представлена в зависимости от типа распределения: средних (M), стандартного отклонения ( $\pm$  SD), медиан (Me), межквартильного размаха [LQ – UQ]. Для исследования влияния факторов риска использовали модель пропор-

циональных рисков Соx. Анализ выживаемости ИМС проводили с использованием метода Kaplan-Meier. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты

Средний возраст пациента на момент имплантации составил  $67,4 \pm 8$  лет. Причинами стрессового недержания мочи тяжёлой степени были последствия радикальной простатэктомии (61,3%), трансуретральной резекции предстательной железы (21%), чреспузырной аденомэктомии (8,1%) и других вмешательств (9,7%). Медиана времени после вмешательства, послужившего причиной недержания мочи до установки ИМС составила 24 [13 – 36] месяца. Кроме того, у 48,4% пациентов недержание мочи сочеталось со стриктурой уретры, потребовавшей оперативного вмешательства перед установкой ИМС, а 16,1% пациентов до установки ИМС перенесли другие вмешательства по поводу недержания мочи.

У 22 (35,5%) пациентов отмечены 28 осложнений. 19 пациентам (30,6% от всех первичных имплантаций) выполнены ревизии, 11 из них повторные, всего выполнены 33 ревизии. Доля инфекционных осложнений составила 46,4%, доля неинфекционных осложнений составила 53,6%.

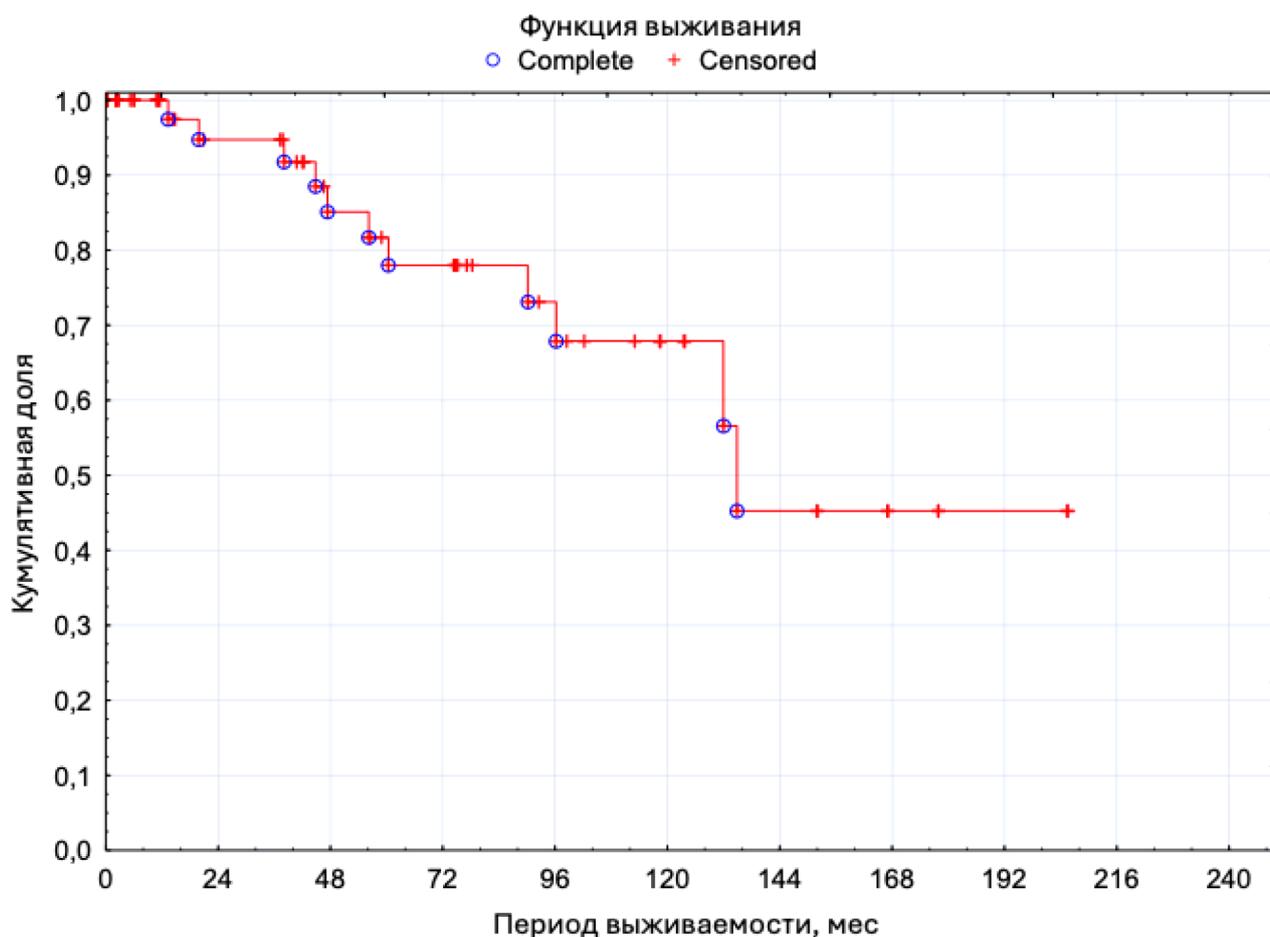
Характер и число осложнений, которые были причинами ревизии ИМС, представлены в таблице в соответствии с классификацией хирургических осложнений Clavien-Dindo.

Медиана времени до развития осложнения, требующего ревизии, составила 58 [18 – 94] месяцев. Медиана времени до осложнения, требующего замены ИМС или его компонентов, составила 60 [50 – 94] месяцев.

**Таблица.** Осложнения установки ИМС, которые привели к ревизии  
**Table.** Complications of AUS implantation resulting in revision

Осложнения — лечебные мероприятия   Complications — repairs		Количество, n (%) *   Total, n (%) *
Clavien-Dindo IIIa	Эрозия уретры — удаление манжеты или ИМС <i>Urethral erosion — AUS cuff removal</i>	10 (16,1)
	Дефицит жидкости — ревизия с восполнением объема <i>Fluid deficit — revision with volume restoration</i>	9 (14,5)
	Ятрогенное повреждение резервуара — замена <i>Iatrogenic reservoir damage — Replacement</i>	1 (1,6)
	Механическая поломка — замена части/всей системы <i>Mechanical failure — Part / whole AUS replacement</i>	3 (4,8)

**Примечание.** \* — % от общего числа имплантаций  
**Note.** \* — % of the overall number of implantations



**Рисунок 1.** Кривая выживаемости ИМС без замены его компонентов  
**Figure 1.** Kaplan-Meier curve of the AUS without replacement of its components

Кривая выживаемости без замены ИМС и его компонентов представлена на рисунке 1. Медиана времени до осложнения, требующего удаления ИМС или его компонентов, составила 31 [8 – 83] месяца. Кривая выживаемости без удаления ИМС и его компонентов представлена на рисунке 2.

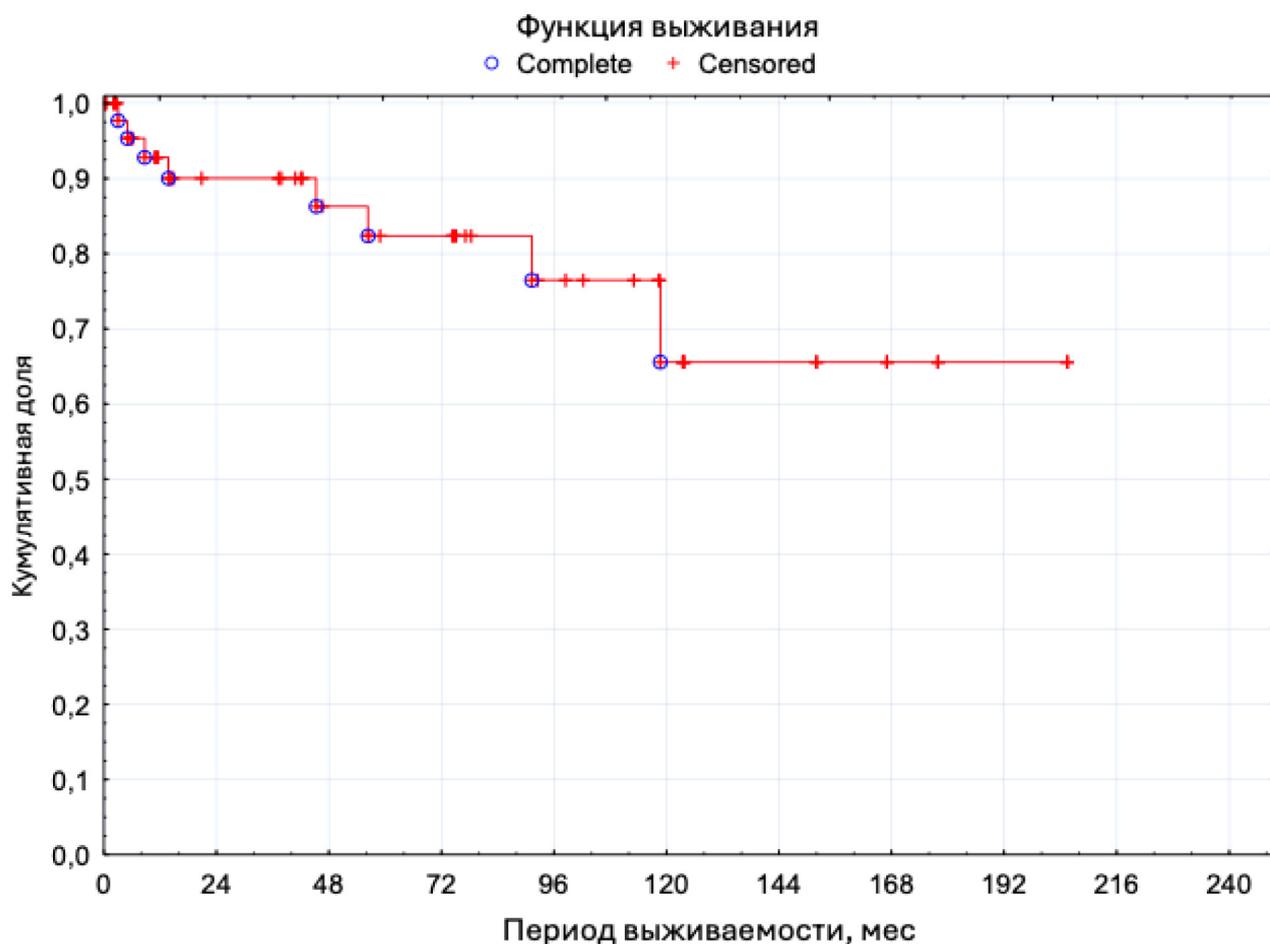
При анализе факторов риска с помощью регрессионного анализа было выявлено статистически значимое сильное влияние сахарного диабета на замену компонентов ИМС (ОШ = 4,9;  $p < 0,05$ ).

### Обсуждение

Концепция ИМС, реализуемая в большинстве современных устройств, предложена F. Scott et al. (1974) более полувека назад и заключается в сдавлении мочеиспускательного канала манжетой, состоящей из эластичного полимера [8]. На успех установки и развитие возможных осложнений оказывают влияние факторы, зависящие как от пациента (состояние уре-

тры, инфекция, сопутствующие заболевания и др.), так и от хирурга (опыт, асептика и др.) и самого устройства (механическая поломка, утечка жидкости и др.) [9]. Одним из наиболее частых и наиболее сложных осложнений является эрозия уретры в месте стояния манжеты [10]. Очевидно, что недостаточное сдавление мочеиспускательного канала манжетой может привести к неэффективности операции, в то время как чрезмерное — к эрозии уретры. При этом наличие имплантированного искусственного материала повышает риски инфекционных осложнений [7, 11 – 13].

В больших сериях и при длительном наблюдении показано, что около трети вмешательств с ИМС — это его ревизии [14]. С увеличением срока наблюдения растёт и доля пациентов, подвергнутых повторным вмешательствам. В исследовании B. Linder et al. (2015) через 1, 5, 10 и 15 лет после установки доля пациентов, которым не выполнялись повторные вмеша-



**Рисунок 2.** Кривая выживаемости ИМС без его удаления  
**Figure 2.** Kaplan-Meier curve of the AUS without removal

ства, составила 90%, 74%, 57% и 41% соответственно [15]. В работе P. Leon et al. (2015) через 5, 10, 15 и 20 лет доля пациентов, которым не выполнялась ревизия, и вовсе составила 59%, 28%, 15% и 5% соответственно [6]. В другом исследовании 263 пациента с медианой наблюдения 61 месяц медиана времени до ревизии составила 10,8 года [16]. В нашем исследовании среди 95 вмешательств по поводу ИМС 62 были первичными установками, а 33 — ревизиями, таким образом, доля повторных вмешательств составила 35%.

В случае развития осложнений, требующих ревизии ИМС, большинство пациентов вне зависимости от возраста готово подвергаться повторным вмешательствам с надеждой на восстановление работы устройства. Связано это со значительным влиянием расстройств мочеиспускания на качество жизни пациентов. При этом факт проведения ревизии не оказывает негативного влияния на эффективность ИМС, а па-

циенты продолжают быть удовлетворены имплантацией [1]. В нашем исследовании среди 19 пациентов, подвергнутых повторным вмешательствам, восстановить работу устройства и качество жизни удалось у 11 (58%) пациентов.

С клинической точки зрения, в отношении тактики ведения мужчин с осложнениями оперативного лечения недержания мочи следует различать ревизии неинфицированного ИМС и ревизии с целью удаления ИМС или его компонентов по поводу инфекции, поскольку в первом случае ревизия предполагает одноэтапное восстановление работоспособности устройства, в то время как в последнем случае предполагается многоэтапное лечение, включающее удаление устройства или его части, борьбу с инфекцией и повторную установку ИМС или его компонентов. В исследованной нами группе пациентов доля ревизий, связанных с инфекционными осложнениями, составила 19%, а доля

вмешательств по поводу неинфекционных осложнений составила 16% от числа всех вмешательств на ИМС. При этом повторные вмешательства у пациентов по поводу неинфекционных осложнений позволяли восстановить работу устройства в 86% случаев, в то время как при вмешательствах в отношении осложнений, связанных с инфекцией, восстановить работу устройства удалось лишь в 27% случаев. Причинами существенно худших результатов у последней группы пациентов являются наличие полирезистентной микрофлоры и выраженные изменения мочеиспускательного канала. Различия в медиане развития неинфекционных (60 месяцев) и инфекционных (31 месяц) осложнений свидетельствуют не только об изменении числа, но и характера осложнений и причин ревизий ИМС с увеличением периода наблюдения.

В этой связи стоит отметить несовершенство общепринятой классификации хирургических осложнений Clavien-Dindo в отношении пациентов с недержанием мочи, которая не отражает существенных различий при регистрируемых осложнениях. Например, к осложнению IIIa (вмешательство без общей анестезии) могут быть отнесены такие различные осложнения, как острая задержка мочеиспускания, требующая цистостомии, замена помпы при механической поломке и удаление ИМС при перипротезной инфекции [17]. Учёт и классификацию осложнений у таких паци-

ентов целесообразно проводить с учётом наличия или отсутствия признаков инфекции и необходимости ревизии.

**Ограничения исследования.** Стоит отметить несколько ограничений проведённой работы. Исследование носило ретроспективный характер и было проведено в одном центре.

### Заключение

Установка ИМС связана с развитием осложнений, требующих ревизии, доля их составляет около трети всех вмешательств на ИМС. Ревизии позволяют восстановить работу ИМС, при этом пациенты готовы подвергаться повторным вмешательствам с целью улучшения качества жизни. С учётом несовершенства общехирургической классификации осложнений у мужчин, перенёсших оперативное лечение недержания мочи, требуется пересмотр учёта и классификации осложнений этого вида вмешательств.

### Ключевые моменты:

1) установка ИМС связана с развитием осложнений и необходимостью ревизий (до трети вмешательств при длительном наблюдении);

2) наличие сахарного диабета влияет на частоту необходимости замены компонентов ИМС;

3) требуется разработка классификации осложнений оперативного лечения недержания мочи.

### Список литературы | References

1. Viers BR, Linder BJ, Rivera ME, Rangel LJ, Ziegelmann MJ, Elliott DS. Long-Term Quality of Life and Functional Outcomes among Primary and Secondary Artificial Urinary Sphincter Implantations in Men with Stress Urinary Incontinence. *J Urol.* 2016;196(3):838-843. DOI: 10.1016/j.juro.2016.03.076
2. *EAU Guidelines.* Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan; 2023.
3. Abrams P, Cardoso L, Wagg A, Wein A, eds. Incontinence (7th ed.). Bristol, UK: *International Continence Society*; 2023. ISBN: 978-0-9569607-4-0
4. Велиев Е.И., Томилов А.А., Голубцова Е.Н. Долгосрочные результаты эффективности и безопасности имплантации искусственного мочевого сфинктера AMS 800TM. *Вестник урологии.* 2021;9(1):14-21. Veliev E.I., Tomilov A.A., Golubtsova E.N. Long-term efficacy and safety of artificial urinary sphincter AMS 800TM implantations. *Urology Herald.* 2021;9(1):14-21. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-1-14-21
5. Plata M, Zuluaga L, Santander J, Salazar M, Castaño JC, Benavides-Martínez JA, Garzón DL, Schlesinger R, Serrano B, Echeverry M, Silva JM, Varela D, Carvajal A, Azuero J. Performance of the artificial urinary sphincter implantation in men with urinary incontinence: Results from a contemporary long-term real-world nationwide analysis. *Neurourol Urodyn.* 2022;41(7):1573-1581. DOI: 10.1002/nau.25002
6. Léon P, Chartier-Kastler E, Rouprêt M, Ambrogi V, Mozer P, Phé V. Long-term functional outcomes after artificial urinary sphincter implantation in men with stress urinary incontinence. *BJU Int.* 2015;115(6):951-957. DOI: 10.1111/bju.12848
7. Велиев Е.И., Томилов А.А. *Современные возможности диагностики и лечения недержания мочи у мужчин.* М.: АО «Видаль Рус»; 2020. Veliev E.I., Tomilov A.A. *Sovremennye vozmozhnosti diagnostiki i lecheniya nederzhaniya mochi u muzhchin.* Moscow: AO "Vidal" Rus"; 2020. (In Russian).
8. Scott FB, Bradley WE, Timm GW. Treatment of urinary incontinence by an implantable prosthetic urinary sphincter. *J Urol.* 1974;112(1):75-80. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)59647-0
9. Brant WO, Martins FE. Artificial urinary sphincter. *Transl Androl Urol.* 2017;6(4):682-694. DOI: 10.21037/tau.2017.07.31
10. Томилов А.А., Велиев Е.И., Голубцова Е.Н. Клинический случай первичной транскорпоральной имплантации манжеты искусственного

- мочевого сфинктера. *Онкоурология*. 2024;20(1):134-139.  
Tomilov A.A., Veliev E.I., Golubtsova E.N. Clinical case of primary trans-corporal artificial urinary sphincter cuff implantation. *Cancer Urology*. 2024;20(1):134-139. (In Russian).  
DOI: 10.17650/1726-9776-2024-20-1-134-139
11. Natali AN, Fontanella CG, Todros S, Pavan PG, Carmignato S, Zanini F, Carniel EL. Conformation and mechanics of the polymeric cuff of artificial urinary sphincter. *Math Biosci Eng*. 2020;17(4):3894-3908.  
DOI: 10.3934/mbe.2020216
  12. Magera JS Jr, Elliott DS. Artificial urinary sphincter infection: causative organisms in a contemporary series. *J Urol*. 2008;180(6):2475-2478.  
DOI: 10.1016/j.juro.2008.08.021
  13. Martins FE, Kulkarni SB, Köhler TS, eds. Textbook of Male Genitourethral Reconstruction. *Springer Cham*; 2020.  
DOI: 10.1007/978-3-030-21447-0
  14. Agarwal DK, Linder BJ, Elliott DS. Artificial urinary sphincter urethral erosions: Temporal patterns, management, and incidence of preventable erosions. *Indian J Urol*. 2017;33(1):26-29.  
DOI: 10.4103/0970-1591.195758
  15. Linder BJ, Rivera ME, Ziegelmann MJ, Elliott DS. Long-term Outcomes Following Artificial Urinary Sphincter Placement: An Analysis of 1082 Cases at Mayo Clinic. *Urology*. 2015;86(3):602-607.  
DOI: 10.1016/j.urology.2015.05.029
  16. Schillebeeckx C, Deruyver Y, Beels E, De Ridder D, Van der Aa F. Long-term functional outcomes and patient satisfaction of artificial urinary sphincter implantation for male non-neurogenic incontinence: a retrospective study of 30-year experience in a tertiary centre. ICS 2021 Online. Melbourne; 2021. (Accessed on 06.11.2023).  
URL: <https://www.ics.org/2021/abstract/4>
  17. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205-213.  
DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae

#### Сведения об авторах | Information about the authors

**Андрей Александрович Томилов** — канд. мед. наук | **Andrey A. Tomilov** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0001-9286-5930>; [toandrei33@yandex.ru](mailto:toandrei33@yandex.ru)

**Евгений Ибадович Велиев** — д-р мед. наук; профессор | **Evgeniy I. Veliev** — Dr.Sc.(Med); Prof.  
<https://orcid.org/0000-0002-1249-7224>; [veliev64@gmail.com](mailto:veliev64@gmail.com)

**Елена Николаевна Голубцова** — канд. мед. наук | **Elena N. Golubtsova** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0001-6651-2955>; [engolubtsova@yandex.ru](mailto:engolubtsova@yandex.ru)

**Зураб Антонович Багателия** — д-р мед. наук, профессор | **Zurab A. Bagatelia** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.  
<http://orcid.org/0000-0001-5699-3695>; [bagatelia@mail.ru](mailto:bagatelia@mail.ru)



## Медико-социальный профиль пациенток с пролапсом тазовых органов / стрессовым недержанием мочи, имеющих показания к реконструктивным операциям

© Рустам А. Шахалиев<sup>1</sup>, Никита Д. Кубин<sup>1</sup>, Татьяна П. Никитина<sup>1</sup>,  
Татьяна И. Ионова<sup>1</sup>, Ян Ю. Метринский<sup>1</sup>, Даниил Ю. Сальников<sup>2</sup>,  
Дмитрий Д. Шкарупа<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Клиника высоких медицинских технологий им. Н. И. Пирогова — Санкт-Петербургский государственный университет [Санкт-Петербург, Россия]

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет [Санкт-Петербург, Россия]

### Аннотация

**Введение.** Пролапс тазовых органов (ПТО) и стрессовое недержание мочи (СНМ) являются распространёнными урогинекологическими заболеваниями, которые наносят серьёзный ущерб психоэмоциональному состоянию пациенток и крайне негативно сказываются на их качестве жизни. Изучение медико-социального профиля пациенток с данными патологиями может способствовать выбору тактики лечения, обоснованному принятию решения о проведении хирургического вмешательства и сокращения периода с момента первой рекомендации врача о необходимости операции до срока её проведения.

**Цель исследования.** Изучить медико-социальный профиль пациенток с ПТО / СНМ, имеющих показания к реконструктивным операциям. Провести сравнительный анализ медико-социальных профилей пациенток с ПТО и СНМ. Определить факторы, которые оказывали влияние на сроки принятия пациентками решения о хирургическом лечении (период принятия решения, ППР).

**Материалы и методы.** В настоящее одноцентровое проспективное исследование включены 1176 пациенток с ПТО (n = 860) или СНМ (n = 316), нуждающихся в проведении реконструктивных операций тазового дна. Все пациентки при поступлении в отделение заполняли специально разработанную для данного исследования анкету, которая включала социодемографическую информацию, информацию о предшествующем лечении, гинекологическом и акушерством анамнезе, регионе и месте проживания, трудовом статусе, финансовом положении, антропометрических показателях, уровне физической активности, занятиях спортом / гимнастикой, статусе курения, характере питания.

**Результаты.** Средний возраст пациенток составил  $57,6 \pm 11,7$  года. При анализе полученных данных были обнаружены следующие различия между группами пациенток с ПТО и СНМ. Пациентки с ПТО старше, чем пациентки с СНМ ( $p < 0,001$ ). В группе СНМ больше доля женщин с высшим образованием ( $p = 0,023$ ), работающих пациенток ( $p < 0,001$ ), не соблюдающих правильное питание и не занимающихся гимнастикой ( $p < 0,001$ ), а также живущих половой жизнью ( $p < 0,001$ ). Длительность жалоб, связанных с ПТО / СНМ, в среднем составила  $6,7 \pm 6,4$  года. Данный период больше в группе с СНМ ( $p < 0,001$ ). Длительность ППР о проведении операции в среднем составила  $3 \pm 5,3$  года. ППР больше в группе с ПТО ( $p < 0,001$ ). Различия в длительности ППР выявлены относительно уровня образования и трудовой занятости пациенток. У женщин с высшим образованием длительность ППР меньше ( $p = 0,018$  для всей выборки;  $p = 0,008$  для группы с ПТО). Длительность ППР больше у женщин, находящихся на пенсии, по сравнению с неработающими женщинами трудоспособного возраста ( $p = 0,028$  для всей выборки;  $p = 0,026$  для группы ПТО). У пациенток с 3 и 4 стадиями ПТО длительность ППР значимо больше, чем у женщин со 2 стадией ПТО ( $p = 0,007$ ). У женщин с СНМ не выявлены различия между длительностью ППР и степенью недержания мочи на момент проведения операции ( $p > 0,05$ ).

**Заключение.** В данном исследовании были продемонстрированы медико-социальные особенности пациенток, нуждающихся в реконструктивных операциях. Данные факторы необходимо учитывать для обоснованного принятия решения о хирургическом лечении.

**Ключевые слова:** пролапс тазовых органов; стрессовое недержание мочи; реконструктивная хирургия, качество жизни

**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 Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое заявление.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим коми-

тетом КВМТ им. Н.И. Пирогова СПбГУ (Протокол № 05/23 от 18 мая 2023 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** Р.А. Шахалиев — концепция исследования, разработка дизайна исследования, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; Н.Д. Кубин — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; Т.П. Никитина, Т.И. Ионова — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, написание текста рукописи; Я.Ю. Метринский, Д.Ю. Сальников — сбор данных; Д.Д. Шкарупа — научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Рустам Алигисметович Шахалиев; rustam.shahaliyev@gmail.com

**Поступила в редакцию:** 02.07.2024. **Принята к публикации:** 10.12.2024. **Опубликована:** 26.02.2025.

**Для цитирования:** Шахалиев Р.А., Кубин Н.Д., Никитина Т.П., Ионова Т.И., Метринский Я.Ю., Сальников Д.Ю., Шкарупа Д.Д. Медико-социальный профиль пациентов с пролапсом тазовых органов / стрессовым недержанием мочи, имеющих показания к реконструктивным операциям. *Вестник урологии*. 2025;13(1):63-76. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-63-76.

## Medical and social profile of patients with pelvic organ prolapse/stress urinary incontinence indicated for reconstructive surgery

© Rustam A. Shakhaliyev<sup>1</sup>, Nikita D. Kubin<sup>1</sup>, Tatyana P. Nikitina<sup>1</sup>,  
Tatyana I. Ionova<sup>1</sup>, Yan Yu. Metrinskiy<sup>1</sup>, Daniil Yu. Salnikov<sup>2</sup>, Dmitriy D. Shkarupa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies — Saint-Petersburg State University [Saint-Petersburg, Russian Federation]

<sup>2</sup> Saint-Petersburg State Pediatric Medical University [Saint-Petersburg, Russian Federation]

### Abstract

**Introduction.** Pelvic organ prolapse (POP) and stress urinary incontinence (SUI) are common urogynecological diseases that cause serious damage to the psychoemotional state of patients and have an extremely negative impact on their quality of life. The study of the medical and social profile of patients with these pathologies contributes to the choice of treatment tactics, informed decision-making on surgical treatment and shortening the period from the moment of the first doctor's recommendation about the need for surgery to the time of its implementation.

**Objective.** To study of the medical and social profile of patients with POP/SUI who have indications for reconstructive surgery. Conducting a comparative analysis of profiles in patients with POP and SUI. Determination of the factors that influenced the timing of patient's decision on surgical treatment (decision-making period, DMP).

**Materials & methods.** The current single-center prospective study included 1176 patients with POP (n = 860) or SUI (n = 316) requiring pelvic floor reconstructive surgery. Upon admission to the department, all patients filled out a questionnaire specially designed for this study, which included socio-demographic information, information about previous treatment, gynecological and obstetric history, region and place of residence, labor status, financial situation, anthropometric indicators, physical activity level, sports/gymnastics, smoking status, and diet.

**Results.** The average age of the patients was  $57.6 \pm 11.7$  years. When analyzing the data obtained, the following differences were found between the groups of patients with POP and SUI. Patients with POP are older than patients with SUI ( $p < 0.001$ ). In the SUI group, the proportion of women with higher education ( $p = 0.023$ ), working patients ( $p < 0.001$ ), not following proper nutrition and not exercising ( $p < 0.001$ ), as well as living a sexual life ( $p < 0.001$ ) is higher. The duration of complaints related to POP / SUI averaged  $6.7 \pm 6.4$  years. This period is longer in the group with SUI ( $p < 0.001$ ). The duration of the decision-making period is significantly longer in the SUI group ( $p < 0.001$ ). On average, the preparation for the operation took  $3 \pm 5.3$  years. The decision-making period (DMP) is longer in patients with POP compared to those with SUI ( $p < 0.001$ ). We have found differences in DMP duration depending on patients' level of education and employment. Women with higher education have a shorter DMP ( $p = 0.018$  for the whole sample;  $p = 0.008$  for the POP group). Retired women have a longer DMP compared to non-working women of working age ( $p = 0.028$  for the entire sample;  $p = 0.026$  for the POP group). For patients with stages POP 3 and 4, the duration of DMP is significantly longer than for women with stage 2 POP ( $p = 0.007$ ). For women with SUI, there is no correlation between DMP and the degree of urinary incontinence at the time of surgery ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion.** In this study, the medical and social characteristics of patients in need of reconstructive surgery were demonstrated. These factors must be considered to make an informed decision about surgical treatment.

**Keywords:** pelvic organ prolapse; stress urine incontinence; reconstructive surgery, quality of life

**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) and approved by the Ethics Committee of the Saint-Petersburg State University Hospital (Protocol No. 05/23 dated May 18, 2023). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

**Authors' contribution:** R.A. Shakhaliyev — study concept, study design development, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; N.D. Kubin — data analysis, critical review, scientific editing; T.P. Nikitina, T.I. Ionova — study concept, study design development, data analysis,

drafting the manuscript; Ya.Yu. Metrinskiy, D.Yu. Salnikov — data acquisition; D.D. Shkarupa — supervision.

✉ **Corresponding author:** Rustam A. Shakhaliyev; rustam.shahaliyev@gmail.com

**Received:** 02.07.2024. **Accepted:** 10.12.2024. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Shakhaliyev R.A., Kubin N.D., Nikitina T.P., Ionova T.I., Metrinskiy Ya.Yu., Salnikov D.Yu., Shkarupa D.D. Medical and social profile of patients with pelvic organ prolapse/stress urinary incontinence indicated for reconstructive surgery. *Urology Herald*. 2025;13(1):63-76. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-63-76.

## Введение

Пролапс тазовых органов (ПТО) и стрессовое недержание мочи (СНМ) являются распространёнными урогинекологическими заболеваниями, которые крайне негативно влияют на качество жизни пациенток, снижают трудоспособность женщин, ограничивают их социальную активность и становятся причиной функциональных расстройств со стороны половой и мочевыделительной систем, а также желудочно-кишечного тракта [1, 2]. По данным популяционных исследований, распространённость ПТО в женской популяции составляет 32 – 64%, СНМ — 48 – 72% [3]. Распространённость ПТО и СНМ увеличивается с возрастом [4, 5]. До 47% больных пролапсом тазовых органов — это женщины трудоспособного возраста [6]. При этом следует отметить, что ПТО и СНМ являются для женщин «неудобной» проблемой, значительная часть пациенток испытывает сложности в обсуждении этой деликатной темы и обращается за медицинской помощью только в ситуациях, когда клинические проявления значительно выражены и имеются серьёзные нарушения качества их жизни.

Единственный эффективный метод лечения ПТО и СНМ — хирургический. Приблизительно 20% женщин в течение жизни требуется хирургическое вмешательство по поводу ПТО или СНМ [7]. При этом, несмотря на широкое применение хирургических вмешательств по поводу ПТО и СНМ, медико-социальный профиль пациенток, имеющих показания к хирургическому лечению, мало изучен. В недавно опубликованных зарубежных обзорах представлена общая биомедицинская и социальная характеристика женщин с ПТО [8] и СНМ [9]. В доступных нам ресурсах не обнаружены отечественные исследования, посвящённые анализу медико-социальных характеристик женщин с ПТО и СНМ. Отдельно отметим, что работы, в которых изучены характеристики пациенток с ПТО и СНМ с показаниями к реконструктивным операциям, отсутствуют. Также не изучены факторы, связанные со сроками с момента

постановки диагноза и принятием женщинами решения о хирургическом лечении.

**Цель исследования.** Изучить медико-социальный профиль пациенток с ПТО / СНМ, имеющих показания к реконструктивным операциям, провести сравнительный анализ профилей у пациенток с ПТО и СНМ, а также определить факторы, которые оказывали влияние на сроки принятия пациентками решения о хирургическом лечении.

## Материалы и методы

Исследование проведено на базе урологического отделения Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ. В анализ включены пациентки с ПТО и СНМ в возрасте 18 лет и старше, которые были госпитализированы в плановом порядке для проведения реконструктивного хирургического лечения и согласились принять участие в проспективном наблюдательном исследовании «Качество жизни женщин с пролапсом тазовых органов / недержанием мочи до и в разные сроки после хирургического лечения» (Протокол одобрен Комитетом по биомедицинской этике Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ, выписка из протокола № 05/23 от 18.05.2023). Все пациентки подписывали информированное согласие. В исследование не включали больных при следующих условиях: при неспособности заполнить опросники и при наличии психических и когнитивных нарушений у пациенток, препятствующих, по мнению врача, участию в исследовании.

Всем пациенткам перед операцией проводили комплексное обследование в соответствии с локальным протоколом. Стадию ПТО определяли по классификации POP-Q. Степень недержания мочи у пациенток с СНМ определяли согласно опроснику ICIQ-SF [10]. Хирургическое лечение проводилось в соответствии с диагнозом пациенток.

Все пациентки при поступлении в отделение заполняли специально разработанную для данного исследования анкету, которая включала социодемографическую

информацию, информацию о предшествующем лечении, гинекологическом и акушерством анамнезе, регионе и месте проживания, трудовом статусе, финансовом положении, антропометрических показателях, уровне физической активности, занятиях спортом / гимнастикой, статусе курения, характере питания. Мы проанализировали факторы, которые могут быть связаны с длительностью периода с момента первой рекомендации врача о необходимости операции до срока проведения операции (период принятия решения, ППР).

**Статистический анализ.** Статистический анализ проведён с использованием программного обеспечения SPSS v.23.0.0 («SPSS: An IBM Company», IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA) и Medcalc 19.0.5 («MedCalc Software Ltd.», Ostend, Belgium). Нормальность распределения количественных показателей проверяли с помощью критерия Shapiro-Wilk. Количественные данные описывали средним значением и стандартным отклонением ( $M \pm SD$ ), диапазоном минимальных и максимальных значений (Min – Max), медианой и межквартильным интервалом (Me [Q1; Q3]). Качественные данные описывали абсолютными и относительными частотами встречаемости,  $n$  (%). Сравнение количественных показателей в двух независимых группах с учётом характера распределения данных проводили с использованием U-критерия Mann-Whitney, при множественных сравнениях — с помощью критерия Kruskal-Wallis, качественных — с помощью Pearsons' chi-squared test. Для апостериорных сравнений применяли критерий наименьшей значимости раз-

личий. Пороговый уровень значимости ( $p$ ) при проверке статистических гипотез составлял 0,05.

Для оценки связи сроков принятия пациентками решения о хирургическом лечении с изучаемыми факторами проводили корреляционный анализ с использованием коэффициента Spearman. В качестве факторов рассматривали уровень образования, место проживания, семейное положение, занятость, характер труда, наличие избыточного веса или ожирения, соблюдение правильного питания, уровень физической активности, занятия спортом и наличие осложнений после родов, а также возраст, ИМТ, индекс коморбидности и стадию пролапса / степень недержания. Анализ проводили во всей выборке и отдельно в группах пациенток с ПТО и СНМ.

### Результаты

В исследование включены 1176 пациенток с ПТО ( $n = 860$ ) или СНМ ( $n = 316$ ), нуждающихся в проведении реконструктивных операций на тазовом дне. По стадии пролапса согласно классификации POP-Q пациентки распределены следующим образом: 64% — 3 стадия, 31% — 2 стадия, 5% — 4 стадия. В группе с СНМ изолированную форму недержания имели 46,5% женщин, смешанную — 53,5% женщин. Незначительную степень недержания мочи имели 0,6% женщин, лёгкую — 1,6%, среднюю — 20,1%, тяжёлую — 56,3%, очень тяжёлую — 21,4% женщин.

Общая характеристика пациенток, включённых в исследование, а также в группах с ПТО и СНМ представлена в табл. 1.

**Таблица 1.** Общая характеристика пациенток с пролапсом тазовых органов / стрессовым недержанием мочи, имеющих показания к реконструктивным операциям  
**Table 1.** Demographics of patients with pelvic organ prolapse/stress urinary incontinence and indications for reconstructive surgery

Параметры <i>Parameters</i>	Вся выборка <i>Total sample</i> ( $n = 1176$ )	Группа с ПТО <i>POP group</i> ( $n = 860$ )	Группа с СНМ <i>SUI group</i> ( $n = 316$ )	<i>P</i>
Возраст, лет   <i>Age, years</i>				
среднее + ст. откл   <i>Mean <math>\pm</math> SD</i>	57,6 $\pm$ 11,7	59,0 $\pm$ 11,5	54,0 $\pm$ 11,4	
медиана [Q1; Q3]   <i>Median [Q1; Q3]</i>	60 [48; 67]	62 [50; 68]	53 [45; 62]	< 0,001 <sup>1</sup>
мин. – макс.   <i>Min – Max</i>	26 – 87	30 – 87	26 – 84	
Место проживания, $n$ (%)   <i>Place of living, n (%)</i>				
город   <i>city</i>	1001 (85,1)	729 (84,8)	272 (86,1)	
посёлок городского типа   <i>urban settlement</i>	59 (5,0)	46 (5,3)	13 (4,1)	
сельская местность   <i>countryside</i>	115 (9,8)	84 (9,8)	31 (9,8)	0,605 <sup>2</sup>
нет данных   <i>no data</i>	1 (0,1)	1 (0,1)	0	

**Таблица 1 (продолжение).** Общая характеристика пациенток с пролапсом тазовых органов / стрессовым недержанием мочи, имеющих показания к реконструктивным операциям  
**Table 1 (continue).** Demographics of patients with pelvic organ prolapse/stress urinary incontinence and indications for reconstructive surgery

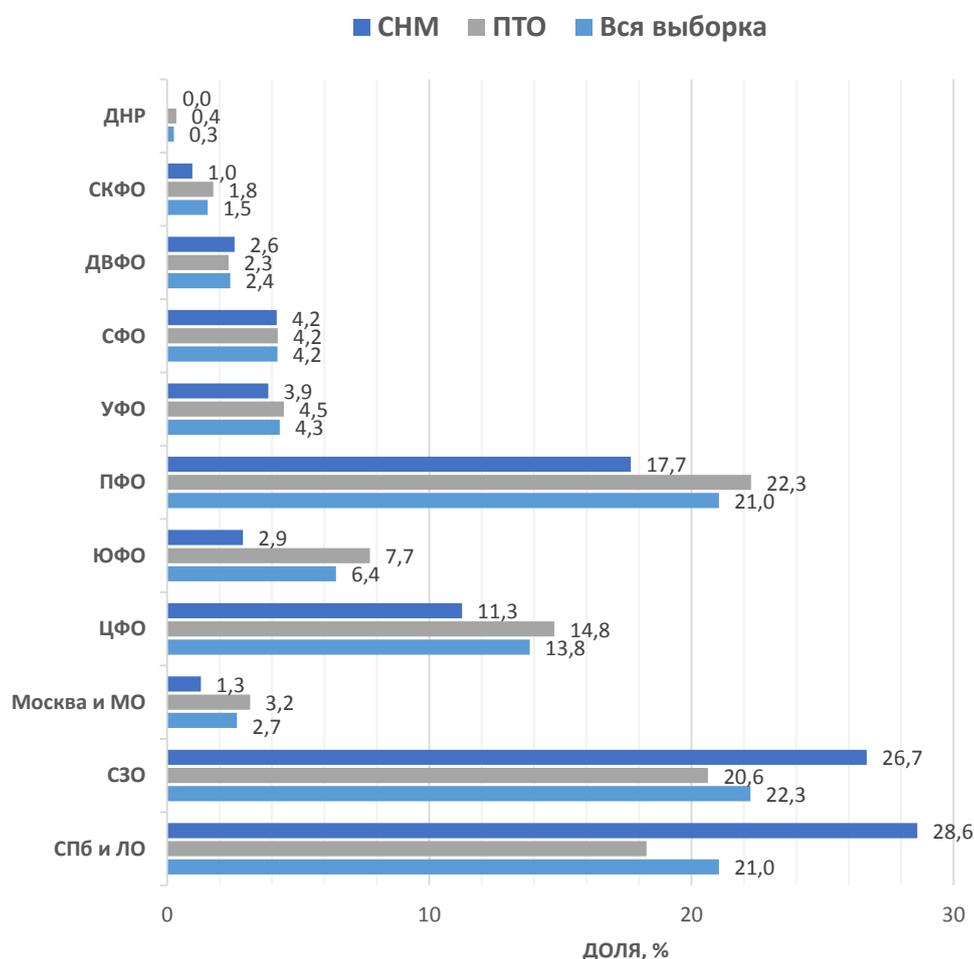
Параметры <i>Parameters</i>	Вся выборка <i>Total sample</i> (n = 1176)	Группа с ПТО <i>POP group</i> (n = 860)	Группа с СНМ <i>SUI group</i> (n = 316)	<i>P</i>
<b>Семейное положение, n (%)   <i>Family status, n (%)</i></b>				
замужем или гражданский брак   <i>marriage</i>	738 (62,8)	533 (62,0)	205 (64,9)	
не замужем   <i>single</i>	55 (4,7)	36 (4,2)	19 (6,0)	
разведена   <i>divorced</i>	161 (13,7)	115 (13,4)	46 (14,6)	0,328 <sup>2</sup>
вдова   <i>widow</i>	175 (14,9)	142 (16,5)	33 (10,4)	
нет данных   <i>no data</i>	47 (4,0)	34 (4,0)	13 (4,1)	
<b>Образование, n (%)   <i>Education, n (%)</i></b>				
неполное среднее   <i>incomplete secondary education</i>	7 (0,6)	6 (0,7)	1 (0,3)	
среднее   <i>secondary education</i>	67 (5,7)	54 (6,3)	13 (4,1)	
среднее специальное   <i>vocational secondary education</i>	411 (34,9)	311 (36,2)	100 (31,6)	0,023 <sup>2</sup>
неполное высшее   <i>undergraduate education</i>	24 (2,0)	13 (1,5)	11 (3,5)	
высшее   <i>higher education</i>	600 (51,1)	426 (49,5)	174 (55,1)	
нет данных   <i>no data</i>	67 (5,7)	50 (5,8)	17 (5,4)	
<b>Занятость, n (%)   <i>employment status, n (%)</i></b>				
работает   <i>full employment</i>	578 (49,1)	377 (43,8)	201 (63,6)	
не работает   <i>unemployed</i>	159 (13,5)	122 (14,2)	37 (11,7)	< 0,001 <sup>2</sup>
на пенсии   <i>retired</i>	435 (37,0)	359 (41,7)	76 (24,1)	
нет данных   <i>no data</i>	4 (0,3)	2 (0,2)	2 (0,6)	
<b>Характер труда (для работающих), n (%)   <i>Type of work (for employees), n (%)</i></b>				
в основном физический   <i>mainly manual</i>	79 (13,7)	54 (14,3)	25 (12,4)	
в основном умственный   <i>mainly intellectual</i>	319 (55,2)	212 (56,2)	107 (53,2)	0,452 <sup>2</sup>
смешанный   <i>mixed</i>	177 (30,6)	109 (28,9)	68 (33,8)	
нет данных   <i>no data</i>	3 (0,5)	2 (0,5)	1 (0,5)	
<b>Индекс коморбидности   <i>Comorbidity index</i></b>				
среднее + ст. откл   <i>Mean ± SD</i>	3 ± 2	2,6 ± 1,9	2,1 ± 1,9	
медиана [Q1; Q3]   <i>Median [Q1; Q3]</i>	2 [1; 4]	3 [1; 4]	2 [1; 3]	< 0,001 <sup>1</sup>
мин. – макс.   <i>Min – Max</i>	0 – 10	0 – 10	0 – 10	
<b>Индекс массы тела (ИМТ)   <i>Body mass index (BMI)</i></b>				
среднее + ст. откл   <i>Mean ± SD</i>	27,8 ± 5	27,4 ± 4,6	28,8 ± 5,7	
медиана [Q1; Q3]   <i>Median [Q1; Q3]</i>	27,3 [24,4; 30,4]	27,0 [24; 30]	28,0 [24,8; 32]	< 0,001 <sup>1</sup>
мин. – макс.   <i>Min – Max</i>	17,3 – 61,7	17,0 – 49,0	19,0 – 61,7	
<b>Избыточный вес или ожирение, n (%)   <i>No overweight or obese, n (%)</i></b>				
нет (ИМТ < 25)   <i>no (BMI &lt; 25)</i>	336 (28,6)	255 (29,7)	81 (25,6)	
есть (ИМТ ≥ 30)   <i>yes (BMI ≥ 30)</i>	822 (69,9)	592 (68,8)	230 (72,8)	0,178 <sup>2</sup>
нет данных   <i>no data</i>	18 (1,5)	13 (1,5)	5 (1,6)	
<b>Соблюдение правильного питания, n (%)   <i>Adherence proper diet, n (%)</i></b>				
не соблюдают   <i>don't keep a proper diet</i>	119 (10,1)	72 (8,4)	47 (14,9)	
соблюдают   <i>keep a proper diet</i>	352 (29,9)	265 (30,8)	87 (27,5)	< 0,001 <sup>2</sup>
отчасти соблюдают   <i>partially comply</i>	695 (59,1)	517 (60,1)	178 (56,3)	
нет данных   <i>no data</i>	10 (0,9)	6 (0,7)	4 (1,3)	
<b>Уровень физической активности, n (%)   <i>Physical activity level, n (%)</i></b>				
высокий   <i>high</i>	64 (5,4)	49 (5,7)	15 (4,7)	
средний   <i>medium</i>	775 (65,9)	578 (67,2)	197 (62,3)	0,044 <sup>2</sup>
низкий   <i>low</i>	328 (27,9)	226 (26,3)	102 (32,3)	
нет данных   <i>no data</i>	9 (0,8)	7 (0,8)	2 (0,6)	
<b>Занятия спортом, n (%)   <i>Sports activities, n (%)</i></b>				
нет   <i>no</i>	700 (59,5)	526 (61,2)	174 (55,1)	
да   <i>yes</i>	209 (17,8)	143 (16,6)	66 (20,9)	0,052 <sup>2</sup>
занималась в прошлом   <i>past sessions</i>	254 (21,6)	181 (21)	73 (23,1)	
нет данных   <i>no data</i>	13 (1,1)	10 (1,2)	3 (0,9)	

**Таблица 1 (продолжение).** Общая характеристика пациенток с пролапсом тазовых органов / стрессовым недержанием мочи, имеющих показания к реконструктивным операциям  
**Table 1 (continue).** Demographics of patients with pelvic organ prolapse/stress urinary incontinence and indications for reconstructive surgery

Параметры Parameters	Вся выборка Total sample (n = 1176)	Группа с ПТО POP group (n = 860)	Группа с СНМ SUI group (n = 316)	P
Занятия гимнастикой, n (%)   <i>Gymnastics, n (%)</i>				
нет   <i>no</i>	316 (26,9)	205 (23,8)	111 (35,1)	< 0,001 <sup>2</sup>
да   <i>yes</i>	363 (30,9)	289 (33,6)	74 (23,4)	
иногда   <i>sometimes</i>	486 (41,3)	356 (41,4)	130 (41,1)	
нет данных   <i>no data</i>	11 (0,9)	10 (1,2)	1 (0,3)	

**Примечания.** 1) ПТО — пролапс тазовых органов; СНМ — стрессовое недержание мочи. 2) Q1; Q3 — нижний квартиль, верхний квартиль; p 1 — критерий Манн-Уитни; p 2 — критерий Хи-квадрат

**Notes.** 1) POP — pelvic organ prolapse; SUI — stress urinary incontinence. 2) Q1; Q3 — lower quartile, upper quartile; p 1 — Mann-Whitney U test; p 2 — Pearson's chi-squared test



**Рисунок 1.** Распределение пациенток, согласно регионам проживания: ДНР — Донецкая Народная Республика; СКФО — Северо-Кавказский федеральный округ; ДВФО — Дальневосточный федеральный округ; СФО — Сибирский федеральный округ; УФО — Уральский федеральный округ; ПФО — Приволжский федеральный округ; ЮФО — Южный федеральный округ; ЦФО — Центральный федеральный округ; Москва и МО — Москва и Московская область; СЗО — Северо-Западный федеральный округ; СПб и ЛО — Санкт-Петербург и Ленинградская область

**Figure 1.** Distribution of patients by region of residence: ДНР — Donetsk People's Republic; СКФО — North Caucasus Federal District; ДВФО — Far Eastern Federal District; СФО — Siberian Federal District; УФО — Urals Federal District; ПФО — Volga Federal District; ЮФО — Southern Federal District; ЦФО — Central Federal District; Москва и МО — Moscow and Moscow region; СЗО — North-Western Federal District; СПб и ЛО — St. Petersburg and Leningrad region

Средний возраст пациенток составил  $57,6 \pm 11,7$  года. Большинство женщин (74,7%) — из возрастной группы 40 – 69 лет. Из общего числа опрошенных 85% пациенток проживают в городах, остальные 15% — в посёлках городского типа или сельской местности. Распределение пациенток согласно регионам, в которых они проживают, во всей выборке и отдельно в группах с ПТО и СНМ представлено на рисунке 1. В группе СНМ больше доля женщин, проживающих в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, а также в Северо-Западном федеральном округе, и меньше доля женщин, проживающих в Центральном, Южном и Приволжском федеральных округах.

Большинство пациенток (53%) имеет высшее или неполное высшее образование. Большинство пациенток замужем или живут в гражданском браке (62,8%).

Из общего числа пациенток почти половина женщин (49,1%) работают. Среди другой части пациенток 37% находятся на пенсии, остальные не работают. От общего числа работающих женщин 55,2% заняты умственным трудом, остальные работают физически (13,7%) или имеют смешанный характер труда (30,6%). Большинство женщин занимаются / иногда занимаются гимнастикой (72,2%). Большинство пациенток не занимаются спортом (59,5%). Подавляющее большинство женщин оценивают уровень своей физической активности как низкий или средний (93,8%).

Медиана индекса коморбидности — 2. У подавляющего большинства женщин нет инвалидности (90,7%). Доля пациенток с избыточной массой тела или ожирением составила 69,9%. Большинство женщин придерживаются или частично придерживаются

**Таблица 2.** Акушерско-гинекологический анамнез пациенток с пролапсом тазовых органов / стрессовым недержанием мочи, имеющих показания к реконструктивным операциям  
**Table 2.** Obstetric and gynecological history of patients with pelvic organ prolapse/stress urinary incontinence and indications for reconstructive surgery

Параметры <i>Parameters</i>	Вся выборка <i>Total sample</i> (n = 1176)	Группа с ПТО <i>POP group</i> (n = 860)	Группа с СНМ <i>SUI group</i> (n = 316)	<i>P</i>
Количество беременностей   <i>Number of pregnancies</i>				
медиана [Q1; Q3]   <i>Median [Q1; Q3]</i>	3 [2; 5]	3 [2; 5]	3 [2; 4]	0,682 <sup>1</sup>
мин. – макс.   <i>Min – Max</i>	0 – 26	0 – 26	0 – 22	
Количество родов   <i>Number of childbirths</i>				
медиана [Q1; Q3]   <i>Median [Q1; Q3]</i>	2 [1; 2]	2 [1; 2]	2 [1; 2]	0,616 <sup>1</sup>
мин. – макс.   <i>Min – Max</i>	1 – 7	1 – 7	1 – 5	
Возраст на момент первых родов, лет:   <i>Age at first childbirth, age</i>				
среднее + ст. откл   <i>Mean ± SD</i>	23,7 ± 4,3	23,8 ± 4,2	23,4 ± 4,4	0,225 <sup>1</sup>
медиана [Q1; Q3]   <i>Median [Q1; Q3]</i>	23 [21; 25]	23 [21; 26]	23 [20; 25]	
мин. – макс.   <i>Min – Max</i>	16 – 43	16 – 43	17 – 43	
Осложнения после родов, n (%)   <i>Complications after childbirth, n (%)</i>				
не были   <i>it wasn't</i>	845 (71,9)	611 (71,0)	234 (74,1)	0,155 <sup>2</sup>
были   <i>it was</i>	190 (16,2)	147 (17,1)	43 (13,6)	
нет данных   <i>no data</i>	141 (11,9)	102 (11,9)	39 (12,3)	
Акушерский анамнез, n (%)   <i>obstetric history, n (%)</i>				
роды естественные   <i>natural childbirth</i>	1015 (86,3)	754 (87,7)	262 (82,9)	0,018 <sup>2</sup> < 0,001 <sup>2</sup>
кесарево сечение   <i>C-section</i>	49 (4,7)	26 (3,4)	23 (8,4)	
аборт   <i>abortion</i>	212 (20,4)	156 (20,4)	56 (20,5)	
выкидыши   <i>miscarriages</i>	82 (7,9)	60 (7,8)	22 (7,3)	
нет данных   <i>no data</i>	137 (11,6)	94 (8,7)	43 (13,3)	
Возраст на начало менопаузы, лет   <i>Age at onset of menopause, years</i>				
среднее + ст. откл   <i>Mean ± SD</i>	49,8 ± 5,2	49,9 ± 4,8	49,3 ± 6,3	0,929 <sup>1</sup>
медиана [Q1; Q3]   <i>Median [Q1; Q3]</i>	50 [47; 53]	50 [48; 53]	50 [47; 53]	
мин. – макс.   <i>Min – Max</i>	18 – 63	24 – 63	18 – 60	
нет данных, n (%)   <i>no data, n (%)</i>	406 (34,5)	259 (30,1)	147 (46,5)	

**Примечание.** Q1; Q3 — нижний квартиль, верхний квартиль;  $p^1$  — критерий Mann-Whitney;  $p^2$  — критерий Хи-квадрат  
**Note.** Q1; Q3 — lower quartile, upper quartile;  $p^1$  — Mann-Whitney U test;  $p^2$  — Pearson's chi-squared test

правильного питания (89%). Больше половины пациенток отметили, что живут половой жизнью (52,7%). Большинство женщин (60%) отметили, что употребляют алкоголь. Только 8% опрошенных курят. У большинства пациенток (61,6%) хватает средств только на самые необходимые расходы, у 8,6% не хватает средств на самое необходимое.

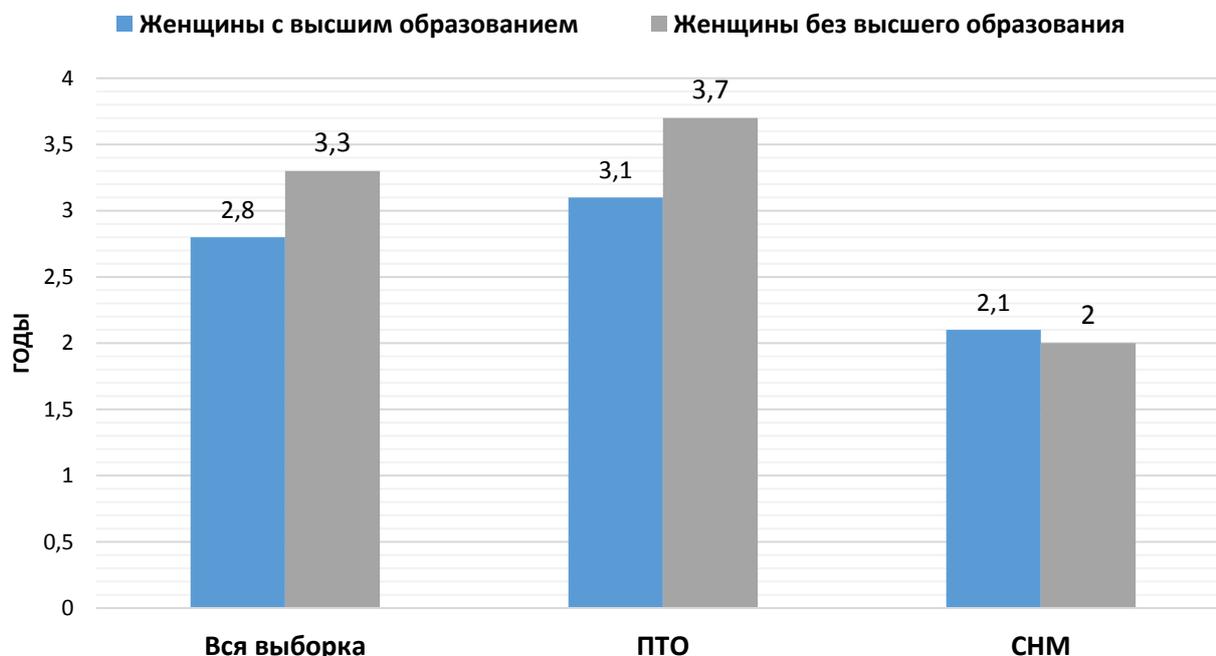
При сравнении анализируемых характеристик у пациенток с ПТО и СНМ обнаружены следующие различия между группами. Пациентки с ПТО старше, чем пациентки с СНМ ( $p < 0,001$ ). В группе женщин с СНМ больше доля женщин с высшим образованием ( $p = 0,023$ ) и работающих пациенток, чем в группе с ПТО ( $p < 0,001$ ). Медиана индекса коморбидности выше у женщин с ПТО ( $p < 0,001$ ). Медиана индекса массы тела выше у женщин с СНМ ( $p < 0,001$ ). В группе пациенток с СНМ больше доля женщин, не соблюдающих принципы правильного питания ( $p < 0,001$ ) и не занимающихся гимнастикой ( $p < 0,001$ ). Доля пациенток с низким уровнем физической активности больше среди женщин с СНМ ( $p = 0,044$ ). Доля пациенток, живущих половой жизнью, меньше в группе с ПТО ( $p < 0,001$ ).

В таблице 2 представлена информация об акушерско-гинекологическом анамне-

зе у женщин во всей выборке и отдельно в группах с ПТО и СНМ. У подавляющего большинства женщин были беременности (99,7%) и роды (99,3%). Группы женщин с ПТО и СНМ сопоставимы по таким показателям, как количество беременностей, количество родов, наличие осложнений после родов, возраст на момент первых родов, возраст на момент начала менопаузы ( $p > 0,05$ ). В группе с ПТО больше доля женщин, имевших естественные роды ( $p = 0,018$ ); в группе с СНМ больше доля женщин, которым выполнялось кесарево сечение ( $p < 0,001$ ).

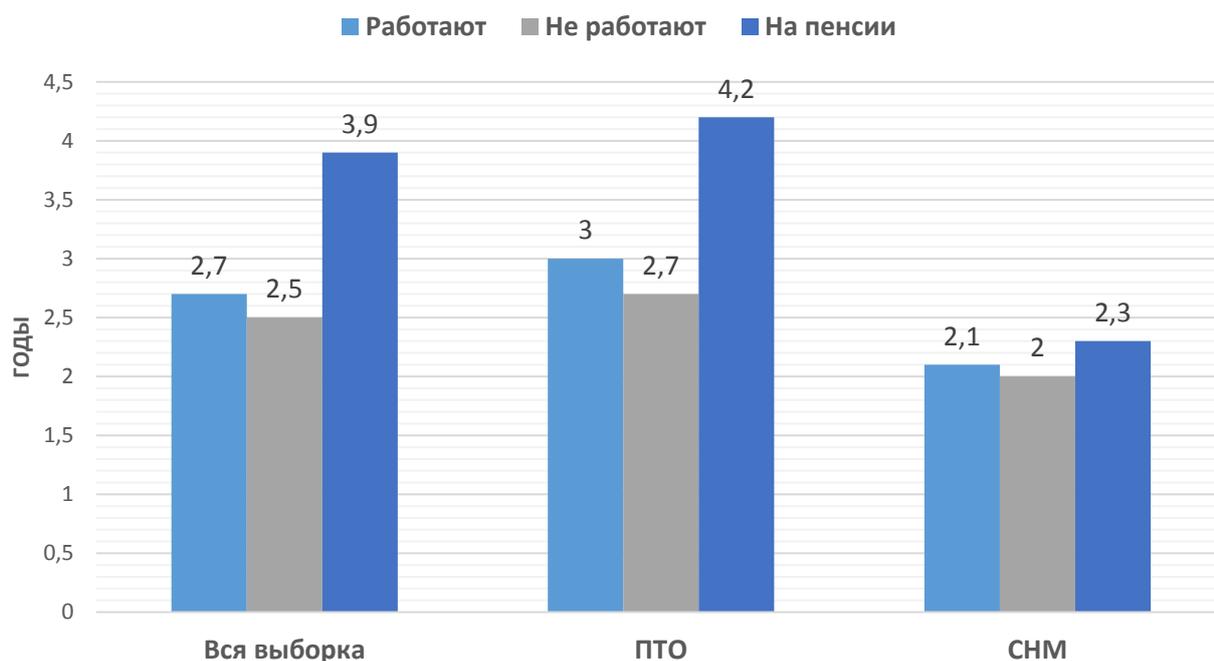
Длительность жалоб, связанных с ПТО / СНМ составила  $6,7 \pm 6,4$  года (диапазон от нескольких месяцев до 56 лет). Длительность жалоб больше в группе с СНМ ( $p < 0,001$ ). Длительность периода с момента первой рекомендации врача о необходимости хирургического лечения до срока проведения операции составила  $3 \pm 5,3$  года (диапазон от 0,01 до 48 лет). Длительность данного периода больше в группе с ПТО ( $p < 0,001$ ). Лечение ПТО / СНМ ранее проведено у 24,1% пациенток (26,3% женщин с ПТО, 18,4% — с СНМ;  $p = 0,006$ ).

Различия в длительности ППР выявили только для двух факторов — уровня образования и трудовой занятости. У женщин

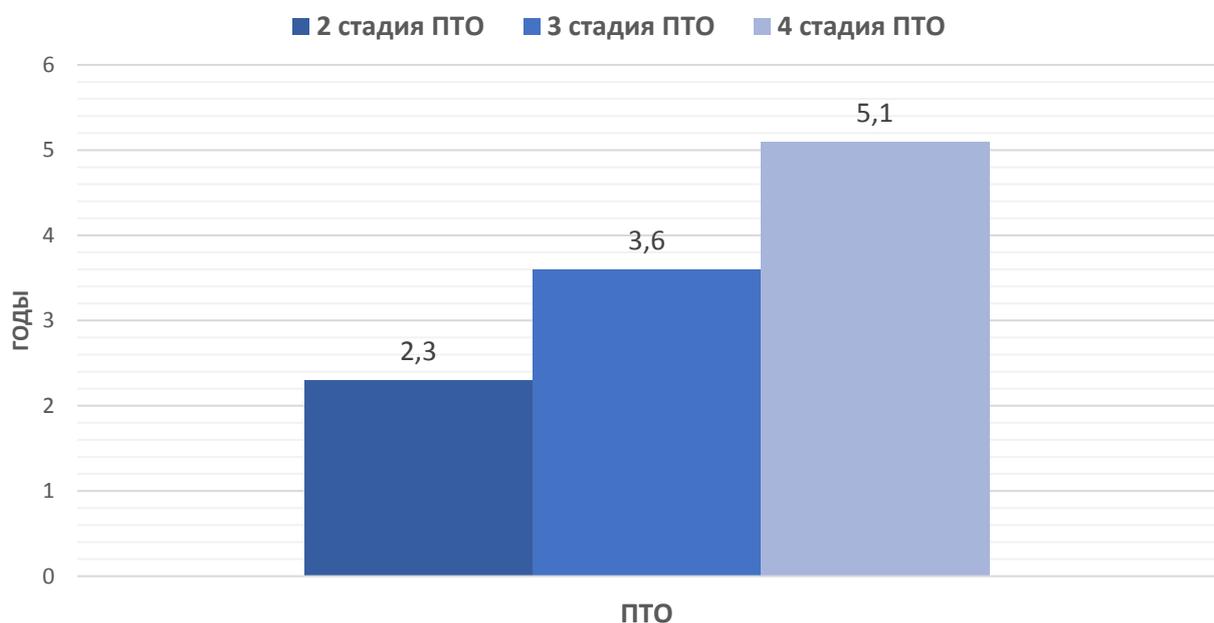


**Рисунок 2.** Средняя длительность периода принятия решения о хирургическом лечении у женщин с высшим образованием и без него

**Figure 2.** Average duration of the decision-making period for surgical treatment in women with and without higher education



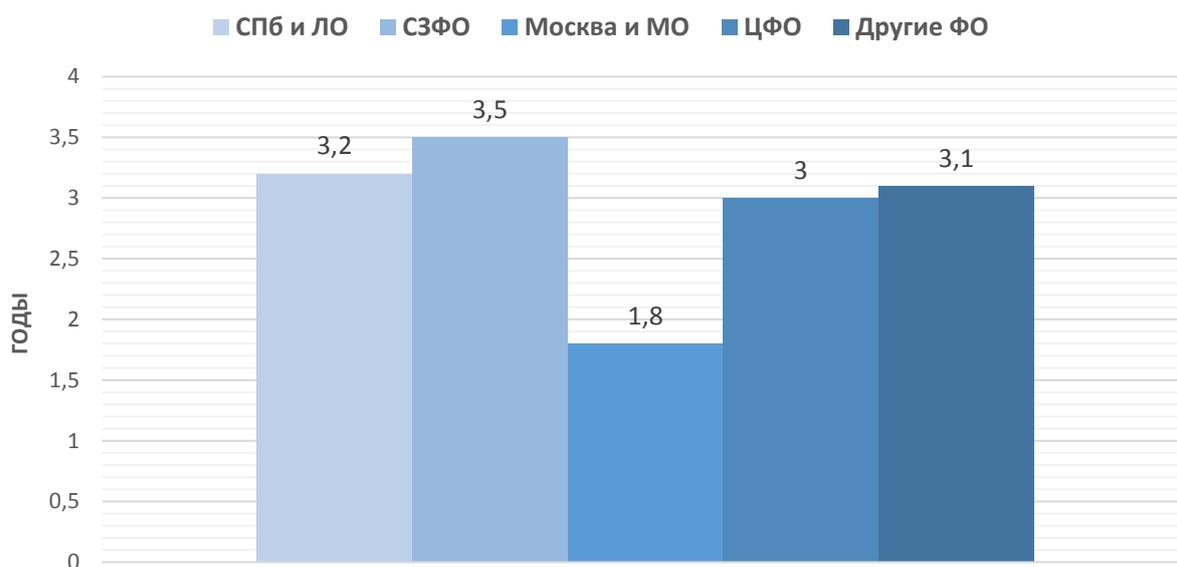
**Рисунок 3.** Средняя длительность периода принятия решения о хирургическом лечении у женщин, находящихся на пенсии, у работающих и неработающих женщин трудоспособного возраста  
**Figure 3.** Average duration of the decision-making period for surgical treatment in retired women, full employment and unemployed women of working age



**Рисунок 4.** Средняя длительность периода принятия решения о хирургическом лечении у женщин с разными стадиями ПТО на момент операции  
**Figure 4.** Average duration of the decision-making period for surgical treatment in women with different stages of POP at the time of operation

с высшим образованием длительность ППР меньше, чем у женщин без высшего образования. Значимые различия получены во всей выборке и в группе с ПТО ( $p = 0,018$  для всей выборки;  $p = 0,008$  для группы с ПТО) (рис. 2). В целом у женщин, находящихся на пенсии,

длительность ППР больше, чем у женщин трудоспособного возраста (рис. 3). В общей выборке получены значимые различия по сравнению с работающими женщинами ( $p = 0,013$ ); также длительность ППР больше у женщин, находящихся на пенсии, по сравне-



**Рисунок 5.** Средняя длительность периода принятия решения у пациенток в разных регионах проживания: СЗФО — Северо-Западный федеральный округ (без СПб и ЛО); ЦФО — Центральный федеральный округ (без Москвы и МО); другие ФО — Южный, Приволжский, Уральский, Сибирский, Дальневосточный, Северо-Кавказский федеральные округа, а также Донецкая Народная Республика

**Figure 5.** Average duration of the decision-making period in patients in different regions of residence: СЗФО — North-Western Federal District (without St. Petersburg and Leningrad region); ЦФО — Central Federal District (without Moscow and Moscow region); другие ФО — Southern Federal District, Volga Federal District, Urals Federal District, Siberian Federal District, Far Eastern Federal District, North Caucasus Federal District and Donetsk People's Republic

нию с неработающими женщинами трудоспособного возраста во всей выборке ( $p = 0,028$ ) и в группе пациенток с ПТО ( $p = 0,026$ ).

Средние значения длительности ППР в группе с ПТО у женщин с разной стадией пролапса по POP-Q представлены на рис. 4. У женщин, которые поступали на хирургическое лечение с 3 и 4 стадиями ПТО, длительность ППР значительно больше, чем у женщин со 2 стадией ПТО ( $p = 0,007$ ). У женщин с СНМ не выявлены различия между длительностью ППР и степенью недержания мочи на момент проведения операции ( $p > 0,05$ ).

При анализе связи длительности ППР с возрастом, ИМТ, индексом коморбидности и стадией пролапса или степенью СНМ проводили корреляционный анализ. Установлены прямые значимые корреляции слабой силы длительности ППР с возрастом ( $rs = 0,160$  [95% ДИ 0,100 – 0,218],  $p < 0,001$ ) и индексом коморбидности ( $rs = 0,138$  [95% ДИ 0,079 – 0,197],  $p < 0,001$ ) во всей выборке. В группе с ПТО установлена прямая значимая связь слабой силы длительности ППР с возрастом ( $rs = 0,115$  [95% ДИ 0,046 – 0,184],  $p = 0,001$ ), индексом коморбидности ( $rs = 0,120$  [95% ДИ 0,05 – 0,188],

$p = 0,001$ ) и стадией ПТО ( $rs = 0,113$  [95% ДИ 0,044 – 0,182],  $p < 0,001$ ). В группе с СНМ установлена прямая значимая корреляция слабой силы длительности ППР с возрастом ( $rs = 0,197$  [95% ДИ 0,079 – 0,309],  $p = 0,001$ ), ИМТ ( $rs = 0,193$  [95% ДИ 0,073 – 0,306],  $p = 0,002$ ) и индексом коморбидности ( $rs = 0,132$  [95% ДИ 0,013 – 0,248],  $p = 0,031$ ).

Дополнительно проанализировали длительность ППР у женщин, проживающих в разных регионах (рис. 5).

### Обсуждение

Впервые на большой выборке женщин с ПТО / СНМ, имеющих показания к реконструктивным операциям, изучена медико-социальная характеристика пациенток и определены факторы, которые оказывали влияние на сроки принятия пациентками решения о хирургическом лечении. Все пациентки, включённые в исследование, проходили опрос в рамках плановой госпитализации. Пациентки проживали на территории разных федеральных округов РФ, из общего числа пациенток только 28,6% — из Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Большинство женщин (74,7%) —

из возрастной группы 40 – 69 лет. Эти данные в целом соответствуют опубликованным в отношении распространённости ПТО / СНМ среди женщин разного возраста [11 – 13]. Согласно полученным данным большинство пациенток проживали в городе (85,1%), более половины состояли в браке (62,8%), имели высшее или неполное высшее образование (53%) и занимались в основном умственным трудом (55,2%).

У подавляющего большинства женщин 99,7% были беременностями (99,7%) и роды (99,3%). Причём у половины женщин было 3 и более беременностей и 2 и более родов. Эти данные отчасти можно рассматривать как подтверждение того, что беременности и роды являются факторами риска развития ПТО и СНМ [3, 14, 15]. Отметим, что группы женщин с ПТО и СНМ сопоставимы по таким показателям, как количество беременностей, количество родов, наличие осложнений после родов, возраст на момент первых родов, возраст на момент начала менопаузы. Отсутствие различий в группах с ПТО и СНМ по указанным аспектам объяснимо и отражает неразрывную патофизиологическую связь между опущением тазовых органов и уродинамическими нарушениями при несостоятельности тазового дна, часто развивающейся вследствие беременности, а также травмирования при естественных родах или влияния других провоцирующих факторов [16]. В группе с ПТО больше доля женщин, имевших естественные роды, а среди пациенток с СНМ больше доля женщин, которым выполняли кесарево сечение.

Также нами показано, что среди женщин с ПТО / СНМ более половины имели избыточный вес или ожирение (69,9%), не занимались спортом (59,5%), характеризовались средним или низким уровнем физической активности (93,8%), отчасти придерживались или совсем не придерживались правильного питания (69,2%). Эти данные согласуются с результатами исследований, в которых показано, что ожирение и низкий уровень физической активности являются факторами риска развития ПТО [17 – 21].

В рамках исследования проведён сравнительный анализ медико-социальных характеристик в группах пациенток с ПТО и СНМ, имеющих показания к реконструктивным операциям, установлены различия между группами по возрасту, уровню образования, трудовой занятости, характеру

питания, уровню физической активности, индексу коморбидности, ИМТ, а также ведению половой жизни. В доступной литературе не обнаружены данные о сравнении медико-социальных характеристик в группах пациенток с ПТО и СНМ. Одна из последних отечественных работ направлена на изучение медико-социальных аспектов пролапса тазовых органов в ограниченной выборке пациенток (n = 30) [22]. В этой связи не представляется корректным сопоставление полученных нами результатов с другими отечественными данными. Нами установлено, что пациентки с ПТО старше, чем пациентки с СНМ; у них выше индекс коморбидности и ниже ИМТ. В этой группе меньше доля пациенток, живущих половой жизнью, что может являться следствием наличия у женщин деликатной проблемы, связанной с разными проявлениями опущения тазовых органов. В группе женщин с СНМ больше доля женщин с высшим образованием и работающих пациенток, чем в группе женщин с ПТО. Данный аспект подчёркивает важность просветительской работы в отношении проблемы пролапса и его профилактики. Также в группе женщин с СНМ больше доля женщин, не соблюдающих принципы правильного питания, не занимающихся гимнастикой и с низким уровнем физической активности. Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что наличие недержания мочи у женщины является серьезным препятствием для возможности физической активности и занятий спортом.

Ещё один важный результат исследования — определение факторов, связанных с длительностью ППР о хирургическом лечении. В среднем длительность периода с момента первой рекомендации врача о необходимости хирургического лечения до срока проведения операции составила 3 года и была больше в группе с ПТО. При этом длительность жалоб, связанных с ПТО / СНМ, в среднем составила 6,7 года и была больше в группе с СНМ. Полученные нами результаты о длительности ППР до проведения реконструктивных операций и длительности жалоб сопоставимы с данными международных исследований [23 – 5]. Нами показано, что уровень образования, трудовая занятость, возраст, индекс коморбидности и стадия пролапса оказывают влияние на длительность ППР. У женщин с высшим образованием

длительность ППР меньше, чем у женщин без высшего образования. Данное обстоятельство вновь подчёркивает актуальность просветительской работы с пациентками, правильное и своевременное их информирование о необходимости хирургического лечения. У пациенток, находящихся на пенсии, длительность ППР больше, чем у женщин трудоспособного возраста. С возрастом увеличивается длительность ППР. У пациенток с большим индексом коморбидности больше срок ППР. У женщин с 3 и 4 стадиями ПТО, длительность ППР больше, чем у женщин со 2 стадией ПТО, что демонстрирует усугубление проблемы пролапса со временем и актуализирует необходимость своевременного принятия решения об операции.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке рекомендаций по ведению пациенток с ПТО / СНМ и формированию более чётких показаний к реконструктивным операциям.

**Ограничения исследования.** Исследование имело ограничения. Во-первых, исследование проводилось в одном центре. Во-вторых, анализ таких показателей, как длительность жалоб и длительность периода принятия решения, проведён на основании анкетирования. Кроме того, в связи с диспропорцией распределения пациенток по месту проживания, а также невозможностью охвата медицинской помощью пациенток из всех регионов РФ, не представлялось возможным определить медико-социальный профиль пациенток, проживающих в разных регионах РФ.

### **Заключение**

Результаты, полученные в рамках одноцентрового исследования на большой выборке женщин с симптоматическими ПТО и СНМ позволили продемонстрировать медико-социальные особенности пациенток, нуждающихся в реконструктивных операциях, которые также необходимо учитывать для обоснованного принятия решения о хирургическом лечении. Для оказания пациент-ориентированной помощи пациенткам с ПТО и СНМ, позволяющей выбрать оптимальную тактику лечения и достичь максимального его эффекта, важно дальнейшее изучение мнений пациенток, отражающих причины обращения за хирургической помощью и индивидуальные цели

лечения, уровень текущего качества жизни, а также ожидания и опасения у женщин в отношении планируемой операции.

### **Ключевые моменты:**

1. Определён следующий медико-социальный профиль пациенток с ПТО / СНМ с показаниями к реконструктивным операциям: женщина возрастной группы 40 – 69 лет (74,7%), имеющая 3 стадию ПТО (64%) или смешанную форму недержания мочи (53,5%); проживающая в городе (85,1%), состоящая в браке (62,8%), с высшим или неполным высшим образованием (53%), в основном с умственным характером труда (55,2%), имеющая в анамнезе роды (99,3%), в подавляющем большинстве естественные роды (97,7%), без осложнений после родов (71,9%), с избыточным весом или ожирением (69,9%), не занимающаяся спортом (59,5%), со средним или низким уровнем физической активности (93%), плохо придерживающаяся правильного питания (69%).

2. Пациентки с ПТО и СНМ, имеющие показания к реконструктивным операциям, отличаются по возрасту, образованию, трудовой занятости, характеру питания, уровню физической активности, индексу коморбидности, ИМТ, а также ведения половой жизни. Пациентки с ПТО старше пациенток с СНМ. В группе женщин с СНМ больше доля женщин с высшим образованием и работающих пациенток, чем в группе с ПТО. В группе пациенток с СНМ больше доля женщин, не соблюдающих принципы правильного питания, не занимающихся гимнастикой и с низким уровнем физической активности. У женщин с ПТО выше индекс коморбидности, у женщин с СНМ выше ИМТ. В группе женщин с ПТО меньше доля пациенток, живущих половой жизнью.

3. Установлены различия в длительности ППР по уровню образования, трудовой занятости, возрасту, индексу коморбидности и стадии пролапса. У женщин с высшим образованием длительность ППР меньше, чем у женщин без высшего образования. У пациенток, находящихся на пенсии, длительность ППР больше, чем у женщин трудоспособного возраста. С возрастом увеличивается длительность ППР. У пациенток с большим индексом коморбидности больше длительность ППР. У женщин, которые поступали на хирургическое лечение с 3 и 4 стадиями ПТО, длительность ППР больше, чем у женщин со 2 стадией ПТО.

## Список литературы | References

1. Шкарупа Д.Д., Кубин Н.Д., Шаповалова Е.А. Женская тазовая медицина и реконструктивная хирургия. М.: МЕДпресс-информ; 2022. Shkarupa D.D., Kubin N.D., Sharovalova E.A. Zhenskaja tazovaja medicina i rekonstruktivnaja hirurgija. Moscow: MEDpress-inform; 2022 (In Russian). ISBN: 978-5-907504-02-8
2. Gabra MG, Tessier KM, Fok CS, Nakib N, Oestreich MC, Fischer J. Pelvic organ prolapse and anal incontinence in women: screening with a validated epidemiology survey. *Arch Gynecol Obstet.* 2022;306(3):779-784. DOI: 10.1007/s00404-022-06510-7
3. Hallock JL, Handa VL. The Epidemiology of Pelvic Floor Disorders and Childbirth: An Update. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2016;43(1):1-13. DOI: 10.1016/j.ogc.2015.10.008
4. Wang B, Chen Y, Zhu X, Wang T, Li M, Huang Y, Xue L, Zhu Q, Gao X, Wu M. Global burden and trends of pelvic organ prolapse associated with aging women: An observational trend study from 1990 to 2019. *Front Public Health.* 2022;10:975829. DOI: 10.3389/fpubh.2022.975829
5. Адамьян Л.В., Андреева Е.Н., Артымук Н.В., Белокриницкая Т.Е., Беженарь В.Ф., Гвоздев М.Ю., Касян Г.Р., Киселев С.И., Малышкина А.И., Попов А.А., Пушкарь Д.Ю., Филиппов О.С. Выпадение женских половых органов: Клинические рекомендации. МЗ РФ. *Российское общество акушеров-гинекологов*; 2021. Adamyan L.V., Andreeva E.N., Artyumuk N.V., Belokrinitskaya T.E., Bezhenar V.F., Gvozdev M.Yu., Kasyan G.R., Kiselev S.I., Malyschkina A.I., Popov A.A., Pushkar' D.Yu., Filippov O.S. Vypadenie zhenskikh polovykh organov: Klinicheskie rekomendacii. MZ RF. *Rossiiskoe obshchestvo akusherov-ginekologov*; 2021 (In Russian).
6. Артымук Н.В., Хапачева С.Ю. Распространенность симптомов дисфункции тазового дна у женщин репродуктивного возраста. *Акушерство и гинекология.* 2018;(9):99-105. Artyumuk N.V., Khapacheva S.Yu. The prevalence of pelvic floor dysfunction symptoms in reproductive-aged women. *Akusherstvo i Ginekologiya/Obstetrics and Gynecology.* 2018;(9):99-105. (In Russian) DOI: 10.18565/aig.2018.9.99-105
7. Wu JM, Matthews CA, Conover MM, Pate V, Jonsson Funk M. Lifetime risk of stress urinary incontinence or pelvic organ prolapse surgery. *Obstet Gynecol.* 2014;123(6):1201-1206. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000286
8. Carroll L, O' Sullivan C, Perrotta C, Fullen BM. Biopsychosocial profile of women with pelvic organ prolapse: A systematic review. *Womens Health (Lond).* 2023;19:17455057231181012. DOI: 10.1177/17455057231181012
9. Sadri H, Oliaei A, Sadri S, Pezeshki P, Chughtai B, Elterman D. Systematic review and meta-analysis of urinary incontinence prevalence and population estimates. *Neurourol Urodyn.* 2024;43(1):52-62. DOI: 10.1002/nau.25276
10. Avery K, Donovan J, Peters TJ, Shaw C, Gotoh M, Abrams P. ICIQ: a brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2004;23(4):322-330. DOI: 10.1002/nau.20041
11. Буянова С.Н., Федорина С.И., Петракова С.А., Глебов Т.А., Клушников И.Д., Брыляева А.Е. Пропалс тазовых органов у женщин молодого возраста. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2023;23(6-2):142-148. Buyanova SN, Fedorina SI, Petrakova SA, Glebov TA, Klushnikov ID, Brylyaeva AE. Pelvic organ prolapse in young women. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist.* 2023;23(6-2):142-148. (In Russian). DOI: 10.17116/rosakush202323062142
12. Brito LGO, Pereira GMV, Moalli P, Shynlova O, Manonai J, Weintraub AY, Deprest J, Bortolini MAT. Age and/or postmenopausal status as risk factors for pelvic organ prolapse development: systematic review with meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2022;33(1):15-29. DOI: 10.1007/s00192-021-04953-1
13. Лоран О.Б., Серегин А.В., Довлатов З.А. Кратко-, средне- и долгосрочные показатели эффективности и безопасности слинговых операций при недержании мочи у женщин. *Вестник урологии.* 2020;8(4):80-92. Lorán O.B., Seregin A.V., Dovlatov Z.A. Short-, medium- and long-term results of the sling operations effectiveness and safety for urinary incontinence in women. *Urology Herald.* 2020;8(4):80-92. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-4-80-92
14. Ramalingam K, Monga A. Obesity and pelvic floor dysfunction. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2015;29(4):541-547. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2015.02.002
15. Буянова С.Н., Щукина Н.А., Зубова Е.С., Сибряева В.А., Рижинашвили И.Д. Пропалс гениталий. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2017;17(1):37-45. Buianova SN, Shchukina NA, Zubova ES, Sibryaeva VA, Rizhinashvili ID. Genital prolapse. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist.* 2017;17(1):37-45. (In Russian). DOI: 10.17116/rosakush201717137-45
16. Гвоздев М.Ю., Тупикина Н.В., Касян Г.Р., Пушкарь Д.Ю. *Пропалс тазовых органов в клинической практике врача-уролога.* Москва; 2016. Gvozdev M.YU., Tupikina N.V., Kasyan G.R., Pushkar' D.YU. *Prolaps tazovykh organov v klinicheskoi praktike vracha-urologa.* Moscow; 2016. (In Russian).
17. de Sam Lazaro S, Nardos R, Caughey AB. Obesity and Pelvic Floor Dysfunction: Battling the Bulge. *Obstet Gynecol Surv.* 2016;71(2):114-125. DOI: 10.1097/OGX.0000000000000274
18. Fitz FF, Bortolini MAT, Pereira GMV, Salerno GRF, Castro RA. PEOPLE: Lifestyle and comorbidities as risk factors for pelvic organ prolapse—a systematic review and meta-analysis PEOPLE: Pelvic Organ Prolapse Lifestyle comorbidityEs. *Int Urogynecol J.* 2023;34(9):2007-2032. DOI: 10.1007/s00192-023-05569-3
19. Campbell M, Rattray C, Stewart P, Stewart K, Stewart B, Simms Stewart D. Profile of women with pelvic organ prolapse at the University Hospital of the West Indies risk factors and presentation. *J Obstet Gynaecol.* 2022;42(6):2220-2224. DOI: 10.1080/01443615.2022.2036963
20. Nygaard IE, Shaw JM. Physical activity and the pelvic floor. *Am J Obstet Gynecol.* 2016;214(2):164-171. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.08.067
21. Cattani L, Decoene J, Page AS, Weeg N, Deprest J, Dietz HP. Pregnancy, labour and delivery as risk factors for pelvic organ prolapse: a systematic review. *Int Urogynecol J.* 2021;32(7):1623-1631. DOI: 10.1007/s00192-021-04724-y
22. Соловьева Ю.А., Березина А.М. Медико-социальные аспекты и распространенность генитального пролапса у женщин. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2022;(4):722-739. Y.A. Solov'eva, A.M. Berezina. Medical and social aspects and prevalence of genital prolapse in women. *Current problems of health care and medical statistics.* 2022;(4):722-739. (In Russian). DOI: 10.24412/2312-2935-2022-4-722-739
23. Rechberger T, Miotła P, Futyma K, Bartuzi A, Basta A, Oplawski M, Stangel-Wójcikiewicz K, Baranowski W, Doniec J, Rogowski A, Starczewski A, Nawrocka-Rutkowska J, Borowiak J, Sikora J, Bakon I, Magnucki J, Witek A, Drosdol A, Solecka A, Malinowski A, Ordon W, Jakimiuk A, Borucki W, Rodzoch R. Czynniki ryzyka defektów dna miednicy u kobiet zakwalifikowanych do operacji rekonstrukcyjnych—polskie badanie wieloośrodkowe [Risk factors of pelvic organ prolapsed in women qualified to reconstructive surgery—the Polish multicenter study]. *Ginekol Pol.* 2010;81(11):821-827. (In Polish). PMID: 21365897
24. Li Z, Xu T, Li Z, Gong J, Liu Q, Wang Y, Wang J, Xia Z, Zhu L. An epidemiologic study of pelvic organ prolapse in postmenopausal women:

- a population-based sample in China. *Climacteric*. 2019;22(1):79-84.  
DOI: 10.1080/13697137.2018.1520824
25. Pang H, Zhang L, Han S, Li Z, Gong J, Liu Q, Liu X, Wang J, Xia Z, Lang J, Xu T, Zhu L. A nationwide population-based survey on the prevalence and risk factors of symptomatic pelvic organ prolapse in adult women in China – a pelvic organ prolapse quantification system-based study. *BJOG*. 2021;128(8):1313-1323.  
DOI: 10.1111/1471-0528.16675

#### Сведения об авторах | Information about the authors

**Рустам Алигисметович Шахалиев | Rustam A. Shakhaliyev**  
<https://orcid.org/0000-0003-2450-7044>; [rustam.shahaliyev@gmail.com](mailto:rustam.shahaliyev@gmail.com)

**Никита Дмитриевич Кубин — д-р мед. наук | Nikita D. Kubin — Dr. Sc.(Med)**  
<https://orcid.org/0000-0001-5189-4639>; [nikitakubin@gmail.com](mailto:nikitakubin@gmail.com)

**Татьяна Павловна Никитина — канд. мед. наук | Tatyana P. Nikitina — Cand.Sc.(Med)**  
<http://orcid.org/0000-0002-8279-8129>; [tnikitina\\_74@mail.ru](mailto:tnikitina_74@mail.ru)

**Татьяна Ивановна Ионова — д-р биол. наук, профессор | Tatyana I. Ionova — Dr.Sc.(Bio), Full Prof.**  
<http://orcid.org/0000-0002-9431-5286>; [tation16@gmail.com](mailto:tation16@gmail.com)

**Ян Юрьевич Метринский | Yan Yu. Metrinskiy**  
<https://orcid.org/0000-0002-5198-384X>; [metrinskiy@mail.ru](mailto:metrinskiy@mail.ru)

**Даниил Юрьевич Сальников | Daniil Yu. Salnikov**  
<https://orcid.org/0009000389716004>; [d2345632@yandex.ru](mailto:d2345632@yandex.ru)

**Дмитрий Дмитриевич Шкарупа — д-р мед. наук | Dmitriy D. Shkarupa — Dr. Sc.(Med)**  
<https://orcid.org/0000-0003-0489-3451>; [shkarupa.dmitry@mail.ru](mailto:shkarupa.dmitry@mail.ru)



## Buccal dorsal augmentation ureteroplasty for extended ureteral stricture having an obliteration site

© Andrej A. Volkov, Irbajhan D. Mustapaev, Zaur A. Mirzaev, Ahmed V. Muziev

Military Veterans Hospital [Rostov-on-Don, Russian Federation]

### Abstract

Buccal ureteroplasty is a surgery that is now increasingly encountered in urological practice. There are various techniques for performing this surgical procedure, which require further improvement. This article presents a clinical case and the immediate results of ureteroplasty utilising the oral mucosa via the augmentation anastomosis technique in a 40-year-old patient with an extended recurrent ureteral stricture having an obliteration site.

**Keywords:** ureteroplasty; buccal graft; ureteral stricture; augmentation anastomosis

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

**Authors' contribution:** A.A. Volkov — supervision, study concept, study design development, drafting the manuscript; I.D. Mustapaev — literature review, drafting the manuscript, software; Z.A. Mirzaev — data analysis, drafting the manuscript; A.V. Muziev — data analysis, critical review.

✉ **Corresponding author:** Andrej A. Volkov; [volkov73a@bk.ru](mailto:volkov73a@bk.ru)

**Received:** 29.09.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Volkov A.A., Mustapaev I.D., Mirzaev Z.A., Muziev A.V. Buccal dorsal augmentation ureteroplasty for extended ureteral stricture having an obliteration site. 2025;13(1):77-81. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-77-81.

## Буккальная дорсальная аугментационная уретеропластика при протяжённой стриктуре мочеточника с участком облитерации

© Андрей А. Волков, Ирбайхан Д. Мустапаев, Заур А. Мирзаев, Ахмед В. Музиев

Госпиталь для ветеранов войн [Ростов-на-Дону, Россия]

### Аннотация

Буккальная уретеропластика в настоящее время является операцией, всё чаще встречающейся в практике врача-уролога. Существуют различные методики выполнения этого хирургического пособия, которые требуют дальнейшего совершенствования. В данной статье представлены клиническое наблюдение и ближайшие результаты уретеропластики с использованием слизистой ротовой полости по методике аугментационного анастомоза в собственной модификации у пациента 40 лет с протяжённой рецидивной стриктурой мочеточника с участком облитерации.

**Ключевые слова:** уретеропластика; буккальный графт; стриктура мочеточника; аугментационный анастомоз

**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 Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Информированное согласие.** Пациент подписал информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** А.А. Волков — научное руководство, концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, научное редактирование; И.Д. Мустапаев — обзор публикаций, анализ данных, написание текста рукописи, софтверная поддержка; З.А. Мирзаев — анализ данных, написание текста рукописи; А.В. Музиев — анализ данных, критический обзор.

✉ **Корреспондирующий автор:** Андрей Александрович Волков; [volkov73a@bk.ru](mailto:volkov73a@bk.ru)

**Поступила в редакцию:** 29.09.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025.

**Для цитирования:** Буккальная дорсальная аугментационная уретеропластика при протяжённой стриктуре мочеточника с участком облитерации. *Вестник урологии*. 2025;13(1):77-81. (In Eng.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-77-81.

## Introduction

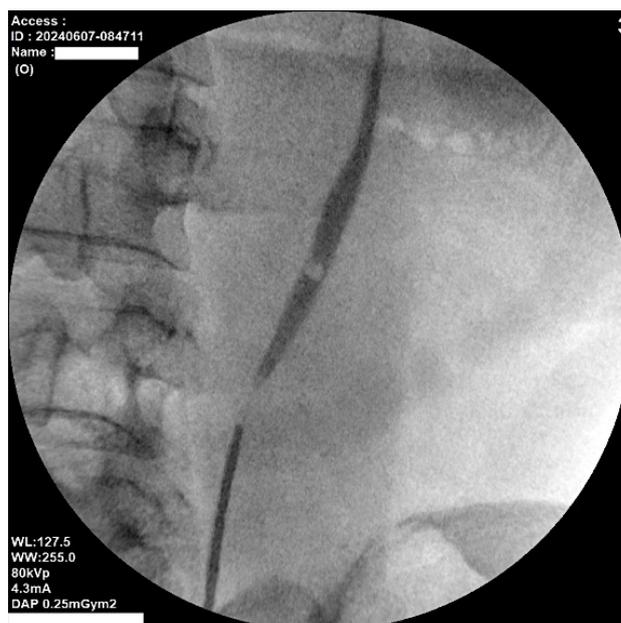
In recent decades many urologic invasions are made without traditional surgery sections, but with the help of laparoscopic and robotic techniques, and the achievements in laparoscopic urology show wide opportunities for ureteral reconstructive surgery with respective results in comparison with similar open surgery [1].

Using of oral cavity's graft — buccal grafting (BG) — in surgical treatment of extended strictures and ureteral obliterations is not a rare case in reconstructive surgery anymore. Substitution of ureter's defect with BG can be implemented in any of its departments, and this operation is used as a variant of ureter's reconstruction under the high risks in intestinal ureteral plastics and kidney transplant surgery [2]. The main techniques of buccal ureteroplasty are only — partial replacement of upper urinary tract tissue and tubularisation — as complete tissue replacement to form a tubular graft [3]. In some cases, if obliteration part is short, the dissection of the affected area together with making ureter's terminal anastomosis on the one side and BG substitution of ureter's transected defect on the other side is possible [4, 5]. This method is known as augmentation anastomosis due to its analogy with surgical technique used on ureteral strictures [6].

**Objective.** To present a clinical case of a patient with an extended recurrent ureteral stricture having an obliteration site, who underwent buccal ureteroplasty using the augmentation anastomosis technique in its own modification.

## Patient's information

A 40-year-old man presented with complaints about the presence of a nephrostomy placed for left-sided acute obstructive pyelonephritis. For 10 years patient suffers long-term urolithiasis. The discharge of left kidney's stones and pyelonephritis attacks were repeatedly noticed. In July 2014 the patient has undergone ureterolithotripsy, stenting of left ureter. Renal colic repeated in January 2023. During the examination the middle third of the left ureter's stone has been detected. Surgical intervention, namely, laser ureterolithotripsy on the left has been implemented. In September 2023 the patient has developed acute obstructive pyelonephritis on the left, percutaneous puncture nephrostomy has been made. During further examination the diagnosis of long-term stricture of the mid-third of the left ureter with obliteration site (Fig. 1).

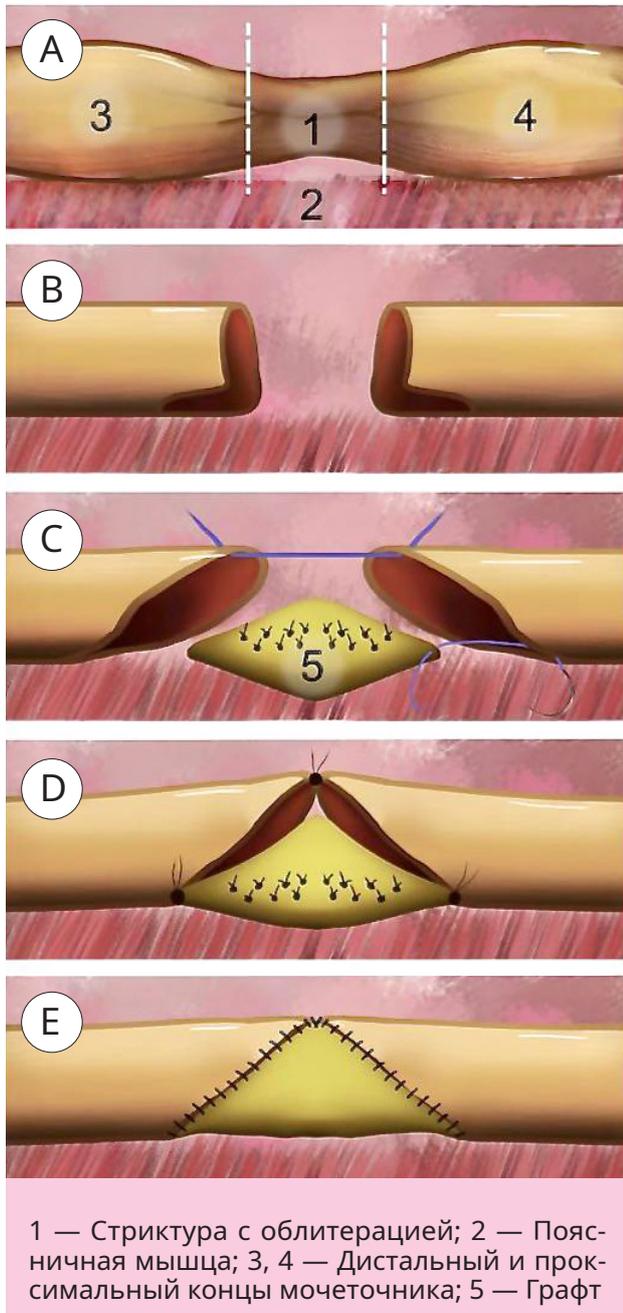


**Figure 1.** Retrograde ureterogram + antegrade pyeloureterogram of ureteral stricture with an obliteration site before surgery

**Рисунок 1.** Ретроградная уретерограмма + антеградная пиелоуретерограмма стриктуры мочеточника с участком облитерации до оперативного вмешательства

## Clinical case

The patient arrived in Surgery Center of the "Military Veterans Hospital" in Rostov region. Reconstruction of the middle third of ureter has been performed. The affected ureter was previously catheterized, the end catheter was conducted to the obliteration site. Gas insufflated into the abdominal cavity, and 4 ports were placed in the abdomen. The affected area of the middle third of the left ureter was detected intraperitoneally, scar-altered fiber was removed from its surface and, the ureter was crossed in the projection of obliteration focusing on the end catheter. The scar tissue is excised from the ends of ureter up to the appearance of its lumen. Dissected ureter's distal and proximal edges were spatulated to 10 mm along the posterolateral surface. Then the ureter was excreted in distal and proximal directions within healthy tissue up to reaching free connection of anteromedial edges of the resected ureter. Diamond-shaped mucosal autograft sampling in oral cavity has been carried out. Autograft length was determined by the length of ureteral defect, calculated during the connection of anteromedial edges of distal and proximal ureteral ends, maximum autograft width reached 20 mm. Buccal autograft was cleared from muscle tissue. A monocryl



**Figure 2.** Stages of ureteral reconstruction using a buccal graft: A — ureteral stricture with obliteration; B — ureteral obliteration area excised, ureteral spatulation performed; C — fixation of buccal graft to lumbar muscle; D — upper ureteral semicircle sutured using knotted sutures following subsequent graft fixation; E — final view of ureteral reconstruction

**Рисунок 2.** Этапы реконструкции мочеточника с использованием буккального графта: А — участок стриктуры мочеточника с облитерацией; В — участок облитерации мочеточника иссечён, выполнена спатуляция мочеточника; С — фиксация буккального графта к поясничной мышце; D — верхняя полуокружность мочеточника ушита узловыми швами с последующей фиксацией графта; E — окончательный вид реконструкции мочеточника

suture 4-0 («Ethicon Inc.», Johnson & Johnson Company, Cincinnati, OH, USA) was applied on the free edge, the autograft was immersed in the abdominal cavity via laparoscopic port. Using monocryl 4-0 BG was fixed to ureteral distal edge with single suture on its posterior surface to the angle of the incision, made during spatulation with lumbar muscle capture.

The BG was fixed using single sutures (Monocryl 4/0) to the surface of the lumbar muscle with the epithelium directed into the ureteral lumen, leaving its edges free. Internal drainage stent was implanted through the ureteral distal lumen along the proximal ureteral edge to pelvis, anastomosis of ureter's ends was made on anteromedial surface by two singular monocryl 4/0 sutures, buccal autograft and dissected ureteral parts were sutured over the stent by continuous external monocryl 4/0 suture (Fig. 2). The drainage was installed into the abdominal cavity.

The early postoperative period was favourable. Drainage was removed on the 3-day due to the minimum discharge. Ureteral stent was removed after six weeks. During the control ultrasound of kidneys in 1, 3, 6 weeks after stent removal no increase in hydronephrosis on the left was deduced. Left retrograde ureteropyelography was performed at six months of follow-up (Fig. 3), under which the patency of the anastomosis area is determined.



**Figure 3.** Retrograde ureterogram showing the reconstruction site six months after surgery

**Рисунок 3.** Ретроградная уретерограмма участка реконструкции через шесть месяцев после оперативного вмешательства

## Discussion

Y. You et al. (2023) carried out the analysis to compare the results of buccal urethroplasty and urethroplasty using the segment of the ileum. It is shown that buccal urethroplasty in all its variants is the effective, minimally invasive and having relatively low percent of complications operation, which is safer than the reconstruction of ureter by using intestinal segments. This operation, according to the authors' idea, is the preferable treatment method of extended ureteral strictures up to 80 mm [7].

However buccal urethroplasty on the method of augmentative anastomosis is the least studied variant of such an operation. Present technique of augmentative anastomosis in ureteroplasty with using BG includes following stages: using the open access, excision of pathologically altered area of the ureter, creating an anastomosis on the posterior ureter's surface, replacement of the defect of the anterior ureteral surface with oral mucosa and wrapping an omentum tissue around the surgery site [8,9]. At the same time, the drawbacks of this technique, in our opinion, are weak degree of autotransplant vascularization by omentum tissue and excessive injury during the operation made by open access. It is well-known, that for BG muscular tissue is a better variant in terms of neoangiogenesis, that the

adipose one [10]. Augmentative anastomosis can be a reasonable alternative to tabular BG in ureteroplasty, as most authors consider, that tabularization of autograft with oral mucosa further leads to increased recurrence of upper urinary tract obstruction [11, 12].

In our clinical cases study, we presented buccal ureteroplasty using the technique of augmentation anastomosis with dorsal location of the BG. This operation was performed using techniques aimed at improving the patient's quality of life and preventing possible postoperative complications and recurrence of upper urinary tract obstruction - laparoscopic access, minimal tissue dissection with removal of only the obliterated area, additional vascularisation of the BG with muscle tissue. Anastomosis of ureteral ends in this case is applied along the anterior surface of the ureter and the length of the BG is determined by the possibility of juxtaposition of the ureteral ends without tension.

## Conclusion

The presented buccal ureteroplasty technique will contribute to further refinement of this operation to reduce invasiveness and improve outcomes. Ongoing studies will help to define the role of this technique in patients with prolonged upper urinary tract obstruction.

## References | Список литературы

1. Gild P, Kluth LA, Vetterlein MW, Engel O, Chun FKH, Fisch M. Adult iatrogenic ureteral injury and stricture-incidence and treatment strategies. *Asian J Urol.* 2018;5(2):101-106. DOI: 10.1016/j.ajur.2018.02.003
2. Volkov A.A., Budnik N.V., Zuban O.N. Optimization of laparoscopic ureteral repair with a buccal graft in case of its extended strictures and obliterations. *Research and Practical Medicine Journal.* 2021;8(3):52-61. (In Russian).  
Волков А.А., Будник Н.В., Зубань О.Н. Оптимизация лапароскопической пластики мочеточника буккальным графтом при его протяженных стриктурах и облитерациях. *Research'n Practical Medicine Journal.* 2021;8(3):52-61. DOI: 10.17709/2410-1893-2021-8-3-5
3. Volkov A.A., Budnik N.V., Zuban O.N., Mustapaev I.D., Abdulaev M.A., Muziev A.V. Buccal ureteroplasty options, techniques, long-term results. *Research and Practical Medicine Journal.* 2022;9(2):86-95. (In Russian).  
Волков А.А., Будник Н.В., Зубань О.Н., Мустапаев И.Д., Абдулаев М.А., Музиев А.В. Буккальная уретеропластика – варианты, техники, отдаленные результаты. *Research'n Practical Medicine Journal.* 2022;9(2):86-95. DOI: 10.17709/2410-1893-2022-9-2-7
4. Naude JH. Buccal mucosal grafts in the treatment of ureteric lesions. *BJU Int.* 1999;83(7):751-754. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1999.00019.x
5. Katibov M.I., Bogdanov A.B., Dovlatov Z.A. Ureteroplasty using oral mucosa graft: a literature review. Update in 2022. *Urology Herald.* 2022;10(3):84-97. (In Russian).  
Катибов М.И., Богданов А.Б., Довлатов З.А. Уретеропластика с использованием слизистой ротовой полости: обновлённая версия обзора литературы – 2022. *Вестник урологии.* 2022;10(3):84-97. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-3-84-97
6. Redmond EJ, Hoare DT, Rourke KF. Augmented Anastomotic Urethroplasty is Independently Associated with Failure after Reconstruction for Long Bulbar Urethral Strictures. *J Urol.* 2020;204(5):989-995. DOI: 10.1097/JU.0000000000001177
7. You Y, Gao X, Chai S, Chen J, Wang J, Zhang H, Zhou Y, Yu Z, Cheng G, Li B, Xiao X. Oral mucosal graft ureteroplasty versus ileal ureteric replacement: a meta-analysis. *BJU Int.* 2023;132(2):122-131. DOI: 10.1111/bju.15994
8. Fan S, Yin L, Yang K, Wang J, Li X, Xiong S, Yu X, Li Z, Guan H, Zhu H, Zhang P, Li X, Zhou L. Posteriorly Augmented Anastomotic Ureteroplasty with Lingual Mucosal Onlay Grafts for Long Proximal Ureteral Strictures: 10 Cases of Experience. *J Endourol.* 2021;35(2):192-199. DOI: 10.1089/end.2020.0686
9. Reyad AM, Abd Elhamed AM, Elsherief AM, Abdelhaleem HA, Mahmoud TA. Augmented anastomotic ureteral reconstruction using buccal mucosal graft, initial experience. *Urologia.* 2024;91(3):611-616. DOI: 10.1177/03915603241241829

10. Belomytsev S.V. Clinical and morphological rationale of using mucosal grafts for urethroplasty in men [dissertation]. Moscow; 2012. (In Russian). Accessed January 28, 2025.  
Беломицев С.В. Клинико-морфологическое обоснование использования свободных слизистых лоскутов при уретропластиках у мужчин: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2012. Ссылка активна на 28.01.2025.  
URL: <http://www.dslib.net/urologia/kliniko-morfologicheskoe-obosnovanie-ispolzovaniya-svobodnyh-slizistyh-loskutov.html>
11. Gonzalez AN, Mishra K, Zhao LC. Buccal Mucosal Ureteroplasty for the Management of Ureteral Strictures: Patient Selection and Considerations. *Res Rep Urol.* 2022;14:135-140.  
DOI: 10.2147/RRU.S291950
12. Xiong S, Wang J, Zhu W, Yang K, Ding G, Li X, Eun DD. Onlay Repair Technique for the Management of Ureteral Strictures: A Comprehensive Review. *Biomed Res Int.* 2020;2020:6178286.  
DOI: 10.1155/2020/6178286

#### Information about the authors | Сведения об авторах

**Andrey A. Volkov** — Dr.Sc.(Med) | **Андрей Александрович Волков** — д-р. мед. наук  
<https://orcid.org/0000-0001-8374-191X>; [volkov73a@bk.ru](mailto:volkov73a@bk.ru)

**Irbajhan D. Mustapaev** | **Ирбайхан Даниялович Мустапаев**  
<https://orcid.org/0000-0003-4974-4310>; [irba83@mail.ru](mailto:irba83@mail.ru)

**Zaur A. Mirzaev** — Cand.Sc.(Med) | **Заур Айдинович Мирзаев** — канд. мед. наук  
<https://orcid.org/0000-0002-9820-4946>; [zaurmiraev@list.ru](mailto:zaurmiraev@list.ru)

**Ahmed V. Muziev** | **Ахмед Вахмурадович Музиев**  
<https://orcid.org/0000-0002-3747-925X>; [uro\\_doc@mail.ru](mailto:uro_doc@mail.ru)



## Хирургическое лечение пациентки с локализованным раком почки и хронической почечной недостаточностью после курса стереотаксической лучевой терапии

© Галина В. Гиливанова<sup>1</sup>, Евгений А. Киприянов<sup>1,2</sup>, Петр А. Карнаух<sup>2</sup>,  
Константин Ю. Ивахно<sup>1</sup>, Андрей А. Перетрухин<sup>1</sup>, Максим А. Золотых<sup>1</sup>,  
Мариф Т. Бейджанов<sup>1</sup>, Дмитрий М. Ростовцев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины [Челябинск, Россия]

<sup>2</sup> Южно-Уральский государственный медицинский университет [Челябинск, Россия]

### Аннотация

Основной метод лечения при клинически локализованном и местно-распространённом почечно-клеточном раке (ПКР) — хирургический. При выборе методики хирургического лечения отдаётся предпочтение органосохраняющему подходу — резекции почки. Для пациентов с высоким риском хирургического лечения или с соматическими противопоказаниями к операции возможно рассмотреть альтернативный вариант лечения — стереотаксическая лучевая терапия. В статье представлено клиническое наблюдение пациентки 63 лет, с диагнозом «Рак левой почки T1aN0M0, I стадия. ХБП С3а». В апреле 2021 года проведён курс стереотаксической лучевой терапии на опухоль почки до СОД 45 Гр. В июне 2022 года по поводу прогрессии ПКР выполнена резекция левой почки. Безрецидивная и онкоспецифическая выживаемость — 20 месяцев.

**Ключевые слова:** рак почки; резекция почки; стереотаксическая лучевая терапия; скорость клубочковой фильтрации

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Пациентка подписала информированное согласие на обработку и публикацию своих данных.

**Вклад авторов:** Г.В. Гиливанова, А.А. Перетрухин — дизайн исследования, анализ данных, написание текста рукописи; Е.А. Киприянов — научное руководство, анализ данных, научное редактирование; П.А. Карнаух — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; К.Ю. Ивахно — анализ данных, научное редактирование; М.А. Золотых — обзор публикаций, анализ данных, критический обзор; М.Т. Бейджанов — сбор данных, обзор публикаций; Д.М. Ростовцев — научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Галина Владимировна Гиливанова; galina.gpp@gmail.com

**Поступила в редакцию:** 26.03.2024. **Принята к публикации:** 10.12.2024. **Опубликована:** 26.02.2025.

**Для цитирования:** Гиливанова Г.В., Киприянов Е.А., Карнаух П.А., Ивахно К.Ю., Перетрухин А.А., Золотых М.А., Бейджанов М.Т., Ростовцев Д.М. Хирургическое лечение пациентки с локализованным раком почки и хронической почечной недостаточностью после курса стереотаксической лучевой терапии. *Вестник урологии*. 2024;13(1):82-87. DOI: 10.21886/2308-6424-2024-13-1-82-87.

## The surgical treatment of a patient with localized renal cancer and chronic renal failure following a course of stereotactic radiotherapy

© Galina V. Gilivanova<sup>1</sup>, Evgeny A. Kiprianov<sup>1,2</sup>, Peter A. Karnauh<sup>2</sup>,  
Konstantin Yu. Ivakhno<sup>1</sup>, Andrey A. Peretruxhin<sup>1</sup>, Maxim A. Zolotykh<sup>1</sup>,  
Marif T. Beydzhanov<sup>1</sup>, Dmitry M. Rostovtsev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Chelyabinsk Regional Clinical Centre of Oncology and Nuclear Medicine [Chelyabinsk, Russian Federation]

<sup>2</sup> South Ural State Medical University [Chelyabinsk, Russian Federation]

### Abstract

The basic treatment approach for clinically localized and locally advanced renal cell cancer (RCC) is surgery. Kidney resection is the preferred organ-preserving approach to surgical treatment. For high-risk patients with operative treatment or with somatic contraindications to surgery, an alternative treatment option like stereotactic radiotherapy may be considered. The article presents a clinical case of a 63-year-old patient with the diagnosis: Left kidney cancer T1aN0M0, stage I. C3a CKD. In April 2021, a course of stereotactic radiotherapy was performed on the kidney tumor up to SOD 45 Gy. In June 2022, left kidney resection was performed for PCC progression. Recurrence-free and cancer-specific survival rate was 20 months.

**Keywords:** kidney cancer; kidney resection; stereotactic radiation therapy; glomerular filtration rate

**Financing.** The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest. **Informed consent.** The patient signed an informed consent to the processing and publication of her data.

**Authors' contribution:** G.V. Gilivanova, A.A. Peretruxhin — study design, data analysis, drafting the manuscript; E.A. Kipriyanov — scientific supervision, data analysis, scientific editing; P.A. Karnauh — data analysis, critical review, scientific editing; K.Y. Ivakhno — data analysis, scientific editing; M.A. Zolotykh — literature review, data analysis, critical review; M.T. Beidjanov — data collection, literature review; D.M. Rostovtsev — scientific supervision.

✉ **Corresponding author:** Galina V. Gilivanova; galina.gpp@gmail.com

**Received:** 26.03.2024. **Accepted:** 10.09.2024. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Gilivanova G.V., Kipriyanov E.A., Karnauh P.A., Ivakhno K.Yu., Peretruxhin A.A., Zolotykh M.A., Beydzhanov M.T., Rostovtsev D.M. The surgical treatment of a patient with localized renal cancer and chronic renal failure following a course of stereotactic radiotherapy. *Urology Herald*. 2024;13(1):82-87. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-3-82-87.

## Введение

Почечно-клеточный рак (ПКР) является наиболее распространённым среди всех злокачественных опухолей почек [1]. Основным методом лечения при клинически локализованном и местно-распространённом ПКР является хирургический [2]. При выборе метода хирургического лечения отдаётся предпочтение органосохраняющему методу — резекции почки [3 – 5]. Этот вид хирургического лечения оказывает меньшее влияние на почечную функцию и демонстрирует сопоставимые с радикальной нефрэктомией онкологические результаты [3, 6, 7]. Хотя хирургическое лечение остаётся «золотым стандартом» лечения ПКР, для пациентов с высоким риском хирургического лечения рака почки или с соматическими противопоказаниями к операции возможно рассмотреть альтернативный вариант лечения — проведение стереотаксической лучевой терапии (СТЛТ) [6, 8]. Исторически считалось, что ПКР является радиорезистентным. Однако многочисленные исследования *in vitro* и *in vivo* показали, что ПКР является радиочувствительным при подведении более высоких разовых очаговых доз и суммарных очаговых доз, которые используются при проведении стереотаксической лучевой терапии [6, 8].

**Цель исследования** — представить клинический случай хирургического лечения пациентки с рецидивом локализованного рака почки после ранее проведенного курса стереотаксической лучевой терапии.

## Клиническое наблюдение

Пациентка 63 лет в декабре 2020 года госпитализирована в нефрологическое отделение ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница» с артериальной гипертензией и болевым синдромом в правой поясничной области. Установлен

диагноз: «Хронический пиелонефрит с исходом в нефросклероз справа, активная фаза. Хроническая болезнь почек (ХБП) С3а (скорость клубочковой фильтрации (СКФ) — 46 мл/мин/1,73м<sup>2</sup>)».

При УЗИ почек в среднем сегменте левой почки выявлено образование размерами 39 x 27 мм и структурные изменения правой почки (по типу нефросклероза).

25.12.2020 МСКТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства: в среднем сегменте левой почки визуализируется объёмное образование неоднородной мягкотканной плотности округлой формы, с нечёткими контурами, интенсивно накапливающее контраст в артериальную фазу размерами 34 x 33 мм.

25.12.2020 изотопная ренография: нарушение секреторно-эксcretорной функции правой почки тяжёлой степени (реноиндекс 19%), эксcretорная функция левой почки — реноиндекс 81%.

26.01.2021 в Челябинском областном клиническом центре онкологии и ядерной медицины» (ГАУЗ «ЧОКЦОиЯМ») амбулаторно проведён консилиум с участием анестезиолога, нефролога, онколога, радиотерапевта, химиотерапевта. Пациентке предложено хирургическое лечение в объёме резекции левой почки, риск хирургического лечения высокий в связи с высокой вероятностью развития почечной недостаточности и проведения заместительной почечной терапии. Пациентка от хирургического лечения отказалась, тогда был предложен альтернативный вариант лечения — выполнение биопсии опухоли левой почки с целью верификации опухолевого процесса и в дальнейшем проведение курса стереотаксической лучевой терапии.

18.02.2021 выполнена биопсия опухоли левой почки. Гистологическое заключение: почечно-клеточная карцинома левой поч-

ки, светлоклеточный вариант. Установлен диагноз: «ПКР слева T1aN0M0».

С 05.04.2021 по 07.04.2021 проведён курс стереотаксической лучевой терапии на опухоль левой почки с разовой очаговой дозой 15 Грей до суммарно очаговой дозы 45 Грей за 3 фракции. Лучевых реакций отмечено не было. Снижение почечной функции не зарегистрировано, на момент выписки СКФ — 56 мл/мин/1,73м<sup>2</sup>.

Через 3 месяца на МСКТ брюшной полости забрюшинного пространства в толще паренхимы среднего сегмента левой почки продолжает определяться изоденсивное образование неправильной округлой формы, с неровными бугристыми контурами, аксиальными размерами 40 x 39 мм (ранее 39 x 38 мм), краниокаудально до 38 мм (без динамики), неравномерно накапливающее контраст, преимущественно по периферии в сосудистые фазы с характерной гиподенсивностью в отсроченную фазу. Стабилизация процесса (рис. 1). МСКТ грудной клетки от 30.10.2021: очаговой патологии в лёгких не выявлено.

Через 6 месяцев, по данным МСКТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства, в толще паренхимы среднего сегмента левой почки продолжает определяться изоденсивное образование неправильной округлой формы, с неровными бугристыми контурами, аксиальными размерами до 49 x 48 x 53 мм, неравномерно накапливающее контраст, преимущественно по периферии в сосудистые фазы, с характерной гиподенсивностью в отсроченную фазу. Увеличение в размерах образования левой почки (рис. 2). По шкале R.E.N.A.L. — 10 баллов.

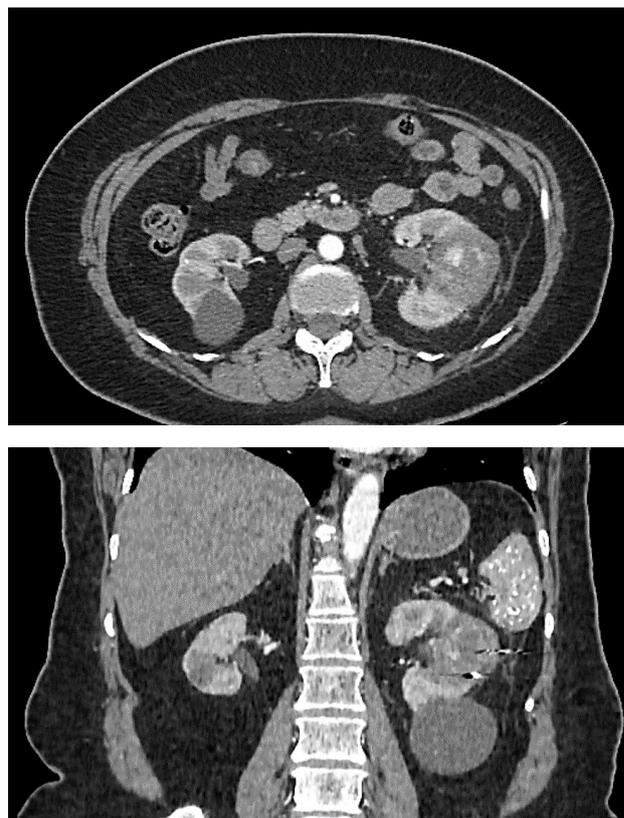
17.05.2022 выполнена динамическая нефросцинтиграфия с целью оценки функциональной способности почек — выделительная функция обеих почек нарушена (T1/2 без тенденции к снижению на 20-й минуте). Относительная функция левой почки 68%, правой почки 32% (норма 47 – 53%). Скорость клубочковой фильтрации: общая — 46 мл/мин (расчётная нормализованная нижняя граница нормы для данного пациента — 73 мл/мин), левой почки — 30 мл/мин, правой почки — 16 мл/мин.

01.06.2022 проведён повторный консилиум — риск анестезиологических осложнений по ASA IV, предложена резекция левой почки (нефрэктомия слева). Хирургическое

лечение связано с высоким риском проведения заместительной почечной терапии.

21.06.2022 выполнена резекция левой почки с тепловой ишемией — 20 минут, интраоперационная кровопотеря составила 100 мл, продолжительность операции — 55 минут (рис. 3). Результат морфологического исследования — почечно-клеточная карцинома левой почки, светлоклеточный вариант с умеренной (II степени) ядерной атипией, 2 балла по Fuhrman с выраженными дегенеративно-дистрофическими изменениями, протяжённость 5,0 x 4,9 x 4,5 см на расстоянии 0,5 см от края резекции по почечной ткани. Единичные опухолевые венозные тромбы. Перивазальной и периневральной инвазии не наблюдается. В капсулу почки, в жировую клетчатку ПКР не врастает. ПКР — T1bN0M0, индекс Fuhrman 2.

В послеоперационном периоде на



**Рисунок 1.** МСКТ брюшной полости, забрюшинного пространства (30.10.2021): А — опухоль левой почки в аксиальной проекции; В — опухоль левой почки в коронарной проекции. Стрелки указывают на R-контрастные метки  
**Figure 1.** CT scans: abdomen, retroperitoneum (30.10.2021): А — left kidney tumor, axial plane; В — left kidney tumor, coronal plane. Arrows indicate R-weighted contrast marks



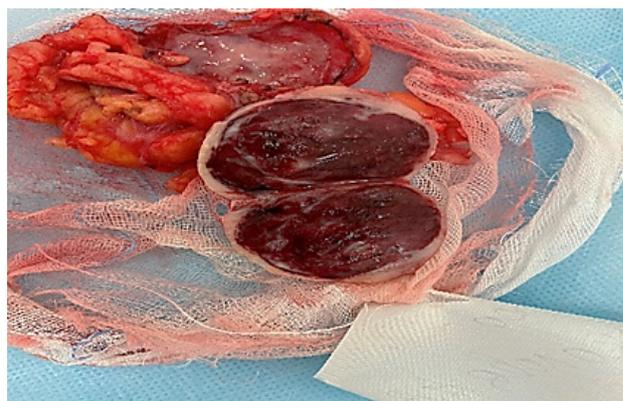
**Рисунок 2.** МСКТ брюшной полости, забрюшинного пространства (25.04.2022):  
А — опухоль левой почки в аксиальной проекции;  
В — опухоль левой почки в коронарной проекции

**Figure 2.** CT scans: abdomen, retroperitoneum (25.04.2022): A — left kidney tumor, axial plane; B — left kidney tumor, coronal plane

2-е сутки зарегистрировано повышение концентрации креатинина в сыворотке крови до 254 мкмоль/л (СКФ — до 17 мл/мин/1,73м<sup>2</sup>). Заместительная почечная терапия не проводилась. При выписке из стационара концентрация креатинина в сыворотке крови — 155 мкмоль/л (СКФ — 30 мл/мин/1,73м<sup>2</sup>).

В дальнейшем пациентка находилась под динамическим наблюдением по III клинической группе. В сентябре 2022 года при контрольной динамической нефросцинтиграфии — относительная функция левой почки 60%, правой почки 40%. Скорость клубочковой фильтрации — 25 мл/мин. В сентябре 2023 года по результатам контрольного обследования данных за рецидив и прогрессирование не выявлено (рис. 4).

В январе 2024 года концентрация креатинина в сыворотке крови — 153 мкмоль/л, мочевины 14,1 ммоль/л.



**Рисунок 3.** Макроскопический вид опухоли  
**Figure 3.** Macroscopic view of the tumour



**Рисунок 4.** МСКТ брюшной полости, забрюшинного пространства после резекции левой почки (30.09.2023)

**Figure 4.** CT scans: abdomen, retroperitoneum (30.09.2023). Post-resection view

### Обсуждение

Золотым стандартом лечения локализованного и местнораспространённого рака почки является хирургический метод лечения. Преимущество отдаётся органосохраняющему варианту лечения — резекции почки, оказывающей меньшее влияние на почечную функцию. Разумеется, хирургическое лечение обеспечивает высокие показатели общей выживаемости и выживаемости без прогрессирования.

Согласно литературным данным, в настоящее время существуют следующие варианты лечения пациентов с неоперабельной опухолью почки: криотерапия, радиочастотная или микроволновая абляция, активное наблюдение, а также все чаще применяемая в последнее время стереотаксическая лучевая терапия (СТЛТ) [6, 8]. Способность доставлять высокие дозы с помощью СТЛТ позволила преодолеть радиорезистент-

ность опухоли почки и сделать этот вид лечения оптимальной альтернативой хирургическому лечению у неоперабельных или отказавшихся от операции пациентов.

C. Senger et al. (2019) проанализировали данные 10 пациентов, которым была проведена СТЛТ, у 9 из 10 пациентов был достигнут стойкий локальный контроль, 1 пациенту по причине прогрессирования процесса выполнена нефрэктомия, в связи с сохранной функцией контралатеральной почки [9].

R.J.M. Correa et al. (2019), опубликовали данные 81 пациента, которым была проведена СТЛТ опухоли единственной почки, медиана наблюдения составила 2,6 года. Ни у одного пациента за период наблюдения признаков продолженного роста или рецидива не выявлено [10].

В исследовании S. Siva et al. (2017) проанализировали результаты лечения у 33 пациентов (средний возраст 78 лет). Отсутствие местного прогрессирования, отдаленного прогрессирования и общая выживаемость через 2 года составили 100%, 89% и 92% соответственно [11].

А.В. Черниченко и соавт. (2022) представили результаты лечения 29 пациентов в возрасте от 51 до 91 года. При медиане наблюдения 25 месяцев признаков продолженного роста или рецидива в зоне полей облучения не выявлено ни у одного больного [12].

Е.А. Степанович и соавт. (2022) опубликовали данные о проведении СТЛТ при ПКР у 25 пациентов, в 24 случаях был достигнут локальный контроль заболевания, у 1 пациента зарегистрирован местный рецидив, по поводу которого было проведено повторное облучение [13].

Таким образом, проанализировав литературные данные, можно утверждать, что методика СТЛТ является эффективным методом лечения неоперабельных пациентов с локализованным ПКР. Случаи местного прогрессирования встречаются не так часто, и таким пациентам проводилось либо повторное облучение, либо выполнялась нефрэктомия.

Если говорить о нашем клиническом случае, то пациентке на начальном этапе возможно было выполнить резекцию опухоли левой почки, но, учитывая отказ пациентки от хирургического лечения в силу высокого риска послеоперационных осложнений, был предложен альтернативный вариант лечения — проведение стереотаксической лучевой терапии. Критериями для проведения СТЛТ стали: рак почки I стадии, размер образования  $\leq 5$  см, отказ пациента от хирургического лечения, высокий риск послеоперационных осложнений. После проведения лучевой терапии значимого снижения функции почек зарегистрировано не было. Учитывая рост опухоли почки в динамике после СТЛТ, пациентке на мультидисциплинарном консилиуме повторно предложено хирургическое лечение, проведение облучения не рассматривалось из-за увеличения размеров опухоли более 5 см. Выполнена резекция левой почки с тепловой ишемией и с минимальной кровопотерей. После операции не было зарегистрировано значимого повышения концентрации креатинина в сыворотке крови, и заместительная почечная терапия не проводилась. Пациентка продолжает наблюдение у нефролога по месту жительства, без признаков рецидива и прогрессирования.

### Заключение

Хирургическое лечение локализованного рака почки остаётся методом выбора для пациентов с локализованным раком почки, но для отдельной группы пациентов возможно рассмотреть альтернативный вариант лечения — стереотаксическую лучевую терапию. У тщательно отобранных пациентов после проведения стереотаксической лучевой терапии значительного снижения почечной функции не зарегистрировано. При прогрессировании рака почки данный метод лечения может быть рассмотрен на мультидисциплинарном консилиуме, так как возможно проведение заместительной почечной терапии.

### Список литературы | References

1. Аксель Е.М., Матвеев В.Б. Статистика злокачественных новообразований мочевых и мужских половых органов в России и странах бывшего СССР. *Онкоурология*. 2019;15(2):15-24.  
Axel E.M., Matveev V.B. Statistics of malignant tumors of urinary and male urogenital organs in Russia and the countries of the former USSR. *Cancer Urology*. 2019;15(2):15-24. (In Russian). DOI: 10.17650/1726-9776-2019-15-2-15-24
2. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, Hora M, Kuczyk MA, Lam T, Marconi L, Merseburger AS, Mulders P, Powles T, Staehler M, Volpe A, Bex A. EAU guidelines on renal cell carcinoma:

- 2014 update. *Eur Urol.* 2015;67(5):913-924. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.01.005
3. *Рак паренхимы почек.* Рубрикатор клинических рекомендаций Министерства здравоохранения Российской Федерации. Ссылка активна на 03.03.2024. *Cancer of the renal parenchyma.* The rubricator of clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russian). Accessed on 03.03.2024. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/10\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/10_4)
  4. Оганян В.А., Карельская Н.А., Монаков Д.М., Демидова В.С., Лебедева А.Н., Грицкевич А.А. Робот-ассистированная резекция почки при сложных новообразованиях с применением интракорпоральной изолированной фармакоолодовой ишемии in situ. *Вестник урологии.* 2024;12(5):96-104. Oganyan V.A., Karelskaya N.A., Monakov D.M., Demidova V.S., Lebedeva A.N., Gritskovich A.A. Robot-assisted partial nephrectomy in difficult renal masses using isolated combined 'drug & cold' ischemia in situ. *Urology Herald.* 2024;12(5):96-104. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-5-96-104
  5. Котов С.В., Гуспанов Р.И., Юсуфов А.Г., Неменов А.А., Манцов А.А. Влияние adherent perinephric fat на результаты органосохраняющего лечения почечно-клеточного рака. *Вестник урологии.* 2023;11(2):47-55. Kotov S.V., Guspanov R.I., Yusufov A.G., Nemenov A.A., Mantsov A.A. Effect of adherent perinephric fat on outcomes of nephron-sparing treatment of renal cell cancer. *Urology Herald.* 2023;11(2):47-55. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-2-47-55
  6. Ивахно К.Ю., Важенин А.В., Карнаух П.А., Галлямова Ю.В., Важенин И.А. Первый опыт применения роботизированной системы для стереотаксической гипрофракционной радиотерапии «Кибернож» в лечении пациентов с почечно-клеточным раком. *Тюменский медицинский журнал.* 2015;17(1):28-31. Ivakhno K.Yu., Vazhenin A.V., Karnaukh P.A., Gallyamova Yu.V., Vazhenin I.A. The first experience of using a robotic system for stereotactic hypofractionative radiotherapy "Cybernozh" in the treatment of patients with renal cell carcinoma. *Tyumen Medical Journal.* 2015;17(1):28-31. (In Russian). eLIBRARY ID: 23867907; EDN: UCHVOF
  7. Серегин А.А., Серегин А.В., Колонтарев К.Б., Пушкарь Д.Ю., Лоран О.Б. Сравнение открытой, лапароскопической и роботической техник резекции почки по критериям «трифекта» и «пентафекта» при почечно-клеточном раке. *Вестник урологии.* 2024;12(2):66-75. Seregin A.A., Seregin A.V., Kolontarev K.B., Pushkar D.Yu., Loran O.B. Open, laparoscopic, and robotic techniques for partial nephrectomy for renal cell carcinoma: a comparison of outcomes based on "trifecta" and "pentafecta" criteria. *Urology Herald.* 2024;12(2):66-75. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-66-75
  8. Ракул С.А., Поздняков К.В., Елов Р.А. Отдаленные онкологические результаты хирургического лечения локализованных опухолей почек. *Онкоурология.* 2021;17(4):27-37. Rakul S.A., Pozdnyakov K.V., Eloev R.A. Long-term oncological results of surgical treatment of localized renal tumors. *Cancer Urology.* 2021;17(4):27-37. (In Russian). DOI: 10.17650/1726-9776-2021-17-4-27-37
  9. Senger C, Conti A, Kluge A, Pasemann D, Kufeld M, Acker G, Lukas M, Grün A, Kalinauskaite G, Budach V, Waiser J, Stromberger C. Robotic stereotactic ablative radiotherapy for renal cell carcinoma in patients with impaired renal function. *BMC Urol.* 2019;19(1):96. DOI: 10.1186/s12894-019-0531-z
  10. Correa RJM, Louie AV, Staehler M, Warner A, Gandhidasan S, Ponsky L, Ellis R, Kaplan I, Mahadevan A, Chu W, Swaminath A, Onishi H, Teh BS, Lo SS, Muacevic A, Siva S. Stereotactic Radiotherapy as a Treatment Option for Renal Tumors in the Solitary Kidney: A Multicenter Analysis from the IROCK. *J Urol.* 2019;201(6):1097-1104. DOI: 10.1097/JU.000000000000111
  11. Siva S, Pham D, Kron T, Bressel M, Lam J, Tan TH, Chesson B, Shaw M, Chander S, Gill S, Brook NR, Lawrentschuk N, Murphy DG, Foroudi F. Stereotactic ablative body radiotherapy for inoperable primary kidney cancer: a prospective clinical trial. *BJU Int.* 2017;120(5):623-630. DOI: 10.1111/bju.13811
  12. Черниченко А.В., Корнилов И.В., Воробьев Н.В., Плавник Р.Н., Гольбиц А.Б., Леонтьев А.В., Герасимов В.А. Стереотаксическая лучевая терапия ранних форм рака почки. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* 2024;13(5):5-11. Chernichenko AV, Kornilov IV, Vorobyov NV, Plavnik RN, Golbits AB, Leontyev AV, Gerasimov VA. Stereotactic body radiation therapy for early stage of kidney cancer. *PA. Herzen Journal of Oncology.* 2024;13(5):5-11. (In Russian). DOI: 10.17116/onkolog2024130515
  13. Степанович Е.А., Демешко П.Д., Поляков С.Л., Минайло И.И. Стереотаксическая лучевая терапия при почечно-клеточном раке. Опыт и непосредственные результаты. *Злокачественные опухоли.* 2022;12(3s1):57-61. Stepanovich E.A., Demeshko P.D., Polyakov S.L., Minailo I.I. Stereotactic body radiation therapy for renal cell carcinoma. Experience and direct results. *Malignant tumours.* 2022;12(3s1):57-61. (In Russian). DOI: 10.18027/2224-5057-2022-12-3s1-57-61

#### Сведения об авторах | Information about the authors

**Галина Владимировна Гиливанова** | Galina V. Gilivanova

<https://orcid.org/0000-0001-7674-694X>; [galina.gpp@gmail.com](mailto:galina.gpp@gmail.com)

**Евгений Александрович Киприянов** — канд. мед. наук | Evgeny A. Kipriyanov — Cand.Sc.(Med)

<https://orcid.org/0000-0002-9403-4345>; [kipriyanov@list.ru](mailto:kipriyanov@list.ru)

**Петр Алексеевич Карнаух** — д-р мед. наук | Peter A. Karnaukh — Dr.Sc.(Med)

<https://orcid.org/0009-0009-7866-4513>; [oncurolochel1@rambler.ru](mailto:oncurolochel1@rambler.ru)

**Константин Юрьевич Ивахно** — канд. мед. наук | Konstantin Y. Ivakhno — Cand.Sc.(Med)

<https://orcid.org/0000-0003-3843-486X>; [ivakhno1979@mail.ru](mailto:ivakhno1979@mail.ru)

**Андрей Андреевич Перетрухин** | Andrey A. Peretrukhin

<https://orcid.org/0009-0002-5204-7524>; [sosiska-84@mail.ru](mailto:sosiska-84@mail.ru)

**Максим Алексеевич Золотых** — канд. мед. наук | Maxim A. Zolotykh — Cand.Sc.(Med)

<https://orcid.org/0009-0001-3505-9710>; [urogb1@mail.ru](mailto:urogb1@mail.ru)

**Мариф Тарланович Бейджанов** | Marif T. Beydzhanov

<https://orcid.org/0009-0003-0951-4825>; [bedganovbl22@gmail.com](mailto:bedganovbl22@gmail.com)

**Дмитрий Михайлович Ростовцев** — д-р мед. наук | Dmitry M. Rostovtsev — Dr.Sc.(Med)

<https://orcid.org/0009-0003-0951-4825>; [onco74@chelonco.ru](mailto:onco74@chelonco.ru)



## Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*

© Ольга Ю. Нестерова, Виталий К. Дзитиев, Николай И. Сорокин, Андрей А. Стригунов, Иван А. Жестков, Анна Г. Коробова, Алексей В. Кадрев, Роман М. Горбунов, Дарья А. Филатова, 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 и ассоциированную с уреазопродуцирующими микроорганизмами, чаще всего с *Corynebacterium urealyticum*. Фермент уреазы запускает каскад расщепления мочевины 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. 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 значение имеют эндоскопические операции на органах мочевыводящей системы в анамнезе. В данной статье мы представляем собственный клинический случай успешного лечения инкрустирующего цистита у мужчины после трансуретральной резекции предстательной железы.

**Ключевые слова:** инкрустирующий цистит; щелочной цистит; уреазы; *Corynebacterium urealyticum*

**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:** О.Ю. Нестерова — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; В.К. Дзитиев — сбор материала, анализ данных, критический обзор; Н.И. Сорокин — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; А.А. Стригунов, И.А. Жестков — сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; А.Г. Коробова — проведение и интерпретация микробиологических исследований, помощь в подготовке иллюстраций, анализ данных, научное редактирование; А.В. Кадрев, Р.М. Горбунов, Д.А. Филатова — проведение и интерпретация лучевых методов исследования; помощь в подготовке иллюстраций; А.А. Камалов — научное руководство, анализ данных, критический обзор.

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

**Поступила в редакцию:** 22.10.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025.

**Для цитирования:** 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. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-88-98.

## Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*

© Olga Yu. Nesterova, Vitaly K. Dzitiev, Nikolay I. Sorokin, Andrey A. Strigunov, Ivan A. Zhestkov, Anna G. Korobova, Alexey V. Kadrev, Roman M. Gorbunov, Daria A. Filatova, Armais A. Kamalov

Lomonosov Moscow State University (Lomonosov University) [Moscow, Russian Federation]

### Abstract

Incrusting cystitis is an extremely uncommon form of chronic bladder inflammation. It is characterised by wall calcification and associated with urease-producing microorganisms, most commonly *Corynebacterium urealyticum*. The enzyme urease triggers a cascade of urea cleavage into carbon dioxide and ammonia, thereby leading to hyperammoniuria and urine alkalinisation within the first 24 hours. These conditions result in hypersaturation favourable for the formation of struvite and apatite crystals encrusting the bladder wall. The most significant predisposing conditions and risk factors for the development of encrusting cystitis are foreign bodies in the urinary system, such as urethral catheter, nephrostomy tube, internal ureteral stents. Additionally, a history of endoscopic surgery on

the urinary tract is of special importance. This article presents a clinical case of successful treatment of encrusting cystitis in a man after transurethral resection of the prostate.

**Keywords:** encrusted cystitis; alkaline cystitis; urease; *Corynebacterium urealyticum*

**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 the processing of personal data.

**Author's contribution:** O.Yu. Nesterova — literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; V.K. Dzitiev — data acquisition, data analysis, critical review; N.I. Sorokin — data analysis, critical review, scientific editing; A.A. Strigunov, I.A. Zhestkov — data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; A.G. Korobova — microbiological biomaterial processing, preparing illustrations, data acquisition, data analysis; A.V. Kadrev, R.M. Gorbunov, D.A. Filatova — performing and interpreting radiology / ultrasound methods, preparing illustrations; A.A. Kamalov — supervision, data analysis, critical review.

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

**Received:** 22.10.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025

**For citation:** 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 Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-88-98.

## Введение

Инкрустирующий цистит представляет собой крайне редкую форму хронического воспаления мочевого пузыря, характеризующуюся кальцификацией стенки и ассоциированную с уреазопродуцирующими микроорганизмами [1]. Наличие уреазной активности у микроорганизма запускает процесс расщепления мочевины мочи на углекислый газ и аммиак, что заканчивается защелачиванием мочи и образованием кристаллов струвитов и апатитов, отложение которых приводит к инкрустации уротелия и язвенно-некротическому воспалению окружающих тканей [2]. Подобные изменения в мочевом пузыре ассоциированы с клинической манифестацией инкрустирующего цистита, которая чаще всего проявляется неспецифическими симптомами, такими как дизурия, боль в проекции мочевого пузыря, макрогематурия, обильная примесь слизи и мелких камней в моче [3].

Инкрустирующий цистит был впервые описан в 1914 году [4], в то время как предположение о возможной роли уреазопродуцирующих бактерий было высказано позднее, в 1925 году [5]. В последующем 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* [6].

*C. urealyticum* представляет собой грамположительную мультирезистентную па-

лочку, 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 на углекислый газ и аммиак, приводя тем самым к гипераммонии и алкализации мочи уже в первые 24 часа. В таких условиях происходит гиперсатурация, благоприятная для формирования кристаллов струвитов и апатитов, инкрустирующих стенку мочевого пузыря [6, 7].

Распространённость инкрустирующего цистита у реципиентов после трансплантации почки составляет 0,61% [8], в то время как аналогичные данные в общей популяции неизвестны в связи с редкостью данного заболевания. Крупнейшая работа, посвящённая эпидемиологии *C. urealyticum*, была выпущена в 1994 году. Исследователи выполнили микробиологическое исследование 20766 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 [9].

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 эндоскопических операций на органах мочевыводя-

щей системы в анамнезе. С учётом роста эндоскопических вмешательств преимущественно за последние 20 лет отмечается синхронный рост количества отдельных клинических случаев и серий наблюдений пациентов с инкрустирующим циститом [1].

**Цель исследования.** В данной статье мы представляем клинический случай инкрустирующего цистита у мужчины после трансуретральной резекции предстательной железы.

### Клиническое наблюдение

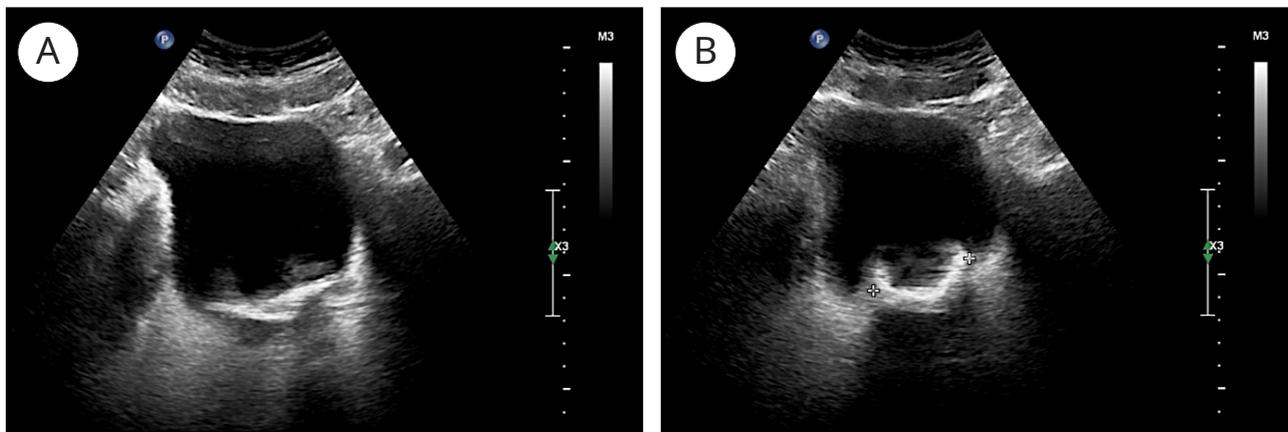
Пациент X, 69 лет. Жалобы на боли в нижних отделах живота, обильную примесь крови, слизи и камней в моче, учащённое мочеиспускание малыми порциями в дневное и ночное время (за ночь до 8 раз).

Летом 2021 года острая задержка мочи, установлен уретральный катетер, через 5 дней удалён, мочеиспускание восстановлено. Спустя полгода отмечено появление крови в моче, учащённое мочеиспускание малыми порциями, боли в нижних отделах живота. Госпитализирован по скорой медицинской помощи, выполнена трансуретральная резекция простаты, контактная цистолитотрипсия (гистологически: доброкачественная гиперплазия простаты). После операции жалобы на затруднённое мочеиспускание регрессировали, макрогематурия сохранялась. Через 1 месяц — рецидив затруднённого мочеиспускания. При УЗИ мочевого пузыря обнаружены конкременты, принимал Блемарен (лимонная кислота безводная — 1197,0 мг + калия гидрокарбонат — 967,5 мг + натрия цитрат безводный — 835,5 мг) — без эффекта. Ле-

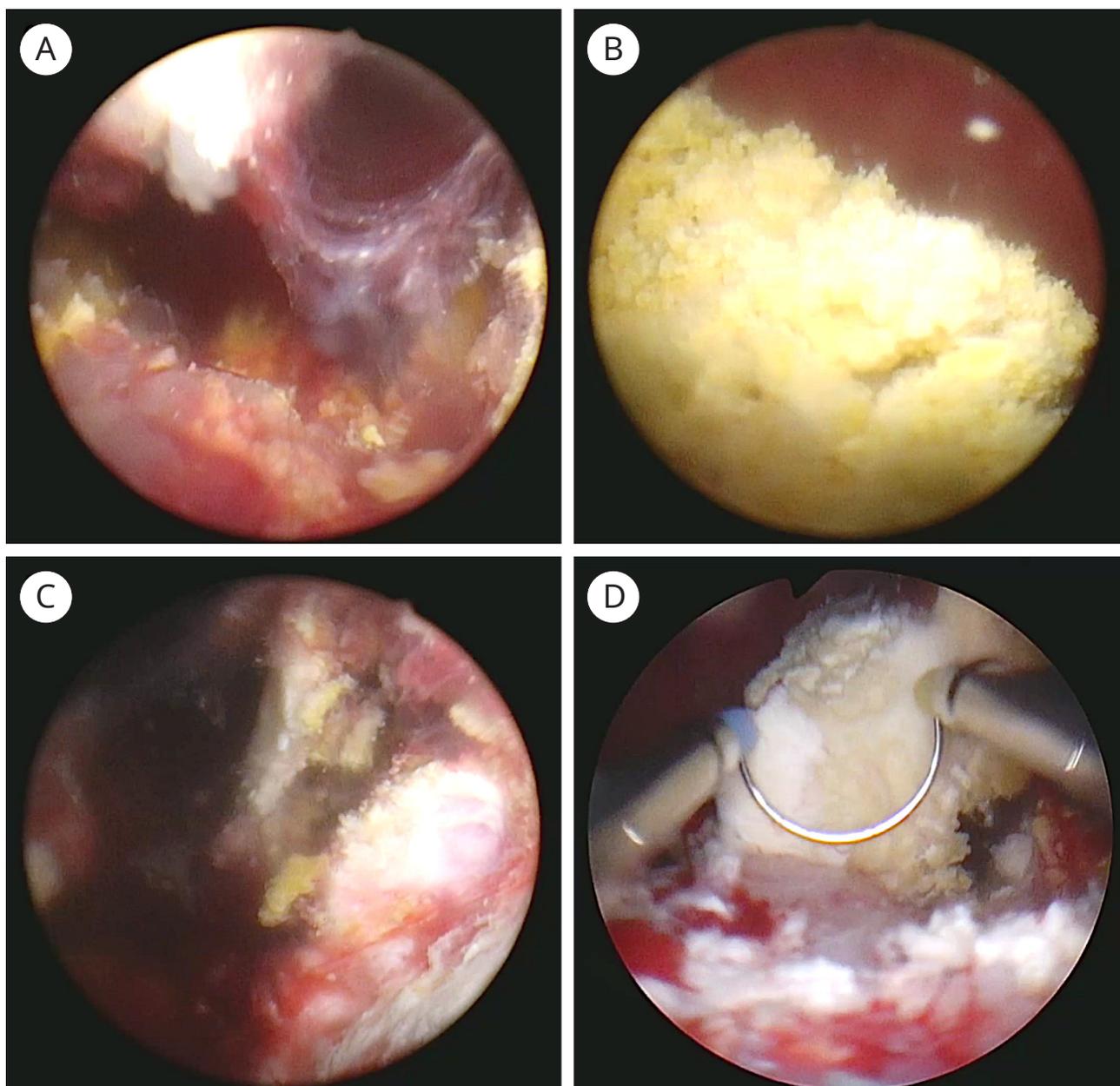
том 2022 года — макрогематурия, интенсивные боли в нижних отделах живота. По результатам УЗИ, конкременты мочевого пузыря, в левой почке конкременты до 1,6 см. Выполнена трансуретральная цистолитотрипсия, внутренняя оптическая уретротомия (интраоперационно выявлена стриктура мембранозного отдела уретры). Через месяц повторный эпизод острой задержки мочеиспускания, выявлены конкременты мочевого пузыря, вновь выполнена цистолитотрипсия. При неоднократном выполнении микробиологического исследования мочи на стандартных средах роста микроорганизмов не получено. С 2021 года пациент принимал цiproфлоксацин, левофлоксацин, норфлоксацин, фурагин, фосфомицин, цефтриаксон, цефуроксим, амоксициллин, в том числе с клавулановой кислотой.

В сентябре 2022 года пациент обратился в Университетскую клинику Медицинского научно-образовательного института (МНОИ) МГУ им. М.В. Ломоносова. По результатам УЗИ, простата — 20 см<sup>3</sup>, в левой почке множественные конкременты до 25 мм. В просвете мочевого пузыря в области шейки и в зоне клиновидного дефекта простаты определяются множественные гиперэхогенные включения, дающие акустическую тень (по типу кальциноза, общей протяжённостью около 40 мм). При перемене положения тела гиперэхогенные структуры не смещаются (рис. 1).

19.10.2022 выполнена уретроцистоскопия: визуализированы увеличенные боковые доли предстательной железы, в области шейки мочевого пузыря определяются



**Рисунок 1.** УЗИ мочевого пузыря: плотно спаянные со слизистой гиперэхогенные включения с акустической тенью в разных проекциях (А и В)



**Рисунок 2.** Трансуретральная резекция стенки мочевого пузыря с инкрустациями: А, С — плотно спаянные со слизистой мочевого пузыря инкрустации, покрытые слизью; В — общий вид инкрустаций; D — отделение инкрустаций от слизистой

плотно спаянные со слизистой мочевого пузыря конкременты до 50 мм в длину, рубцовая деформация шейки мочевого пузыря. Выполнена трансуретральная резекция (ТУР) гиперплазии простаты, цистолитотрипсия, инцизия шейки мочевого пузыря (рис. 2).

Через 2 недели после операции — макрогематурия, дискомфорт при мочеиспускании, учащённое мочеиспускание в дневное и ночное время. По результатам УЗИ мочевого пузыря определены аналогичные множественные гиперэхогенные включе-

ния по типу кальциноза размером до 40 мм в области шейки и клиновидного дефекта простаты. При ежедневной pH-метрии мочи — pH 8 – 9. При микробиологическом исследовании мочи на кровяном агаре выявлен рост *C. urealyticum*  $10^5$  КОЕ/мл, чувствительность представлена на рисунке 3.

Проведено лечение линезолидом в дозе 600 мг 2 раза в сутки внутривенно — 2 недели. Параллельно внутрипузырное закисление мочи раствором с pH 4, состоящим из лимонной кислоты (32,3 г), натрия гидрокарбоната (4,4 г), магния оксида (3,8 г) и очи-

**Цель:** Посев на аэробные и факультативно-анаэробные бактерии с определением чувствительности к антибиотикам

**Биоматериал:** Моча средняя порция

1. *Corynebacterium urealyticum* 10<sup>5</sup> ст.

***Corynebacterium urealyticum***

Лекарственный препарат

Результат

Benzylpenicillin

R

Ciprofloxacin

R

Clindamycin

S

Gentamicin

S

Linezolid

S

Moxifloxacin

S

Nitrofurantoin

R

Rifampicin

S

Tetracycline

S

Vancomycin

S

Комментарий: S = Чувствительный, I = Умеренно устойчивый, R = Устойчивый

**Рисунок 3.** Результаты микробиологического исследования мочи

Примечание: В текущих российских рекомендациях «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам (версия 2024-02)» интерпретация результатов чувствительности *Corynebacterium spp.* к гентамицину и нитрофурантоину отсутствует

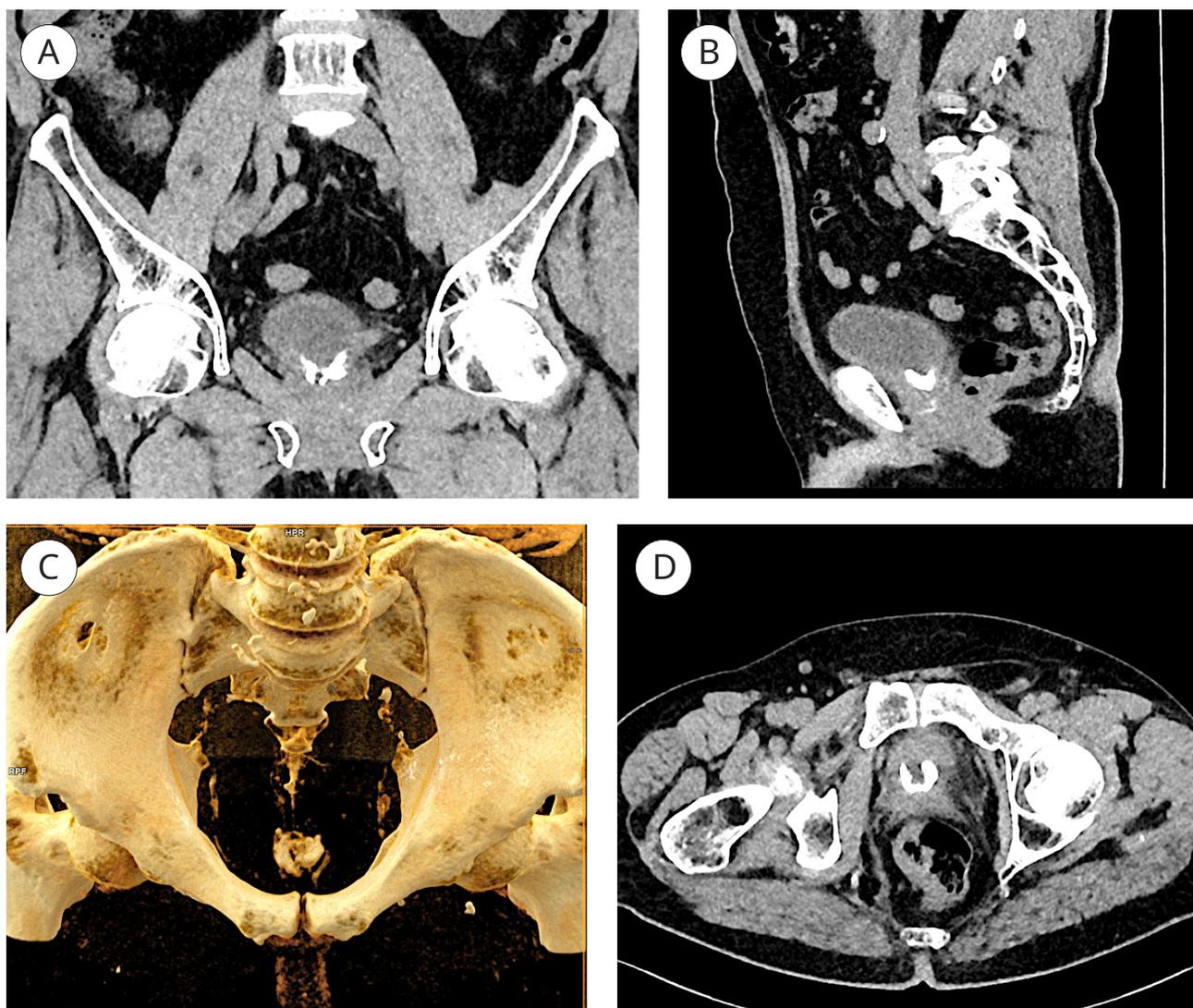
щенной воды до 1000 мл. Внутрипузырные инстилляции проводили ежедневно в течение двух недель: на 1 введение — 100 – 120 мл раствора. Через 2 недели терапии пациент отметил полный регресс симптомов. При ежедневной рН метрии мочи — рН 5 – 6. При УЗИ мочевого пузыря отмечено уменьшение размеров инкрустаций до 25 мм. В дальнейшем — пероральный приём линезолида 600 мг 2 раза в сутки в течение 1 месяца. Внутрипузырные инстилляции проводили 1 раз в 3 дня — 1 месяц. Кислотность мочи сохранялась в пределах 5 – 6. При повторном микробиологическом исследовании мочи на кровяной агар роста микроорганизмов не получено. Принято решение о завершении терапии.

Через 1 месяц после окончания фармакотерапии пациент отметил дискомфорт при мочеиспускании, появление слизи в моче, за помощью не обращался. При самостоятельном измерении рН наблюдал увеличение кислотности до 7 – 8. До апреля 2023 года жалобы прогрессировали. 01.04.2023 выполнена компьютерная томография (КТ) органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза. В полости пузыря визуализирована группа конкрементов размерами до 1 см плотностью около 600 НУ (рис. 4).

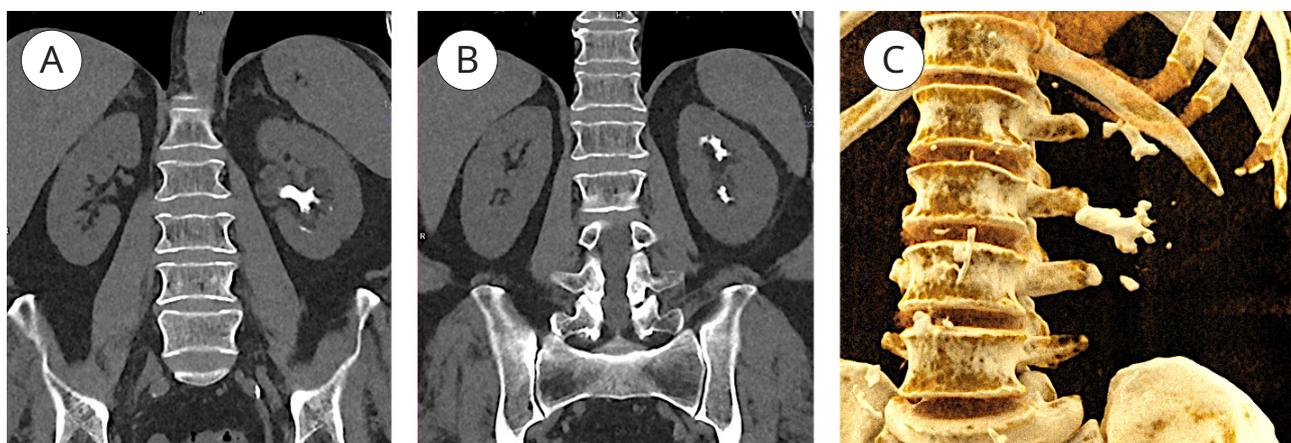
В левой почке определяется коралло-видный конкремент размером 32 × 16 мм

плотностью около 500 НУ, во всех чашечках определяются конкременты размером 3 – 8 мм плотностью около 500 – 550 НУ (рис. 5). Чашечно-лоханочная система почек и мочеточники не расширены. Накопление и выведение контрастного препарата почками своевременное, равномерное.

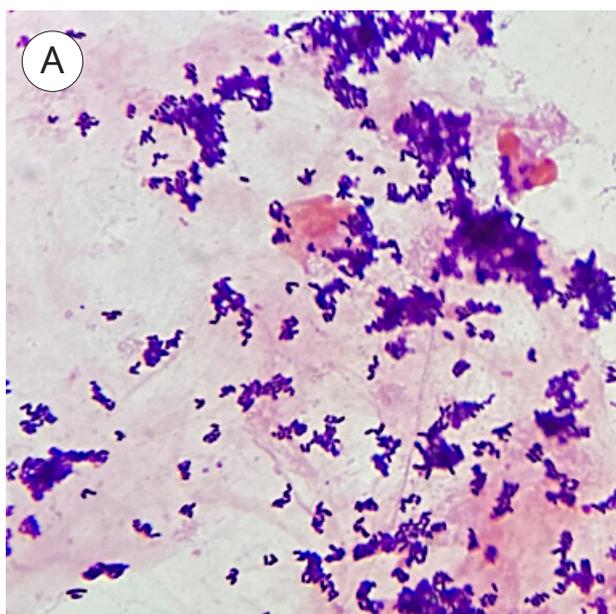
При повторном микробиологическом исследовании мочи на кровяном агаре получен рост *C. urealyticum* 10<sup>5</sup> КОЕ/мл. При микроскопии окрашенных по Граму мазков, приготовленных из биоматериала и из колоний, выросших на плотных питательных средах, были обнаружены мелкие грамположительные палочки с характерным расположением под углом друг к другу в виде латинских букв V, Y, L или «китайских иероглифов», а также в виде «частокола» (рис. 6А). Культура *C. urealyticum* была получена только на питательных средах с добавлением бараньей крови. Через 48 часов культивирования выявлен пылевидный рост бактерий, для получения хорошо различимых точечных беловато-матовых гладких колоний диаметром 0,5 – 0,8 мм без гемолиза инкубация была продлена до 72 часов (рис. 6В). Выявлена устойчивость изолята *C. urealyticum* к бета-лактамам антибиотикам и ципрофлоксацину и чувствительность к клиндамицину, ванкомицину и линезолиду.



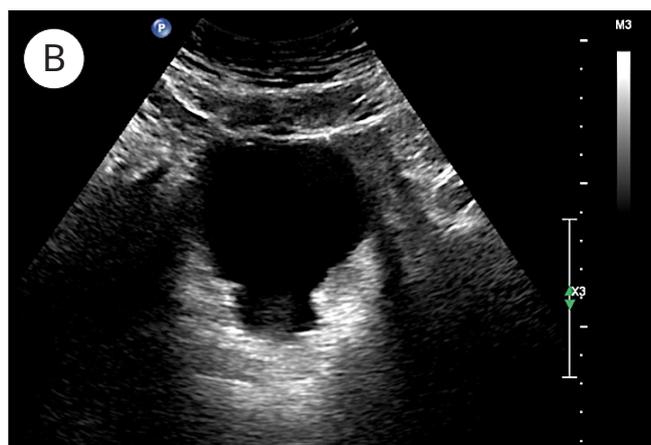
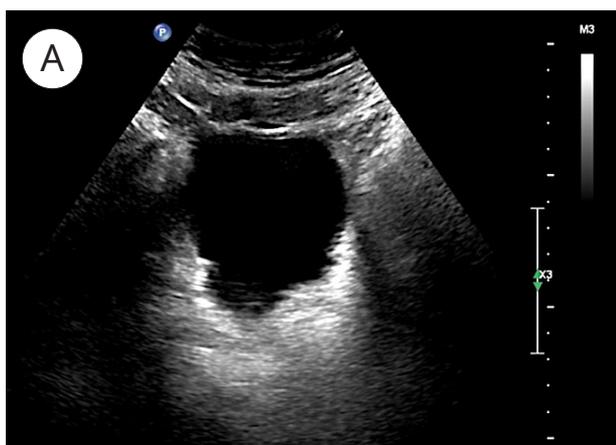
**Рисунок 4.** Компьютерная томография органов малого таза с наличием инкрустаций в мочевом пузыре: А — фронтальный скан; В — сагиттальный скан; С — 3D-реконструкция; D — аксиальный скан



**Рисунок 5.** Компьютерная томография органов брюшной полости: А и В — камни левой почки, фронтальная реконструкция; С — камни левой почки, 3D-реконструкция



**Рисунок 6.** *C. urealyticum*: А — микроскопия биоматериала с окраской по Грам; В — рост на колумбийском агаре с добавлением бараньей крови после 72 часов инкубации в микроаэрофильных условиях при температуре 35°C

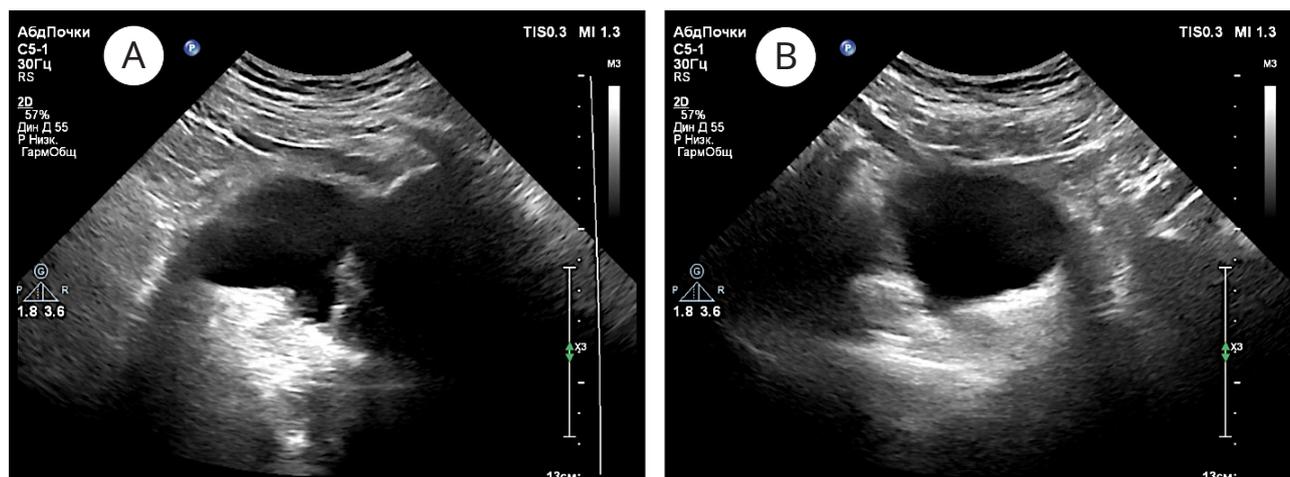


**Рисунок 7.** УЗИ мочевого пузыря с зоной клиновидного дефекта без инкрустаций через 7 дней после операции в разных проекциях (А и В)

За 24 часа до очередной цистоскопии начата внутривенная инфузия линезолидом 600 мг каждые 12 часов. При цистоскопии в области шейки мочевого пузыря определены плотно спаянные со слизистой мочевого пузыря конкременты до 3 см в длину, выполнена цистолитотрипсия, произведено отделение конкрементов от слизистой. Микробиологическое исследование камней выявило бактерии в титре более  $10^5$  КОЕ/мл, аналогичные определённым в моче.

Уретральный катетер был удалён в первые сутки после операции. Учитывая нормализацию pH (pH 6 – 7), принято решение

не выполнять внутрипузырное закисление мочи. С учётом чувствительности *C. urealyticum* к гентамицину проводили ежедневные внутрипузырные инстилляци 240 мг гентамицина в 100 мл физиологического раствора в течение 7 дней. При УЗИ мочевого пузыря через 7 дней в просвете мочевого пузыря в области шейки и в зоне клиновидного дефекта простаты определяются единичные мелкие гиперэхогенные включения, без выраженной акустической тени по типу мелких участков кальциноза. Конкрементов на момент осмотра в полости мочевого пузыря не выявлено (рис. 7).



**Рисунок 8.** УЗИ мочевого пузыря с зоной клиновидного дефекта без инкрустаций через 9 месяцев после операции в разных проекциях (А и В)

На амбулаторном этапе продолжена терапия линезолидом перорально 600 мг 2 раза в сутки — 1 месяц, а также внутривезикулярные инстилляции гентамицином 1 раз в неделю — 10 недель.

Через 3 недели пациенту была выполнена перкутанная нефролитотрипсия, интраоперационно были визуализированы рыхлые конкременты, не спаянные со слизистой лоханки. При посеве камня на кровяной агар роста микроорганизмов не получено.

Через 9 месяцев после перкутанной нефролитотрипсии, по данным УЗИ, в области шейки мочевого пузыря и в зоне клиновидного дефекта простаты определяются гиперэхогенные включения со слабой дистальной акустической тенью по типу участков фиброза. Данных об инкрустациях нет (рис. 8). Пациент находится в ремиссии на протяжении 12 месяцев после проведенного лечения.

### Обсуждение

В большинстве случаев для инкрустирующего цистита патогномичной является *C. urealyticum*, обладающая выраженной уреазной активностью в отличие от других представителей рода *Corynebacterium*, что было подтверждено результатами микробиологического исследования мочи и камней у пациента в настоящем клиническом наблюдении. *C. urealyticum* является медленно растущей грамположительной неспорообразующей палочкой, условно патогенной, и облигатно-аэробным микроорганизмом. Согласно данным F. Soriano et al. (1985, 1986), уже через 24 часа после совместной инку-

бации *C. urealyticum* с мочой экспериментальных животных после ятрогенного повреждения мочевого пузыря происходит формирование кристаллов струвитов и апатитов, увеличение концентрации аммония и повышение pH мочи [6, 7].

Считается, что чаще всего *C. urealyticum* поражает иммунокомпрометированных пациентов, пациентов с хроническими заболеваниями или пациентов с большим количеством оперативных вмешательств в анамнезе [1], что было характерно и для нашего пациента: инкрустирующий цистит сформировался после трансуретральной резекции гиперплазии простаты. 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 с отсутствием барьерных свойств [10].

Клиническая симптоматика инкрустирующего цистита в большинстве случаев является неспецифической. Чаще всего у пациентов отмечается учащенное мочеиспускание, urgenность, макрогематурия, боль над лоном, выделение песчинок и слизи с мочой [11]. Патогномичным для инкрустирующего цистита является резкий аммиачный запах мочи и выраженное повышение pH вплоть до 9, в результате чего данное заболевание называют также щелочным циститом [12, 13]. Характерные клинические симптомы имели место и у нашего пациента, а диагноз был подтвержден данными УЗИ мочевого пузыря, КТ органов

малого таза и цистоскопической картиной, где выявлялись плотно спаянные со слизистой кальцификации.

Этиопатогенетическое лечение инкрустирующего цистита начинается чаще всего гораздо позже появления первых симптомов, что связано с трудностью выделения данного микроорганизма [3]. При рутинном микробиологическом исследовании мочи, ориентированном на выделение быстрорастущих неприхотливых уропатогенов, *S. 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 обогащённых питательных сред, создание микроаэрофильных условий инкубации и удлинение периода инкубации до 72 часов. В настоящей работе *S. urealyticum* высеивалась как в камнях, так и в моче при культивировании на кровяном агаре, что позволило назначить адекватную антибактериальную терапию.

Лечение инкрустирующего цистита должно состоять из трёх основных элементов: антибактериальной терапии, закисления мочи и удаления инкрустаций, содержащих биоплёнку возбудителя [11, 14]. Выбор антибактериального препарата является одним из наиболее ответственных элементов лечения, что связывают с широким распространением резистентности среди изолятов *S. urealyticum* к исходно активным антимикробным препаратам. Согласно проспективному когортному исследованию F. López-Medrano et al. (2008), 5,3% штаммов *S. urealyticum* оказалось резистентно к рифампицину, 39,5% — к тетрациклину, 44,7% — к кларитромицину. Более 50% выделенных *S. 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 *S. urealyticum* не был устойчив к ванкомицину и тейкопланину [15]. В большинстве описанных исследований препаратами выбора для лечения *S. urealyticum* являются гликопептиды, преимущественно ванкомицин и тейкопланин, эффективность которых

не зависит от pH мочи [16]. В настоящем исследовании в качестве препарата выбора был использован линезолид в дозе 600 мг 2 раза в сутки (не обладающий нефротоксичностью в отличие от гликопептидов) и последующими внутривезикулярными инстилляциями гентамицина, что позволило достичь стойкой ремиссии на протяжении 12 месяцев наблюдения за пациентом. Линезолид был успешно использован в составе комплексной терапии инкрустирующего цистита в отдельных клинических наблюдениях [17, 18]. Инстилляции с гентамицином также описаны в качестве варианта лечения пациентов с инкрустирующим циститом [19, 20].

Закисление мочи проводится как внутривезикулярно, так и перорально. Для перорального закисления мочи может использоваться ацетогидроксаминовая кислота в дозе 15 мг/кг/сутки, ингибирующая активность уреазы и уменьшающая тем самым расщепление мочевины [11, 21], или L-метионин в дозе 500 мг 2 раза в сутки [17]. Описаны случаи успешного длительного применения витамина С в качестве закисляющей терапии при инкрустирующем цистите, ассоциированном с *S. urealyticum* [22].

В качестве препаратов для внутривезикулярного закисления мочи за рубежом чаще всего используются инстилляции закисляющими 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) [17, 23]. Эффективность использования данных растворов определяется их низкой кислотностью, составляющей около 4, 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 [24], а также чистого раствора гидрокарбоната натрия [25].

Одним из наиболее важных этапов лечения является эндоскопическое удаление инкрустаций, содержащих биопленку *S. urealyticum* [1]. Однако в случае отсутствия необходимого периоперационного ведения пациентам часто требуются повтор-

ные трансуретральные резекции 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 получения отрицательного результата микробиологического исследования мочи при культивировании на питательных средах, содержащих баранью кровь [11], что и было проведено в рамках настоящей работы и позволило добиться стойкой ремиссии у пациента, которая на сегодняшний день продолжается на протяжении 12 месяцев без поддерживающей терапии.

### Заключение

Таким образом, инкрустирующий цистит представляет собой крайне редкую форму хронического воспаления мочевого пузыря, характеризующуюся кальцификацией его 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, что приводит к гипераммонии и алкализации мочи уже в первые 24 часа. 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 быть комплексным и состоять из трёх основных элементов: антибактериальной терапии, закисления мочи и удаления инкрустаций, содержащих биоплёнку возбудителя.

### 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. Sakhi H, Join-Lambert O, Goujon A, Culty T, Loubet P, Dang J, Drouot S, de Baysier 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
3. Lohmari 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
4. François J. La cystite incrustée. *J Urol Méd Chir*. 1914;5:35-52.
5. Hager BH, Magath TB. The etiology of encrusted cystitis with alkaline urine. *JAMA*. 1925;85(18):1352-1355. DOI:10.1001/jama.1925.02670180008002
6. 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
7. 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
8. Aguado JM, Morales JM, Salto E, Lumbrales 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
9. Nebreda-Mayoral T, Muñoz-Bellido JL, Garcia-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
10. 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
11. 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
12. 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/ceju.2012.01.art14
13. 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
14. 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/LMXQP557EINXBXIF
15. 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
16. Soriano F, Rodriguez-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
17. 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
18. Perrucci E, Lancellotta V, Benedetto MD, Palumbo I, Matrone F, Chioldi 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
19. 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
20. 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):471-5. PMID: 25969578; PMCID: PMC4399731.
21. 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
22. 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
23. 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
24. 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
25. Lansalot-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

#### 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:an-strigunov@yandex.ru)

**Жестков Иван Алексеевич** | **Ivan A. Zhestkov**  
<https://orcid.org/0000-0002-3992-7319>; [zhestkovvanya@yandex.ru](mailto:zhestkovvanya@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](mailto:akorobova@mc.msu.ru)

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

**Роман Михайлович Горбунов** | **Roman M. Gorbunov**  
<https://orcid.org/0000-0001-8122-1275>; [gorbunov.roman82@gmail.com](mailto:gorbunov.roman82@gmail.com)

**Филатова Дарья Андреевна** | **Daria A. Filatova**  
<https://orcid.org/0000-0002-0894-1994>; [dariafilatova.msu@mail.ru](mailto: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](mailto:armais.kamalov@rambler.ru)



## Какие нейросети и как может использовать врач-уролог в своей ежедневной работе: практические рекомендации

© Андрей А. Гусев

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

### Аннотация

Искусственный интеллект (ИИ) становится неотъемлемой частью современной медицины, включая урологию. В статье рассматриваются основные подходы к применению ИИ в диагностике, лечении урологических заболеваний. Акцент сделан на возможностях нейросетей, таких как сверточные и рекуррентные, для анализа медицинских изображений, прогнозирования исходов и автоматизации рутинных задач. Особое внимание уделено применению алгоритмов глубокого обучения в выявлении и сегментации урологических патологий на УЗИ, КТ и МРТ. Рассматриваются успешные примеры использования ИИ в диагностике рака предстательной железы и мочевого пузыря, прогнозирования рисков осложнений, а также в разработке персонализированных терапевтических стратегий. Обсуждаются преимущества и ограничения ИИ в урологической практике, включая необходимость качественных данных для обучения моделей, проблемы интерпретации алгоритмов и вопросы этического характера. Статья содержит практические рекомендации для врачей-урологов, направленные на интеграцию ИИ в клиническую деятельность, подчёркивая роль технологий в улучшении качества медицинской помощи и повышении точности решений. Данные, представленные в статье, будут полезны для урологов, стремящихся интегрировать ИИ в клиническую практику, и подчёркивают важность сочетания технологий ИИ с клинической экспертизой для оптимального улучшения качества медицинской помощи. На пороге новой эры урологии те, кто первыми овладеют ИИ, не только изменят подходы к лечению, но и создадут будущее профессии.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; нейросети; урология; диагностика; прогнозирование; персонализированное лечение

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов. **Вклад автора:** текст генерирован OpenAI, промптинженеринг и редакция — А.А. Гусев  
✉ **Корреспондирующий автор:** Андрей Анатольевич Гусев; [gusev\\_rost@mail.ru](mailto:gusev_rost@mail.ru)  
**Поступила в редакцию:** 14.10.2024. Принята к публикации: 14.01.2025. Опубликовано: 26.02.2025  
**Для цитирования:** Гусев А.А. Какие нейросети и как может использовать врач-уролог в своей ежедневной работе: практические рекомендации. *Вестник урологии*. 2025;13(1):99-109. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-99-109.

## What neural networks and how a urologist can utilize in his routine tasks: practical tips

© Andrey A. Gusev

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

### Abstract

Artificial intelligence (AI) is becoming an integral part of modern medicine, including urology. This article examines key approaches to implementing AI in diagnostics, treatment, and patient management. The focus is on the potential of neural networks, such as convolutional and recurrent networks, for medical image analysis, outcome prediction, and automation of routine tasks. Particular attention is given to the application of deep learning algorithms in identifying and segmenting urological pathologies in ultrasound, CT, and MRI images. Successful examples of AI use in diagnosing prostate and bladder cancer, predicting complication risks, and developing personalized therapeutic strategies are discussed. The advantages and limitations of AI in urological practice are explored, including the need for high-quality data for model training, challenges in algorithm interpretation, and ethical considerations. The article provides practical recommendations for urologists on integrating AI into clinical activities, emphasizing its role in improving healthcare quality and enhancing decision-making accuracy. The article serves as a practical guide for

urologists seeking to integrate AI into clinical practice, emphasizing the importance of combining AI technologies with clinical expertise to optimize the quality of medical care. On the threshold of a new era in urology, those who are the first to master artificial intelligence will not only transform approaches to treatment but also shape the future of the profession.

**Keywords:** artificial intelligence; neural networks; urology; diagnostics; prediction; personalized treatment

**Funding.** The study had no sponsorship. **Disclosure.** The author declares no conflict of interest.

**Author contributions:** text generated by OpenAI, prompting and editing — A.A. Gusev

✉ **Corresponding author:** Andrey A. Gusev; gusev\_rost@mail.ru

**Received:** 14.11.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025.

**For citation:** Gusev A.A. What neural networks and how a urologist can utilize in his routine tasks: practical tips. *Urology Herald*. 2025;13(1):99-109. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-99-109.

## Введение

По разным оценкам, на сегодняшний день от 70 до 90% населения планеты имеет крайне скудные или частично «извращённые» понятия об искусственном интеллекте (ИИ) или нейросетях, соответственно не представляя, как их можно использовать в своей работе или повседневной жизни. Я не программист и не эксперт в вопросе нейросетей, я — уролог, но попытаюсь внести некоторую ясность в понимание их возможностей, которые есть на сегодняшний день и, по мнению экспертов, увеличиваются в геометрической прогрессии с каждым днем. Для простоты понимания представим, что ИИ — это человеческий мозг, который с самого младенчества набирает знания и понимание окружающего мира. Этот мозг проходит обучение посредством получения информации через наши органы чувств (зрение, слух, обоняние и т.д.). Он проходит этапы домашнего, школьного, университетского обучения и в течение всей дальнейшей жизни профессионального совершенствования, да и просто набора житейской мудрости. ИИ (нейросеть) также обучается на основе данных, которые ей предоставляет человек. Правда, в отличие от человеческого мозга процесс обучения ИИ происходит во много раз быстрее, потому что ИИ не устаёт, не тратит время на сон, отдых и развлечения. Но, как и человеческому мозгу, ИИ нужна конкретная и достоверная информация, причём, чем её больше (big data), тем качественнее будет результат обучения. Для примера: чтобы ИИ научился на изображении (фото) видеть кошку, ему надо закачать в память несколько миллионов / миллиардов изображений кошек в разных ракурсах. Чтобы он научился отличать кошку от тигра, надо провести

с ним тысячи тестов на отличия, пока ИИ не перестанет ошибаться в выборе. При этом ИИ, если «выучил», никогда ничего не забудет: ни химию за 9 класс, ни цикл Кребса.

В чем ещё отличие нейросети от человеческого мозга? В том, что для создания нового человека с его мозгом, достаточно двух человек разного пола, а для создания нейросети нужна большая команда программистов и огромные материальные ресурсы. Таким образом, даже крупные медицинские клиники, в том числе и университетские, не создают нейросети (ИИ) как таковые, а обучают уже созданные кем-либо.

Возникает вопрос о том, может или нет практикующий уролог сейчас использовать нейросети в своей работе? Дальше предлагаю вам ответ на этот вопрос.

Нейросети, будучи одним из ключевых направлений развития ИИ, могут выполнять широкий спектр задач. Например, они способны анализировать изображения, строить прогнозы и даже помогать в принятии решений. Это инструмент, который позволяет максимально эффективно использовать уже имеющиеся данные и знания. Сегодня нейросети уже используются в радиологии, онкологии и кардиологии. Но что они могут предложить урологии?

Врачам-урологам стоит не только понимать, как работают эти технологии, но и уметь интегрировать их в свою ежедневную практику, чтобы повысить точность диагностики и улучшить результаты лечения. Важно помнить, что мы находимся в самом начале пути, и те врачи, которые начнут внедрять ИИ сейчас, смогут получить конкурентное преимущество в ближайшие годы.

**Цель исследования:** понять, какие

именно нейросети могут стать полезными в урологии, как их использовать и на что обратить внимание при внедрении ИИ в клиническую работу.

### Типы нейросетей и их применение в медицине

ИИ охватывает широкий спектр технологий, но ключевыми среди них для врачей являются нейросети. Эти алгоритмы способны «обучаться» на больших объёмах данных и затем применять полученные знания для решения сложных задач. Для уролога понимание того, какие виды нейросетей существуют и как они работают, становится важным шагом на пути к их эффективному использованию.

Нейросети можно сравнить с мозгом человека: они состоят из «нейронов», которые взаимодействуют между собой, обрабатывая информацию. Но в отличие от человеческого мозга нейросети специализированы на выполнении определённых задач, например, таких как распознавание изображений или прогнозирование исходов на основании данных. Разделение нейросетей на типы зависит от того, какие именно задачи они решают и как устроены их внутренние структуры.

#### Классификация нейросетей: от простых до глубоких

Самые простые нейросети — это *многослойные перцептроны*, которые могут справляться с задачами классификации данных, например, выявлением нормальных и патологических изменений в мочеполовой системе. Более сложные — глубокие — нейросети состоят из многих слоёв и могут решать сложные задачи, такие как анализ медицинских изображений или прогнозирование исходов лечения.

*Свёрточные нейросети* (Convolutional Neural Networks, CNN) особенно эффективны для обработки изображений. Они уже применяются для анализа УЗИ, КТ и МРТ, помогая выявлять малозаметные патологические изменения, которые сложно заметить невооружённым глазом. Это можно сравнить с тем, что опытный врач видит больше деталей в снимке, чем новичок, только здесь опыт накапливается в виде данных.

*Рекуррентные нейросети* (Recurrent Neural Networks, RNN) ориентированы на анализ последовательностей данных

и прогнозирование. Они полезны для анализа временных рядов, например, для отслеживания динамики изменений в результатах анализов пациента или реакции на лечение. Такой подход напоминает врачебное наблюдение за пациентом в течение времени, только с более точным расчётом возможных исходов.

#### Задачи, решаемые нейросетями

Для уролога ключевыми задачами являются классификация, сегментация и прогнозирование. Классификация позволяет разделять данные на категории, например, диагностировать рак предстательной железы на основании МРТ. Сегментация помогает выделить на изображениях конкретные зоны, такие как опухоли или изменения тканей. Прогнозирование даёт возможность оценить риски и вероятные исходы лечения или хирургического вмешательства.

На сегодняшний день нейросети активно применяются в радиологии, дерматологии, офтальмологии и других сферах медицины. Например, свёрточные нейросети успешно диагностируют кожные заболевания по фотографиям, выявляют ранние стадии диабетической ретинопатии по снимкам сетчатки и определяют кардиологические риски по данным ЭКГ. Эти примеры демонстрируют потенциал нейросетей, и урология не станет исключением.

### Алгоритмы машинного обучения и их применение в урологии

Алгоритмы машинного обучения / Machine learning (МО / ML) — это ключевой элемент ИИ, который позволяет ИИ анализировать большие массивы данных, выявлять закономерности и принимать решения без явного программирования.

#### Основные типы алгоритмов МО

Алгоритмы МО можно разделить на следующие категории в зависимости от типа данных и задач, которые они решают:

*Алгоритмы с учителем (supervised learning)* используются для прогнозирования результатов на основе меток данных. Например, предсказание вероятности рецидива заболевания на основе данных пациента.

*Алгоритмы без учителя (unsupervised learning)* помогают выявлять скрытые структуры в данных без заранее известных меток. Такие алгоритмы могут использоваться для кластеризации пациентов по группам риска.

*Полуконтролируемое обучение (semi-supervised learning)* — это гибридный подход, который использует как размеченные, так и неразмеченные данные для повышения точности анализа.

*Обучение с подкреплением (reinforcement learning)* основано на методе проб и ошибок, где модель учится на основе обратной связи. Применяется для оптимизации решений, таких как выбор плана лечения.

#### Применение алгоритмов МО в урологической практике

МО может применяться на разных этапах медицинского процесса в урологии — от диагностики до мониторинга и прогнозирования исходов лечения.

*Примечание: требует больших баз данных («big data»)*

*Диагностика заболеваний.* МО используется для анализа данных пациентов (симптомы, анализы, медицинская история) и помогает урологам быстрее и точнее ставить диагноз. Например, алгоритмы глубокого обучения успешно применяются для анализа изображений магнитно-резонансной томографии (МРТ) при диагностике рака предстательной железы.

Пример 1. Исследования показали, что алгоритмы МО могут достигать точности до 90% в распознавании злокачественных опухолей на основе данных МРТ.

Пример 2. Применение CNN для анализа изображений МРТ позволяет выявить рак почки и рак простаты на ранних стадиях с точностью, сравнимой с заключениями опытных радиологов.

Пример 3. Алгоритмы МО успешно применяются для автоматического сегментирования опухолей на изображениях КТ, что позволяет ускорить процесс диагностики и улучшить планирование хирургических операций.

*Прогнозирование риска заболеваний.* Использование МО для анализа больших баз данных пациентов позволяет выявлять группы риска, предсказывать вероятность развития определённых заболеваний и рекомендовать профилактические меры.

Пример. Предсказательные модели на основе МО помогают урологам определять вероятность рецидива рака мочевого пузыря после хирургического вмешательства.

*Персонализированные подходы к лечению.* МО помогает создать персонализированные планы лечения для пациентов,

анализируя данные о генетике, образе жизни и истории заболеваний. Это особенно полезно в лечении рака простаты и мочевого пузыря, где методы лечения могут существенно варьироваться в зависимости от индивидуальных характеристик пациента.

Пример. Используя алгоритмы МО, можно подобрать наиболее подходящий вид терапии для пациентов с онкологическими заболеваниями, минимизируя побочные эффекты и увеличивая шансы на успех.

*Оценка прогноза и исходов лечения.* С помощью МО урологи могут прогнозировать исходы лечения, основываясь на данных пациентов, включая их реакции на предыдущие виды терапии, уровень биомаркеров и другие факторы.

Пример. МО модели помогают предсказать успешность лечения эректильной дисфункции или вероятность развития осложнений после хирургических операций.

#### Преимущества и ограничения МО в урологии

МО предлагает множество преимуществ для урологической практики, однако существует и ряд вызовов, с которыми урологи могут столкнуться при использовании этих технологий.

##### *Преимущества:*

- 1) повышение точности диагностики и прогноза;
- 2) быстрая обработка больших объёмов данных;
- 3) возможность персонализировать лечение;
- 4) автоматизация рутинных задач, таких как анализ медицинских изображений.

##### *Ограничения:*

- 1) необходимость высококачественных и репрезентативных данных для обучения моделей;
- 2) проблемы с интерпретируемостью решений алгоритмов ИИ (например, «чёрный ящик»);
- 3) риск предвзятости, если данные, на которых обучались модели, недостаточно сбалансированы;
- 4) этические и правовые вопросы, связанные с использованием ИИ в медицине.

#### Практические рекомендации по использованию МО в урологии

Для успешного внедрения МО в повседневную работу уролога важно соблюдать несколько ключевых принципов:

- 1) используйте алгоритмы, которые

были валидированы на клинических данных и имеют доказанную эффективность;

2) обучайте персонал для работы с МО-системами и их правильного использования в клинической практике;

3) сочетайте результаты МО с клинической экспертизой — ИИ должен дополнять работу врача, а не заменять её;

4) обеспечьте надёжную защиту данных пациентов и соблюдение этических стандартов.

### Нейросети в лабораторной диагностике

Прогнозирование осложнений и рекомендаций на основе лабораторных данных

Одной из ключевых задач уролога является не только постановка диагноза, но и прогнозирование вероятных осложнений или результатов лечения. Нейросети могут помочь анализировать данные пациента и прогнозировать вероятность развития осложнений, таких как послеоперационные инфекции, тромбозы или рецидивы заболевания.

Использование ИИ в гистопатологии: анализ биопсийных данных

Гистопатология — это ещё одна область, где нейросети уже начинают оказывать существенное влияние. В урологии анализ биопсий, например предстательной железы, является важным инструментом для диагностики онкологических заболеваний. Нейросети могут помочь в автоматическом распознавании и классификации патологических изменений в тканях, что значительно ускоряет процесс диагностики и повышает его точность.

*Примечание:* <https://scitechdaily.com/96-accuracy-harvard-scientists-unveil-revolutionary-chatgpt-like-ai-for-cancer-diagnosis/>

### Примеры успешных применений ИИ в урологической хирургии

**Радикальная простатэктомия.** Системы, основанные на ИИ, помогают хирургу сохранить нервные структуры, ответственные за эректильную функцию, улучшая качество жизни пациентов после операции.

**Нефрэктомия с роботизированной поддержкой.** ИИ помогает хирургу точнее иссекать опухоль, минимизируя повреждения здоровых тканей и снижая риск послеоперационных осложнений.

### Примеры успешного использования ИИ в онкодиагностике

**Рак предстательной железы.** ИИ-системы, интегрированные с МРТ, могут автоматически обнаруживать очаги подозрительной активности и помогать в принятии решений по биопсии или лечению.

**Рак мочевого пузыря.** ИИ может анализировать данные цистоскопии и выявлять опухолевые изменения на ранних стадиях, что повышает шансы на успешное лечение.

**Рак почки.** ИИ помогает анализировать КТ и МРТ-снимки, выявляя злокачественные образования и прогнозируя риск их роста и метастазирования.

### Примеры успешного применения ИИ для ведения хронических заболеваний

**Хроническая болезнь почек (ХБП).** ИИ помогает предсказывать ухудшение состояния пациента и необходимость в диализе, что позволяет заранее подготовиться к этому этапу лечения.

**Хронический простатит и ГПЖ.** ИИ-алгоритмы могут предлагать индивидуализованные схемы лечения на основе анализа данных о реакции пациента на терапию и динамике его состояния.

**Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря.** ИИ-системы мониторинга помогают вовремя корректировать лечение на основе изменений состояния пациента и данных ежедневного мониторинга.

### Использование ИИ для анализа медицинской литературы и исследований

Для врача-уролога, как и для любого медицинского специалиста, крайне важно быть в курсе последних достижений науки, новых методов лечения и исследований. В условиях стремительного роста объёма медицинской литературы ИИ становится необходимым помощником в обработке, фильтрации и анализе огромных массивов данных, что позволяет врачам быстрее получать доступ к самой актуальной и полезной информации.

**Автоматическая сортировка и фильтрация научных публикаций**

Научные базы данных, такие как папки PubMed, содержат миллионы статей, и количество публикаций растёт ежедневно. ИИ может помочь урологам автоматически отбирать релевантные исследования на основе ключевых слов, конкретных тем

или других фильтров. Благодаря технологиям машинного обучения ИИ способен не только находить статьи по заданным критериям, но и сортировать их по значимости и новизне.

*Практический шаг.* Используйте ИИ-платформы, такие как "Semantic Scholar" или "Connected Papers", для поиска и сортировки научных статей по ключевым темам, связанным с урологией, например, новейшие методы лечения рака простаты или мочекаменной болезни. Это сократит время на поиск нужных данных и улучшит качество получаемой информации.

#### Обзор последних достижений и новых методов лечения

ИИ может проводить анализ огромного количества научных статей и клинических исследований, выделяя ключевые моменты, такие как новые подходы к лечению, результаты клинических испытаний и статистические данные. Это особенно полезно при необходимости быстрого обзора литературы по конкретной теме.

*Практический шаг.* Применяйте ИИ-сервисы для анализа медицинских публикаций с целью получения кратких сводок ключевых выводов. Такие системы могут быстро находить информацию о новых подходах к терапии заболеваний мочеполовой системы, инновационных методах лечения и диагностических алгоритмах.

#### Систематизация данных для мета-анализов и обзоров

ИИ способен автоматизировать процесс систематизации данных для создания мета-анализов, которые необходимы для обобщения научных результатов. Это может быть особенно полезно для урологов, занимающихся исследовательской деятельностью или клинической практикой, где важен доступ к точным статистическим данным. ИИ может быстро собирать и обрабатывать результаты исследований, помогая находить закономерности и выводить общие тенденции.

*Практический шаг.* Используйте ИИ-платформы для выполнения сложных мета-анализов по данным исследований, связанных с урологией, таких как эффективность различных подходов к лечению мочекаменной болезни или оценка рисков развития осложнений после операций на мочевыводящих путях.

#### Анализ больших данных для клиниче-

#### ских исследований

ИИ может анализировать большие массивы клинических данных, собранных из множества исследований и медицинских карт пациентов, помогая выявить новые паттерны или связи. Это особенно актуально для клинических исследований, направленных на изучение редких заболеваний или сложных клинических случаев.

*Практический шаг.* Используйте системы ИИ для анализа клинических данных, собранных по урологическим заболеваниям, с целью улучшения понимания факторов, влияющих на эффективность лечения, выявления групп риска или создания новых терапевтических стратегий.

#### Генерация гипотез для новых исследований

ИИ не только анализирует существующие данные, но и помогает генерировать новые гипотезы для дальнейших исследований. На основе анализа существующих публикаций и клинических данных ИИ может предложить области, где есть пробелы в знаниях, и указать на перспективные направления для будущих исследований.

*Практический шаг.* Интегрируйте ИИ в свою исследовательскую работу, используя его возможности для поиска новых научных гипотез. Это может помочь в формировании идей для новых исследований, касающихся улучшения методов лечения урологических заболеваний или изучения малоизученных аспектов патогенеза.

#### Примеры успешного использования ИИ для анализа медицинской литературы

"Semantic Scholar" — платформа, использующая ИИ для поиска и анализа научных статей, предоставляя краткие сводки и ключевые выводы из публикаций, что облегчает обзор литературы.

"Iris.ai" — система ИИ, которая помогает исследователям находить релевантные научные работы на основе заданной тематики и генерировать новые гипотезы для исследований.

"Connected Papers" — инструмент, позволяющий исследовать взаимосвязи между научными публикациями, помогая выявить ключевые работы по заданной теме.

#### Телемедицина и ИИ: новые возможности для урологии

Телемедицина, благодаря активному развитию технологий, в том числе ИИ, ста-

новится одним из ключевых инструментов в медицинской практике, включая урологию. Современные решения на базе ИИ значительно расширяют возможности дистанционного медицинского обслуживания, делая его более доступным, удобным и эффективным как для пациентов, так и для врачей.

#### Дистанционные консультации и диагностика с помощью ИИ

ИИ позволяет урологам проводить качественные консультации и диагностику на расстоянии, не теряя при этом точности в оценке состояния пациента. ИИ может анализировать симптомы, собранные во время онлайн-консультации, сопоставлять их с базой данных медицинских случаев и предлагать врачу предварительные гипотезы.

*Практический шаг.* Используйте ИИ-платформы для анализа симптомов у пациентов во время телемедицинских консультаций. Это поможет быстрее и точнее диагностировать заболевания, такие как инфекции мочевыводящих путей или мочекаменную болезнь, и предложить адекватное лечение уже на этапе дистанционного общения.

#### Алгоритмы ИИ для интерпретации визуальных данных

ИИ может анализировать визуальные данные, полученные от пациентов через телемедицинские платформы. Например, пациенты могут присылать фотографии изменений на коже в области гениталий или результаты исследований, таких как УЗИ или МРТ, для удалённой интерпретации. Алгоритмы ИИ помогают врачам быстро и точно анализировать эти изображения и давать рекомендации по дальнейшему лечению.

*Практический шаг.* Используйте ИИ для анализа медицинских изображений, передаваемых пациентами дистанционно. Это особенно полезно при диагностике опухолей, новообразований или других патологий органов мочеполовой системы, требующих визуальной оценки.

#### Управление хроническими заболеваниями на расстоянии

Пациенты с хроническими заболеваниями, такими как хроническая болезнь почек (ХБП), гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) или нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, часто нуждаются в постоянном мониторинге. ИИ позволяет автоматизировать сбор данных о состоянии пациента

в реальном времени (например, данные о мочеиспускании, уровне артериального давления или уровне креатинина) и анализировать их, предсказывая возможные обострения или осложнения. Это даёт возможность своевременно корректировать лечение без необходимости регулярных визитов в клинику.

*Практический шаг.* Внедряйте телемедицинские платформы с интегрированными ИИ-алгоритмами для дистанционного мониторинга пациентов с хроническими урологическими заболеваниями. Эти платформы помогут автоматически отслеживать ключевые показатели здоровья и заранее предупредить врача о возможных ухудшениях.

#### Виртуальные помощники и чат-боты для урологических консультаций

Виртуальные помощники и чат-боты, основанные на технологиях ИИ, становятся всё более популярным инструментом в медицине. В урологии они могут выполнять целый ряд задач — от предоставления консультаций по симптомам до помощи в планировании визитов и управления хроническими заболеваниями. Эти технологии облегчают повседневную работу врача, улучшая доступ пациентов к информации и поддержке в любое время.

*Основные функции виртуальных помощников и чат-ботов в урологии*

*Предварительная оценка симптомов.* Чат-боты могут служить первой линией взаимодействия с пациентом. Они используют алгоритмы, которые на основе данных, введённых пациентом, проводят предварительную оценку симптомов, дают рекомендации по дальнейшим шагам и при необходимости предложат записаться на приём к врачу. Для урологии это особенно полезно при частых симптомах, таких как боли при мочеиспускании, наличие крови в моче, проблемы с эрекцией или симптомах мочекаменной болезни. Чат-бот анализирует описание и предлагает возможные причины симптомов, направляя пациента к врачу для более точного диагноза.

*Информирование и обучение пациентов.* Чат-боты также играют роль медицинских помощников, информируя пациентов о различных заболеваниях, методах диагностики и лечения. Например, они могут объяснять пациентам, как подготовиться к урологическим обследованиям, таким как

УЗИ или биопсия, или давать советы по соблюдению назначенного лечения при хронических состояниях, таких как доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) или хронический простатит.

**Напоминания о приёмах и планирование визитов.** Одна из самых полезных функций виртуальных помощников — напоминание пациентам о визитах к врачу и планировании регулярных обследований. Для пациентов с хроническими урологическими заболеваниями это особенно важно, так как требуется регулярное наблюдение за состоянием. Чат-боты могут автоматически присылать напоминания о планируемых визитах, анализах или процедурах, а также о приёме медикаментов, что помогает поддерживать высокий уровень комплаентности.

**Телемедицинские консультации.** Современные виртуальные помощники часто интегрированы с телемедицинскими платформами, позволяя проводить удалённые консультации. Это особенно полезно для пациентов, живущих в удалённых регионах, или для тех, кто не может часто посещать клинику. Чат-боты могут выполнять предварительный опрос пациента и подготовить врача к сеансу телемедицины, ускоряя процесс консультации и улучшая её качество.

**Поддержка пациентов с хроническими заболеваниями.** Чат-боты могут быть полезны для мониторинга состояния пациентов с хроническими заболеваниями, такими как хроническая болезнь почек (ХБП), ДГПЖ или нейрогенная дисфункция мочевого пузыря. Они могут собирать данные о самочувствии пациента, отмечать динамику симптомов и передавать их врачу для анализа. Кроме того, такие боты могут информировать пациентов о необходимости изменения лечения на основании медицинских показателей.

**Преимущества использования виртуальных помощников и чат-ботов в урологии**

**Снижение нагрузки на врачей.** Чат-боты могут брать на себя рутинные задачи, освобождая время урологов для решения сложных клинических случаев.

**Доступность 24/7.** Виртуальные помощники всегда доступны для пациентов и обеспечивают поддержку даже в нерабочее время клиники.

**Персонализированные рекомендации.** Чат-боты способны адаптироваться к конкретным ситуациям пациента, предлагая

персонализированные советы на основе данных о состоянии его здоровья.

**Улучшение комплаентности.** Постоянные напоминания и поддержка помогают пациентам лучше соблюдать режим лечения и рекомендации врача.

**Примеры успешного использования ИИ в телемедицине для урологии**

"K Health" — пример телемедицинского приложения, использующего ИИ для анализа симптомов и предоставления рекомендаций пациентам перед консультацией с врачом.

"Babylon Health" — приложение с ИИ, которое помогает пользователям оценить своё состояние и получить первичные советы, основанные на данных большого количества медицинских случаев.

"Viz.ai" — платформа, использующая ИИ для анализа медицинских изображений и диагностики патологий на расстоянии, что помогает врачам быстрее принимать решения по лечению.

**Примечание: приложения имеют ограниченные возможности**

**ИИ в прогнозировании исходов лечения и разработке персонализированных планов терапии**

Прогнозирование исходов лечения с помощью ИИ.

Персонализированные рекомендации по лечению.

Оптимизация выбора оперативных вмешательств.

Определение риска развития осложнений.

Модели для мониторинга эффективности лечения.

Генетические данные и ИИ в персонализированной медицине.

**Примечание: в перспективе требует серьёзного МО моделей на больших базах данных.**

**Примеры успешного использования ИИ в прогнозировании исходов и персонализированном лечении**

"Watson for Oncology" — система ИИ от IBM, которая помогает врачам выбирать персонализированные схемы лечения для пациентов с раком, анализируя данные о генетике, клинические исследования и медицинские отчёты.

"Oncotype DX" — система, использующая ИИ для анализа генетических данных пациентов с раком простаты, позволяя предсказать риск рецидива и предложить наиболее

подходящий план лечения.

"CureMetrix" — платформа, которая применяет ИИ для анализа медицинских изображений и данных, прогнозируя вероятность успешного лечения и риски осложнений.

### Этические и правовые аспекты использования ИИ в урологии

Рекомендации для урологов по этическому использованию ИИ. Всегда ставьте пациента на первое место: использование ИИ не должно нарушать права пациента на конфиденциальность, информированность и безопасность. Поддерживайте клиническую независимость: ИИ может быть инструментом для поддержки врачебных решений, но не заменяет профессиональные навыки и опыт уролога. Соблюдайте нормы законодательства, убедитесь, что использование ИИ соответствует действующим правовым и этическим нормам, касающимся медицинской практики.

### Приложения

В данном разделе собраны дополнительные ресурсы и инструменты, которые могут быть полезны урологам для более глубокого понимания и успешного применения ИИ в их профессиональной практике. Здесь представлены конкретные примеры ИИ-платформ, программного обеспечения, мобильных приложений и научных источников, которые помогут врачам в ежедневной работе.

#### Приложение 1. Список ИИ-инструментов для урологов

Этот список включает в себя наиболее популярные и эффективные платформы и системы ИИ, которые уже применяются или могут быть использованы в урологической практике.

"Watson Health (IBM)". Одна из самых известных медицинских платформ на базе ИИ, которая помогает врачам принимать клинические решения на основе огромного объема медицинских данных, исследований и историй болезней.

"CureMetrix". Программа для анализа медицинских изображений с использованием ИИ, которая может быть полезна для ранней диагностики онкологических заболеваний в урологии, таких как рак простаты.

"ProKnow". Платформа, позволяющая урологам оптимизировать лучевую те-

рапию с использованием ИИ для точной оценки и планирования лечения пациентов с раком предстательной железы.

"UroChart". Электронная система для ведения медицинских записей, которая использует ИИ для анализа данных пациентов и создания персонализированных рекомендаций по лечению.

#### Приложение 2. Мобильные приложения с ИИ для урологов

Современные мобильные приложения, оснащенные технологиями ИИ, помогают урологам более эффективно взаимодействовать с пациентами и решать повседневные задачи.

"Ada Health". Приложение для симптом-чекеров с ИИ, которое помогает пациентам вводить свои симптомы и получать предварительные рекомендации. Урологи могут использовать результаты для более точной диагностики и мониторинга состояния пациентов.

"Medscape". Приложение, которое использует ИИ для поиска актуальных исследований и клинических рекомендаций по урологическим заболеваниям, а также имеет базу с информацией о лекарствах и взаимодействии препаратов.

"Figure 1". Платформа, где врачи могут делиться клиническими случаями, изображениями и советами, также использующая ИИ для анализа и поиска похожих случаев в урологической практике.

#### Приложение 3. Литература и исследования по ИИ в урологии

Список научных статей и книг, которые могут быть полезны урологам для ознакомления с последними достижениями и исследованиями в области ИИ и его применения в урологии:

"Artificial Intelligence in Urology: A Review". Обзорная статья, посвященная применению ИИ в урологии, с анализом перспектив и текущих результатов использования технологий ИИ.

"Machine Learning Applications in Urology". Научная работа, описывающая конкретные случаи успешного применения ИИ в диагностике и лечении урологических заболеваний.

"AI in Prostate Cancer Management". Исследование о том, как ИИ помогает в управлении лечением пациентов с раком предстательной железы, от диагностики до персонализированного выбора терапии.

#### Приложение 4. Курсы и образовательные программы по ИИ для урологов

Включает в себя перечень онлайн-курсов и образовательных программ, которые могут помочь урологам изучить основы ИИ и его применение в медицине:

"Stanford Online: AI in Healthcare". Курс, предоставляющий базовые знания о применении ИИ в здравоохранении, с акцентом на клинические задачи и этические вопросы.

"Coursera: Machine Learning for Healthcare". Программа обучения МО с применением к медицинским задачам, включая примеры в урологии.

"HarvardX: Data Science for Healthcare". Образовательный курс, который охватывает методы анализа медицинских данных и их применение для создания ИИ-решений в медицинской практике.

#### Приложение 5. Практические руководства по внедрению ИИ в урологическую практику

Список практических руководств и рекомендаций по внедрению ИИ в медицинскую практику:

"AI Integration in Clinical Urology". Руководство, посвященное тому, как урологи могут интегрировать ИИ в свою повседневную работу, с примерами клинических кейсов.

"Ethical Guidelines for AI in Healthcare". Этические рекомендации по использованию ИИ в медицине, с акцентом на конфиденциальность данных и прозрачность алгоритмов.

"Regulatory Aspects of AI in Urology". Посobie, содержащее информацию о правовом регулировании использования ИИ в урологии, с описанием международных стандартов и норм.

#### Заключение

То, что возможности нейросетей уже на сегодняшний день безграничны, у людей, которые с ними познакомились, не вызывает никакого сомнения. Мне хотелось представить с помощью ИИ возможности профессионального взаимодействия с ними врача-уролога. Я абсолютно согласен с В.А. Малхасяном в том, что «разработка решений на основе ИИ и их популяризация — задачи не для одного отдельного специалиста, а для всего медицинского сообщества в целом», но, по моему мнению,

необязательно создавать только большие зрелищные представления с опытными и натренированными профессионалами. Можно погрузиться в тему (ИИ), научившись жонглировать двумя мячиками. Давайте вместе учиться взаимодействию с нейросетями. Каждое наше с ними взаимодействие — это их обучение. И надо постараться, чтобы они не перегнали многих из нас в этом процессе обучения.

N.B.: Многие достойные нейросети (ИИ) недоступны в нашей локации.

#### Рекомендуемые ссылки и источники литературы

Малхасян В.А., Тальшинский А.Э. «Искусственный интеллект в урологии: безграничные возможности несмотря на множество вопросов» АБВ-пресс 2024. – <https://www.medvedomosti.media/articles/iskusstvennyy-intellekt-v-urologii-bezgranichnye-vozmozhnosti-nesmotrya-na-mnozhestvo-voprosov/>

<https://netology.ru/programs/marafon-ii-v-medicine#/main>

<https://netology.ru/programs/kariera-vracha-perezagruzka#/main>

#### Введение в ИИ для урологов

Topol, E. J. "Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again." Basic Books, 2019.

McKinney, S. M., et al. "International evaluation of an AI system for breast cancer screening." Nature, 2020.

Friedman, C. P., & Wyatt, J. C. "Evaluation Methods in Biomedical Informatics." Springer, 2010.

#### Обзор возможностей ИИ для медицинской диагностики

Esteva, A., et al. "Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks." Nature, 2017.

Erickson, B. J., et al. "Machine Learning for Medical Imaging." Radiographics, 2017.

Litjens, G., et al. "A survey on deep learning in medical image analysis." Medical Image Analysis, 2017.

#### Алгоритмы МО и их применение в урологии

Huang, Y., et al. "Artificial intelligence applications in urology: Current practice and future prospects." Journal of Clinical Urology, 2020.

Singla, N., et al. "Machine learning and artificial intelligence for prostate cancer diagnostics." Prostate Cancer and Prostatic Diseases, 2021.

Chen, P., et al. "Deep learning applications in urology: Current trends and future directions." *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*, 2020.

**ИИ в анализе медицинских данных и изображений**

Ardila, D., et al. "End-to-end lung cancer screening with three-dimensional deep learning on low-dose chest computed tomography." *Nature Medicine*, 2019.

Litjens, G., et al. "A survey on deep learning in medical image analysis." *Medical Image Analysis*, 2017.

Esteva, A., et al. "A guide to deep learning in healthcare." *Nature Medicine*, 2019.

**Обработка результатов анализов с помощью ИИ**

Zhang, Z., et al. "Machine learning for clinical prediction in urology: Current applications and future opportunities." *Urology Practice*, 2020.

Choi, E., et al. "Learning to diagnose from the lab: Automated interpretation of laboratory tests in medical diagnostics using machine learning." *Proceedings of the 31st Conference on Neural Information Processing Systems*, 2017.

Johnson, A. E. W., et al. "Machine learning and its applications in urology: A narrative review." *Asian Journal of Urology*, 2021.

**ИИ в хирургической урологии**

Hung, A. J., & Chen, J. "Robotics in urology: Past, present, and future." *Urologic Clinics of North America*, 2018.

Intuitive Surgical Inc. "The da Vinci Surgical System: A new era in urologic surgery." *Journal of Urology*, 2019.

Panesar, S. S., et al. "Artificial intelligence and robotics in surgical practice: Current status and future directions." *British Journal of Surgery*, 2020.

**Виртуальные помощники и чат-боты для урологических консультаций**

Bibault, J. E., et al. "Chatbot applications in oncology: A study of artificial intelligence in cancer care." *Journal of Medical Internet Research*, 2019.

Laranjo, L., et al. "Conversational agents in healthcare: A systematic review." *Journal of the American Medical Informatics Association*, 2018.

Bickmore, T., et al. "The role of conversational agents in health coaching: A focus on

behavior change." *Journal of Medical Internet Research*, 2018.

**ИИ для мониторинга состояния пациента и прогноза осложнений**

Rajkumar, A., et al. "Scalable and accurate deep learning with electronic health records." *npj Digital Medicine*, 2018.

Miotto, R., et al. "Deep patient: An unsupervised representation to predict the future of patients from the electronic health records." *Scientific Reports*, 2016.

Deo, R. C. "Machine learning in medicine." *Circulation*, 2015.

**ИИ для оптимизации лечения пациентов с онкологическими заболеваниями**

Esteva, A., et al. "A guide to deep learning in healthcare." *Nature Medicine*, 2019.

Singh, S., et al. "Artificial intelligence and machine learning in prostate cancer: A narrative review." *European Urology Focus*, 2020.

Campillo-Gimenez, B., et al. "Deep learning applied to radiotherapy: Novel opportunities in the era of artificial intelligence." *Journal of Radiation Research*, 2019.

**ИИ в прогнозировании исходов лечения и разработке персонализированных планов терапии**

Topol, E. J. "High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence." *Nature Medicine*, 2019.

Bibault, J. E., et al. "Personalized medicine and artificial intelligence in radiation oncology: Challenges and perspectives." *Cancer Radiothérapie*, 2018.

Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. "Predicting the future — big data, machine learning, and clinical medicine." *New England Journal of Medicine*, 2016.

**Этические и правовые аспекты использования ИИ в урологии**

Luxton, D. D. "Recommendations for the ethical use of artificial intelligence in healthcare." *Frontiers in Psychology*, 2020.

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. "Principles of Biomedical Ethics." *Oxford University Press*, 2019.

Gerke, S., et al. "Ethical and legal challenges of artificial intelligence-driven healthcare." *Nature Medicine*, 2020.

#### Сведения об авторе | Information about the author

Андрей Анатольевич Гусев — канд. мед. наук, доцент | **Andrey A. Gusev** — Cand.Sc.(Med), Assoc. Prof.  
<https://orcid.org/0000-0001-8221-2127>; [gusev\\_rost@mail.ru](mailto:gusev_rost@mail.ru)