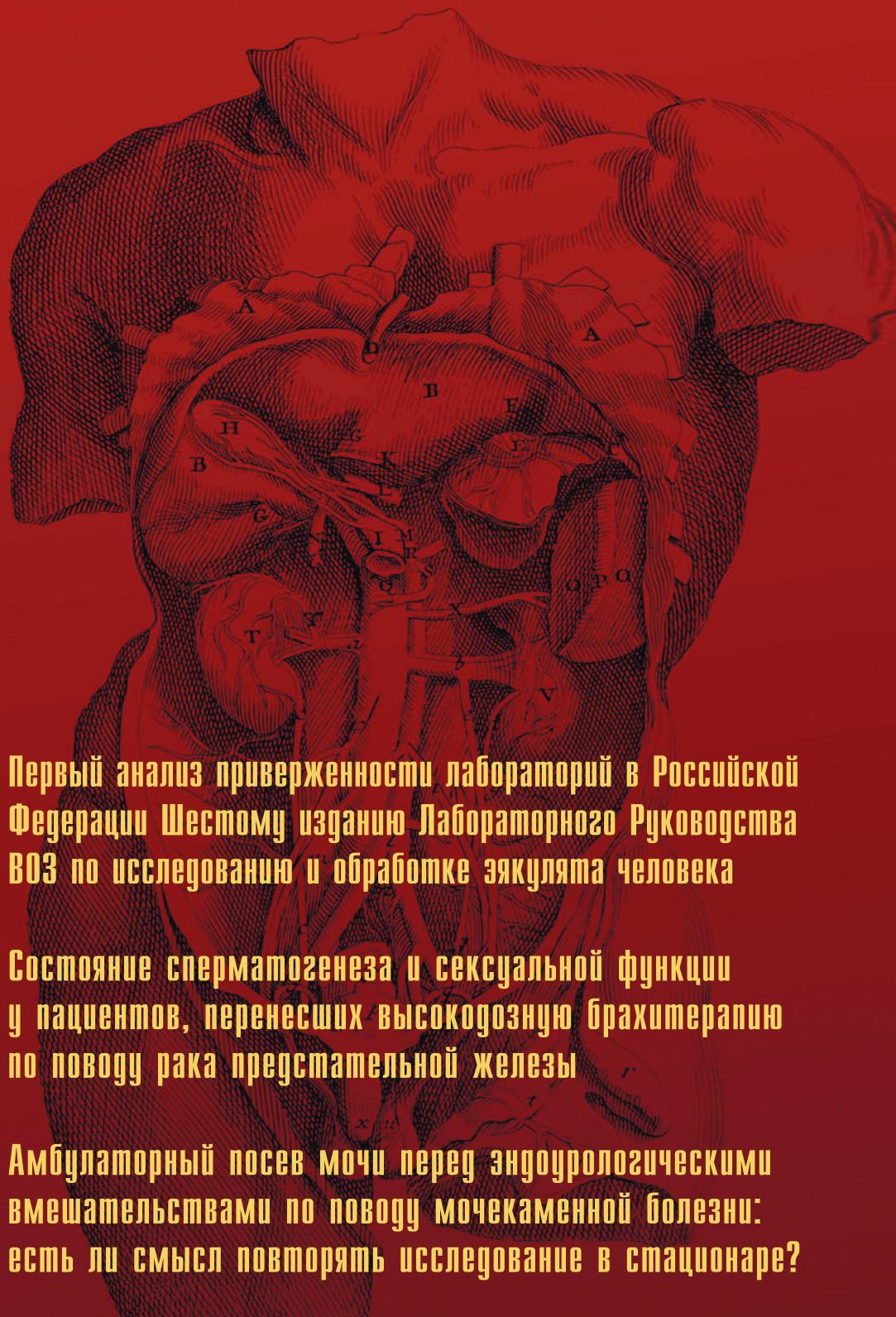


ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ EXPERIMENTAL AND CLINICAL UROLOGY

WEDDING



Первый анализ приверженности лабораторий в Российской Федерации Шестому изданию Лабораторного Руководства ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека

Состояние сперматогенеза и сексуальной функции у пациентов, перенесших высокодозную брахитерапию по поводу рака предстательной железы

Амбулаторный посев мочи перед эндоурологическими вмешательствами по поводу мочекаменной болезни: есть ли смысл повторять исследование в стационаре?

Структура нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза в современном вооруженном конфликте



ОМНИК ОКАС

Всегда рядом.
Всегда под контролем!



- ✓ **Контроль симптомов 24/7**
(при постоянном приеме)¹
- ✓ **Контроль рисков** ортостатической гипотонии и нарушения эякуляции
(среди селективных ААБ)²
- ✓ **Контроль качества жизни —**
нет зависимости от приема пищи,
антигипертензивных средств,
времени суток³

На правах рекламы
MAT-RU-TOC-02-2025-ONP-000056
Информация для специалистов здравоохранения
ООО «Астеллас Фарма Продакшн»
109147, Россия, Москва, ул.
Марксистская, д. 16
Тел. +7 (495) 737-07-56

1. Djavan B. et al. The Impact of Tamsulosin Oral Controlled Absorption System (OCAS) on Nocturia and the Quality of Sleep: Preliminary Results of a Pilot Study. Eur Urol Suppl. 2005;4(2):61-68.
2. Chapple CR et al. Tamsulosin Oral Controlled Absorption System (OCAS) in Patients with Lower Urinary Tract Symptoms Suggestive of Benign Prostatic Hyperplasia (LUTS/BPH): Efficacy and Tolerability in a Placebo and Active Comparator Controlled Phase 3a Study. Eur Urol Suppl 2005; 4: 33-44 Michel MC. et al. Cardiovascular Safety of the Oral Controlled Absorption System (OCAS) Formulation of Tamsulosin Compared to the Modified Release (MR) Formulation. Eur Urol Suppl 2005; 4: 53-60.
3. Инструкция по медицинскому применению препарата Омник ОКАС доступна на сайте <https://grrls.rosminzdrav.ru/Default.aspx>

ПЕРЕД НАЗНАЧЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ПРЕПАРАТА

 astellas

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ УРОЛОГИЯ

Ежеквартальный научно-практический рецензируемый журнал
<https://doi.org/10.29188/2222-8543>

№3 2025
<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3>

Журнал «Экспериментальная и клиническая урология» издается с 2009 года. Входит в перечень ведущих рецензируемых научных периодических изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК) для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал включен в Научную электронную библиотеку и Российской индекс научного цитирования (РИНЦ), Russian Science Citation Index (RSCI), CrossRef, статьи индексируются с помощью идентификатора цифрового объекта (DOI).

Электронная версия журнала представлена в ведущих российских и мировых электронных библиотеках – КиберЛенинка, Readera, Google Scholar.

Онлайн полнотекстовая версия журнала доступна на сайте журнала ecuro.ru, на сайте Научной электронной библиотеки elibrary.ru.

МИССИЯ ЖУРНАЛА «Экспериментальная и клиническая урология» – научная, исследовательская, образовательная.

ЦЕЛЬ ИЗДАНИЯ – информировать врачей о достижениях в урологии, формируя понимание фундаментальных основ и способность смотреть в будущее специальности.

ЗАДАЧА ЖУРНАЛА – публиковать современную информацию о научных экспериментальных и клинических исследованиях, носящих фундаментальный характер, а также о диагностике и лечении урологических заболеваний.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Учредитель журнала – ООО «Мегалит Медика»

Издатель журнала – ООО «Уромедиа»

Стратегический партнер журнала – НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Министерства здравоохранения России

Адрес редакции: д.11, ул. Золотая, г. Москва, 105094, Россия
e-mail: ecuro@yandex.ru
сайт: <http://www.ecuro.ru>

Статьи направлять по адресу:

д.11, ул. Золотая, г. Москва, 105094, Россия
или подать по электронной почте: ecuro@yandex.ru

Выпускающий редактор – Комарова В.А.

komarovava@mail.ru

Корректор – Йогансон Н.

Дизайн и верстка – Белова О.А.

Руководитель проекта – Шадеркина В.А.

viktoria.shade@uroweb.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций ПИ № ФС 77 – 38690 от 22.01.2010

При полной или частичной перепечатке материалов ссылка на журнал «Экспериментальная и клиническая урология» обязательна.

Редакция не несет ответственности за содержание публикуемых рекламных материалов.

В статьях представлена точка зрения авторов, которая может не совпадать с мнением редакции, но содержать поиск научной истины.

ISSN print 2222-8543; ISSN online 2712-8571

Экспериментальная и клиническая урология. 2025.

Том 18. №3. 1–160

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3>

Отпечатано в типографии «Тверская фабрика печати»
Тираж 1000 экз.

EXPERIMENTAL & CLINICAL UROLOGY

Quarterly scientific-and-practical peer-reviewed journal
<https://doi.org/10.29188/2222-8543>

№3 2025
<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3>

The journal «Experimental and Clinical Urology» has been published since 2009. Put on the Higher Attestation Commission (HAC) list of leading peer-reviewed scientific periodicals recommended to publish the basic research results of candidate's and doctor's theses.

The journal is included in the Scientific Electronic Library and the Russian Science Citation Index (RSCI), Russian Science Citation Index (RSCI), CrossRef, articles are indexed using a digital object identifier (DOI).

The electronic version of the journal is presented in the leading Russian and world electronic libraries – CyberLeninka, Readera, Google Scholar.

The online full-text version of the journal is available on the website of the journal ecuro.ru, on the website of the Scientific Electronic Library elibrary.ru.

THE MISSION OF THE JOURNAL «Experimental and Clinical Urology» is scientific, research, educational.

THE PURPOSE OF THE PUBLICATION is to inform specialists about advances in urology, forming an understanding of the fundamental foundations and the ability to look into the future of the specialty.

THE GOAL OF THE JOURNAL is to publish up-to-date information on scientific experimental and clinical research of fundamental nature, as well as on the diagnosis and treatment of urological diseases.

CONTACT INFORMATION

The founder of the magazine – «Megalit Medica» LLC

Publisher of the magazine – «Uromedia» LLC

Strategic partner of the journal – Research Institute of Urology and Interventional Radiology N. Lopatkin – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia

Editorial Office:

11, st. Zolotaya, Moscow, 105094, Russia.

e-mail: ecuro@yandex.ru

website: <http://www.ecuro.ru>

Articles should be sent to the address:

11, st. Zolotaya, Moscow, 105094, Russia.

or submit by e-mail: ecuro@yandex.ru

Managing editor: Komarova V.A.,

komarovava@mail.ru

Proofreader: Johansson N.

Design and article layout: Belova O.A.

Project manager: Shaderkina V.A.,

viktoriaashade@uroweb.ru

The journal was registered at the Federal Service for Surveillance of Communications, Information Technologies, and Mass Media (ПИ № ФС 77 – 38690 dated 22.01.2010).

If materials are reprinted in whole or in part, reference must necessarily be made to the «Experimental and Clinical Urology».

The editorial board is not responsible for advertising content.

The authors' point of view givenin the articles may not coincide with the opinion of the editorial boardbut contain a search for scientific truth.

ISSN print 2222-8543; ISSN online 2712-8571

Experimental and Clinical Urology. 2025.

Volume 18. No. 3. 1–160

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3>

Printed in a typography «Tver Printing Factory»

1000 copies

<http://www.ecuro.ru>

БЛАГОДАРНОСТЬ РЕЦЕНЗЕНТАМ

Сотрудники редакции «Экспериментальная и клиническая урология» выражают признательность всем экспертам, которые принимают участие в работе над каждым выпуском журнала – отбирают качественные исследования, смелые экспериментальные работы, полные литературные обзоры и уникальные клинические случаи.

Уважаемые коллеги, Ваша работа позволяет журналу повысить профессиональный уровень и предоставлять урологическому сообществу действительно новый качественный специализированный материал.

Огромное количество научных публикаций, поступающих на рассмотрение в редакцию журнала, не всегда соответствует высоким требованиям международных изданий. Вместе с редакцией наши рецензенты в свое личное время и совершенно бескорыстно выбирают достойные статьи, дорабатывают их для своевременной подготовки к публикации.

Ваши глубокие теоретические знания, бесценный практический опыт, умение работать в команде позволяют всегда найти правильные решения, которые соответствуют цели, задачам и редакционной политике нашего журнала.

Число рецензентов журнала «Экспериментальная и клиническая урология» постоянно растет – в настоящее время это более 70 ученых из России и зарубежных стран.

Выражаем благодарность рецензентам за детальный и скрупулезный анализ статей журнала «Экспериментальная и клиническая урология» №3 за 2025 г.

*С уважением и благодарностью,
редакция журнала «Экспериментальная и клиническая урология»*

TO THE REVIEWERS: LETTER OF APPRECIATION

The editorial board members of the «Experimental and clinical urology» journal is very ful to all the experts, taking part in the workflow on each journal issue, selecting the highest quality research, the most daring experimental works, the most complete literature reviews and unique clinical cases.

Dear colleagues, your work allows to improve the journal professional level and provide the urological community with new high-quality specialized content.

A number of scientific publications, submitted to the journal editorial board, does not always meet the strict requirements of international publications. In cooperation with the editorial staff, our reviewers choose worthy articles and selflessly modify them for timely preparation for publication.

Your impeccable theoretical knowledge, invaluable practical experience and skill to work in a team allow you to find the only correct solutions that correspond with the goal, objectives and editorial policy of our journal.

The number of the «Experimental and clinical urology» journal reviewers is constantly growing – currently there are more than 70 scientists from Russia and foreign countries.

We express our gratitude to the reviewers for a detailed and thorough analysis of the articles of the «Experimental and clinical urology» journal No 3 (2025).

With respect and gratitude, the editorial board members of the «Experimental and clinical urology» journal.

*With respect and gratitude,
the editorial board of the journal «Experimental and Clinical Urology»*

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Аполихин Олег Иванович – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Сивков Андрей Владимирович – к.м.н., заместитель директора по научной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Комарова Вера Александровна – к.м.н., ведущий научный сотрудник организационно-методического отдела НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ

Кирпавовский Владимир Игоревич – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник научно-лабораторного отдела НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Шадеркин Игорь Аркадьевич – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова – Сеченовский университет (Россия, Москва)

Шадеркина Виктория Анатольевна – научный редактор портала Uroweb.ru (Россия, Москва)

Монаков Дмитрий Михайлович – к.м.н., старший научный сотрудник НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского Минздрава России; ассистент кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии РУДН (Россия, Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Алексеев Борис Яковлевич – д.м.н., профессор, заместитель генерального директора по науке ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Аполихина Инна Анатольевна – д.м.н., профессор, руководитель отделения Эстетической гинекологии и реабилитации ФГБУ «НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова» Минздрава России; профессор кафедры акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии ИПО Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова – Сеченовский университет (Россия, Москва)

Васин Роман Викторович – к.м.н., доцент кафедры урологии с курсом хирургических болезней ФБГОУ ВО РязГМУ, главный врач ГБУ РО ГКБ №11, Рязань

Голованов Сергей Алексеевич – д.м.н., руководитель группы клинической лабораторной диагностики НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Грицкевич Александр Анатольевич – д.м.н., заведующий отделом онкоурологии «НМИЦ им. А.В. Вишневского», профессор кафедры урологии им. А.В. Вишневского, профессор кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии РУДН (Россия, Москва)

Громов Александр Игоревич – д.м.н., профессор, руководитель группы лучевых методов диагностики и лечения НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Евдокимов Валерий Васильевич – д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Игнашин Николай Семенович – д.м.н., профессор, «Клиника на Ленинском», (Россия, Москва)

Казаченко Александр Викторович – д.м.н., заместитель директора по лечебной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Катибов Магомед Исламбекович – д.м.н., профессор кафедры урологии Дагестанского государственного медицинского университета, заведующий урологическим отделением ГКБ №1 г. Махачкалы (Россия, Махачкала)

Костин Андрей Александрович – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, первый проректор – проректор по научной работе РУДН, заведующий кафедрой урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии РУДН (Россия, Москва)

Кызласов Павел Сергеевич – д.м.н., профессор кафедры урологии и андрологии Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования; руководитель центра урологии и андрологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. (Россия, Москва)

Меринов Дмитрий Станиславович – д.м.н., заведующий отделом эндоурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Ощепков Василий Николаевич – к.м.н., главный врач ГБУЗ «Севастопольский городской онкологический диспансер им. А.А. Задорожного» (Россия, Крым)

Перепанова Тамара Сергеевна – д.м.н., профессор, заведующая группой инфекционно-воспалительных заболеваний и клинической фармакологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Ромих Виктория Валерьевна – заведующая лабораторией уродинамики и нейроурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Рудин Юрий Эдвартович – д.м.н., профессор, заведующий отделом детской урологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Синюхин Вячеслав Николаевич – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Сосновский Игорь Борисович – д.м.н., заведующий отделением онкоурологии Краснодарского краевого клинического онкологического диспансера (Россия, Краснодар)

Спивак Леонид Григорьевич – д.м.н., профессор, институт урологии и репродуктивного здоровья Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова – Сеченовский университет (Россия, Москва)

Ходырева Любовь Алексеевна – д.м.н., профессор кафедры урологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Россия, Москва)

Цуканов Антон Юрьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней и урологии ДПО Омского государственного медицинского университета, Омск

Шорманов Игорь Сергеевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии с нефрологией ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава РФ (Россия, Ярославль)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Аль-Шукри Сальман Хасунович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета (Россия, Санкт-Петербург)

Акилов Фарҳад Атаяллаевич – д.м.н., Директор Республиканского специализированного центра урологии МЗ, председатель правления Узбекского Научного Общества Урологов, РУ (Республика Узбекистан)

Алчинбаев Мирзакарим Каримович – д.м.н., профессор, директор Научного Центра урологии им. Б.У. Джарбусынова (Республика Казахстан)

Амосов Александр Валентинович – д.м.н., профессор кафедры урологии, институт урологии и репродуктивного здоровья Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова – Сеченовский университет (Россия, Москва)

Братчиков Олег Иванович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии Курского государственного медицинского университета (Россия, Курск)

Журавлев Владимир Николаевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии УГМА, заведующий областным урологическим центром в Свердловской ОКБ №1 (Россия, Екатеринбург)

Какорина Екатерина Петровна – д.м.н., профессор кафедры Организации Здравоохранения Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова – Сеченовский университет (Россия, Москва)

Каприн Андрей Дмитриевич – д.м.н., профессор, академик РАН, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, директор МНИОИ им. П.А. Герцена, зам. кафедры онкологии и рентгенорадиологии им. В.П. Харченко РУДН (Россия, Москва)

Медведев Владимир Леонидович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, заместитель главного врача по урологии ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» МЗ КК (Россия, Краснодар)

Неймарк Александр Израилевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии и нефрологии АГМУ (Россия, Барнаул)

Ниткин Дмитрий Михайлович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии и нефрологии БелМАПО (Республика Беларусь)

Павлов Валентин Николаевич – д.м.н., профессор, академик РАН, ректор Башкирского государственного медицинского университета, заведующий кафедрой урологии с курсом ДПО (Россия, Уфа)

Усупбаев Акылбек Чолпонкулович – д.м.н., директор Республиканского Научного центра урологии при Национальном госпитале Минздрава Кыргызской Республики (Кыргызская Республика)

EDITOR-IN-CHIEF

Apolikhin Oleg I. – MD, Dr. Sci., Professor, Corresponding Member RAS, Director of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Sivkov Andrey V. – PhD, Deputy Director for Research N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

EXECUTIVE EDITOR

Komarova Vera A. – PhD, Leading researcher of organizational-methodical department of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology - branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

SCIENTIFIC EDITORS

Kirpatovsky Vladimir I. – PhD, professor, chief researcher of scientific and laboratory department of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology - branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Shaderkin Igor A. – PhD, Head of the Laboratory of Electronic Healthcare of the Institute of Digital Medicine of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University – Sechenov University (Russia, Moscow)

Shaderkina Victoria A. – scientific editor of the portal Uroweb.ru (Russia, Moscow)

Monakov Dmitry M. – PhD, Senior researcher, A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation; assistant department of urology and operative nephrology with a course of oncurology of Peoples' Friendship University of Russia (Russia, Moscow)

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Alekseev Boris Ya. – Dr. Sci., Deputy Director for Science of National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Apolikhina Inna A. – Dr Sci., Professor, Head of the Department of Aesthetic Gynecology and Rehabilitation of the National Medical Research Center For Obstetrics, Gynecology And Perinatology named after academician V.I.Kulakov, Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology, Perinatology and Reproductology I.M. Sechenov First Moscow State Medical University – Sechenov University (Russia, Moscow)

Vasin Roman Viktorovich – PhD, Associate Professor of the Department of Urology with a Course of Surgical Diseases of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ryazan State Medical University, Chief Physician of the State Budgetary Institution of the Rostov Region City Clinical Hospital No. 11, Ryazan

Golovanov Sergei A. – PhD, Head of the clinical laboratory diagnostic group of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology - branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Gritskevich Alexander A. – Dr. Sci, head of Department of oncurology of National Medical Research Center for Surgery named after A.V.Vishnevsky, Professor of the Department of Urology and nephrology with courses oncurology, Peoples' Friendship University of Russia (Russia, Moscow)

Gromov Alexander I. – Dr Sci., Professor, Head of the group of radiation diagnostic methods of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology - branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Evdokimov Valery V. – Dr. Sci, Leading Researcher of department of Andrology and Human Reproduction of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology - branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Ignashin Nikolay S. – Dr. Sci., Professor, Clinic on Leninsky, (Russia, Moscow)

Kazachenko Alexander V. – Dr. Sci., Deputy director for medical work of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Katibov Magomed I. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology of the Dagestan State Medical University, Head of the Urology Department of the City Clinical Hospital No. 1 of Makhachkala (Russia, Makhachkala)

Kostin Andrey A. – Dr. Sci., professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, First Vice-rector – Vice-rector for science of Peoples' Friendship University of Russia, head department of urology and nephrology with course of oncurology of Peoples' Friendship University of Russia (Russia, Moscow)

Kyzlasov Pavel S. – Dr. Sci, Professor of the Department of Urology and Andrology, Medical and Biological University of Innovation and Continuing Education, Head of the Urology and Andrology Center of the Federal State Budgetary Institution named after A.I. Burnazyan (Russia, Moscow)

Merinov Dmitry S. – Dr. Sci., Head of the Department of Endourology of N. Lopatkin Scientific research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Oshchepkov Vasily N. – PhD, Chief physician of the Sevastopol city oncological dispensary named after A.A. Zadorozhny (Sevastopol, Russia)

Perepanova Tamara S. – Dr. Sci., Head of the group of infectious and inflammatory urological diseases and clinical pharmacology of N. Lopatkin Scientific research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Romikh Viktoria V. – Head of the Laboratory of Urodynamics and neurourology of N. Lopatkin Scientific research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Rudin Yuri E. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Pediatric Urology of N. Lopatkin Scientific research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Sinyukhin Vyacheslav N. – Dr. Sci., Professor, Leading Researcher of the Scientific Laboratory Department of N. Lopatkin Scientific research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Sosnovsky Igor B. – Dr. Sci., Head of the Department of Oncurology of the Krasnodar Regional Clinical Oncological Dispensary (Russia, Krasnodar)

Spivak Leonid G. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University – Sechenov University (Russia, Moscow)

Khodyreva Lyubov A. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology, Moscow State University of Medicine and Dentistry A.I. Evdokimova (Russia, Moscow)

Tsukanov Anton Yuryevich – MD, Professor, Head of the Department of Surgical Diseases and Urology, DPO, Omsk State Medical University, Omsk

Shormanov Igor S. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology and Nephrology of the Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation (Russia, Yaroslavl)

EDITORIAL COUNCIL

Al-Shukri Salman Kh. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology, St. Petersburg State Medical University (Russia, St. Petersburg)

Akilov Farhad A. – Dr. Sci., Professor, Chairman of the Board of the Uzbek Scientific Society of Urologists, Director of the Republican specialised centre of urology MH of RU (Republic of Uzbekistan)

Alchinbaev Mirzakarim K. – Dr. Sci., Professor, Director of the Scientific Center of Urology named after Dzharbusynova (Republic of Kazakhstan)

Amosov Alexander V. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University – Sechenov University Russia, Moscow)

Bratchikov Oleg I. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology of the Kursk State Medical University (Russia, Kursk)

Zhuravlev Vladimir N. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology of the Ural State Medical University, Head of the Regional Urological Center in the Sverdlovsk Regional Clinical Hospital No.1 (Russia, Yekaterinburg)

Kakorina Ekaterina P. – Dr. Sci., Professor of the Department of Health Care Organization of the State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University – Sechenov University (Russia, Moscow)

Kaprin Andrey D. – Dr. Sci, professor, academician of RAS, general director of National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, director of P.A. Herzen Institution, Head of Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko of Peoples' Friendship University of (Russia, Moscow)

Medvedev Vladimir L. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the KubSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation, Deputy Chief Physician for Urology of the N. prof. S.V. Ochapovskiy, Chief freelance urologist and transplantologist MH KR, President of the Association of Urologists of Kuban (Russia, Krasnodar)

Neymark Alexander I. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology and Nephrology, ASMU (Russia, Barnaul)

Nitkin Dmitry M. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology and Nephrology of BelMAPO (Republic of Belarus)

Pavlov Valentin N. – Dr. Sci., Professor, corresponding member RAS, Rector of the Bashkir State Medical University, Head of the Department of Urology with the ARE course (Russia, Ufa)

Usupbaev Akylbek Ch. – MD, Dr. Sci., Professor, Director of the Respublican Scientific Center of Urology of thr National Hospital oh Ministry of Health of Kyrgyz Republic (Kyrgyz Republic)

Благодарность рецензентам	3
Редакционная коллегия	4
Содержание	8

ОРГАНИЗАЦИЯ УРОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

**О.И. Аполихин, С.С. Красняк, Р.Т. Савзиханов,
Э.Е. Шарапкалиев, С.Д. Дорофеев, В.В. Симаков,
Н.В. Ратенкова**

Первый анализ приверженности лабораторий в Российской Федерации Шестому изданию Лабораторного Руководства ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека.....	10
--	----

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УРОЛОГИЯ

**И.С. Шорманов, А.С. Соловьев, С.А. Жигалов,
М.И. Азизов, М.В. Косенко, Х.А. Соколова**

Клинико-лабораторная оценка эффективности антиоксидантной терапии в коррекции возраст-ассоциированных нарушений адаптационной реактивности детрузора.....	18
---	----

МОЧЕКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ

**В.А. Малхасян, С.О. Сухих, Ф.А. Медведев,
Е.А. Прилепская, Д.Ю. Пушкиарь**

Авульсия слизистой оболочки мочеточника при проведении контактной уретеролитотрипсии.....	28
---	----

**В.В. Сергеев, С.А. Габриэль, Ю.Ю. Аносов,
В.В. Чурбаков, М.Д. Назимов**

Одномоментная билатеральная мини-перкутанная нефролитотрипсия при двустороннем нефролитиазе.....	33
--	----

ОНКОУРОЛОГИЯ

**Р.Н. Трушкин, П.Е. Медведев, А.А. Соколов,
С.А. Соколов, Н.В. Поляков, О.И. Аполихин, А.Д. Каприн**

Модификация нефрометрической шкалы для оценки сложности резекции трансплантированной почки.....	38
---	----

**С.В. Попов, К.Е. Чернов, И.Н. Орлов, К.Н. Мовчан,
И.Ю. Копытова, С.П. Семикина**

Возможности устранения осложнений радикальной простатэктомии.....	49
---	----

**М.М. Акрамов, С.С. Красняк, В.М. Перепухов,
А.В. Корякин, А.В. Казаченко**

Состояние сперматогенеза и сексуальной функции у пациентов, перенесших высокодозную брахитерапию по поводу рака предстательной железы.....	58
--	----

ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

**Н.В. Поляков, Р.Н. Трушкин, П.Е. Медведев, Т.Л. Хо,
О.И. Аполихин, А.Д. Каприн**

Абсцесс предстательной железы в раннем сроке после трансплантации почки: редкий клинический случай.....	66
---	----

Н.Г. Галкина, А.В. Галкин, О.А. Родина

Взаимосвязь клинических проявлений и патоморфологических изменений в стенке мочевого пузыря при рецидивирующих инфекциях нижних мочевых путей у женщин.....	72
---	----

ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

**А.Д. Петров, А.А. Алоян, И.А. Горгоцкий,
И.В. Семенякин, А.А. Шкарупа, Н.К. Гаджиев**

Амбулаторный посев мочи перед эндоурологическими вмешательствами по поводу мочекаменной болезни: есть ли смысл повторять исследование в стационаре?.....	80
--	----

АНДРОЛОГИЯ

**М.В. Фаниев, З.А. Кадыров, Я.В. Прокопьев,
Т.В. Федоренко, М.И. Маркелова, Д.Р. Хуснутдинова,
Т.В. Григорьева**

Сравнительный анализ микробиоты уретры и яичек у пациентов с обструктивной азооспермией с результатами вспомогательных репродуктивных технологий	88
--	----

С.Д. Дорофеев, С.С. Красняк

Синдром посторгазмического недомогания.....	98
---	----

О.В. Филиппова, М.В. Леонова

Синергизм компонентов в антиоксидантных комплексах для профилактики и лечения мужского бесплодия.....	108
---	-----

ОБЩАЯ УРОЛОГИЯ

**В.А. Дударев, А.Д. Кочкин, В.Ю. Старцев,
В.П. Сергеев, Г.Д. Катамадзе, М.А. Nikolaev**

Профилактика периоперационных осложнений малойнвазивного хирургического лечения в урологии.....	122
---	-----

РЕКОНСТРУКТИВНАЯ УРОЛОГИЯ

**А.Ю. Рыбкин, В.А. Очеленко, В.А. Фадеев,
Е.В. Тикуцкая, И.В. Телегин, А.В. Смирнов,
Б.К. Комяков**

Дорсальная уретропластика трансплантатом слизистой щеки у женщины.....	129
--	-----

К.С. Гулузаде, С.И. Гамидов, Т.В. Шатылко

Выбор вида кожной пластики после рассечения подвешивающей связки полового члена	134
---	-----

НАРУШЕНИЯ МОЧЕИСПУСКАНИЯ

**В.В. Протоцак, М.В. Паронников, Е.Г. Карпушенко,
К.Х. Чибиров, П.О. Кислицын, П.А. Бабкин,
Н.П. Кущириенко, А.М. Nikolaev**

Структура нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза в современном вооруженном конфликте.....	140
--	-----

E.K. Lazareva, M.Y. Gvozdev

Интраоперационные осложнения при коррекции недержания мочи у женщин с использованием синтетических петель.....	146
--	-----

**Е.С. Коршунова, Т.М. Пятницкая, А.А. Зимин,
R. Sakakibara, H.A. Супонева**

Результаты применения и валидация модифицированного опросника по функциям тазовых органов (ОФТО-м).....	153
---	-----

ЮБИЛЕИ

К юбилею Дмитрия Станиславовича Меринова.....	160
---	-----

Letter of Appreciation to the Reviewers.....	3
Editorial board.....	4
Content	8

HEALTHCARE IN UROLOGY

*O.I. Apolikhin, S.S. Krasnyak, R.T. Savzikhanov,
E. Sharapkaliev, S.D. Dorofeev, V.V. Simakov,
N.V. Ratenkova*

First analysis of laboratory adherence in the Russian Federation to the sixth edition of the WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen.....	10
---	----

EXPERIMENTAL UROLOGY

*I.S. Shormanov, A.S. Solovyov, S.A. Zhigalov,
M.I. Azizov, M.V. Kosenko, Kh.A. Sokolova*

Clinical and laboratory evaluation of the effectiveness of antioxidant therapy in correcting age-associated disorders of detrusor adaptive reactivity.....	18
--	----

UROLITHIASIS

*V.A. Malkhasyan S.O. Sukhikh, F.A. Medvedev,
E.A. Prilepskaya, D.Yu. Pushkar*

Avulsion of the ureteral mucosa during contact ureterolithotripsy.....	28
--	----

*V.V. Sergeev, S.A. Gabriel, Yu.Yu. Anosov,
V.V. Churbakov, M.D. Nazimov*

Bilateral single session mini-percutaneous nephrolithotomy for bilateral nephrolithiasis.....	33
---	----

ONCOUROLOGY

*R.N. Trushkin, P.E. Medvedev, A.A. Sokolov,
S.A. Sokolov, N.V. Polyakov, O.I. Apolikhin, A.D. Kaprin*

Modification of the nephrometric scale for assessing the complexity of a transplanted kidney resection.....	38
---	----

*S.V. Popov, K.E. Chernov, I.N. Orlov, K.N. Movchan,
I.Yu. Kopytova, S.P. Semikina*

Possibilities of eliminating complications of radical prostatectomy.....	49
--	----

*M.M. Akramov, S.S. Krasnyak, V.M. Perepukhov,
A.V. Koryakin, A.V. Kazachenko*

Spermatogenesis and sexual function in patients after high-dose brachytherapy for prostate cancer.....	58
--	----

INFECTIOUS INFLAMMATORY DISEASES

*N.V. Polyakov, R.N. Trushkin, P.E. Medvedev, T.L. Ho,
O.I. Apolikhin, A.D. Kaprin*

Early prostatic abscess after kidney transplantation: a rare clinical case.....	66
---	----

N.G. Galkina, A.V. Galkin, O.A. Rodina

The relationship between clinical manifestations and pathomorphological changes in the bladder wall in recurrent lower urinary tract infections in women.....	72
---	----

INFECTIOUS INFLAMMATORY DISEASES

*A.D. Petrov, A.A. Aloyan, I.A. Gorgotsky,
I.V. Semenyakin, A.A. Shkarupa, N.K. Gadzhiev*

Outpatient urine culture before endourological interventions for urolithiasis: does it make sense to repeat it in a hospital?.....	80
--	----

ANDROLOGY

*M.V. Faniev, Z.A. Kadyrov, Ya.V. Prokopyev,
T.V. Fedorenko, M.I. Markelova, D.R. Khusnutdinova,
T.V. Grigorieva*

Comparative analysis of the urethral and testicular microbiota in obstructive azoospermia patients with the results of assisted reproductive technologies	88
---	----

S.D. Dorofeev, S.S. Krasnyak

Postorgasmic illness syndrome.....	98
------------------------------------	----

O.V. Filippova, M.V. Leonova

Synergism of antioxidant complexes components for prevention and treatment of male infertility.....	108
---	-----

GENERAL UROLOGY

*V.A. Dudarev, A.D. Kochkin, V.Yu. Startsev,
V.P. Sergeev, G.D. Katamadze, M.A. Nikolaev*

Prevention of perioperative complications of minimally invasive surgical treatment in urology.....	122
--	-----

RECONSTRUCTIVE UROLOGY

*A.Yu. Ryvkin, V.A. Ochelenko, V.A. Fadeev, E.V. Tikutskaya,
I.V. Telegin, A.V. Smirnov, B.K. Komyakov*

Dorsal urethroplasty with buccal mucosa graft in a woman.....	129
---	-----

K.S. Guluzade, S.I. Gamidov, T.V. Shatylko

The choice of the type of skin grafting after dissection of the suspensory ligament of the penis.....	134
---	-----

URINATION DISORDERS

*V.V. Protoshchak, M.V. Paronnikov, E.G. Karpushchenko,
K.Kh. Chibirov, P.O. Kislytsyn, P.A. Babkin, N.P. Kushnirenko,
A.M. Nikolaev*

Structure of traumatic neurogenic urination disorders in modern armed conflict.....	140
---	-----

E.K. Lazareva, M.Y. Gvozdev

Intraoperative complications in midurethral sling operations... <td>146</td>	146
--	-----

*E.S. Korshunova, T.M. Pyatnitskaya, A.A. Zimin,
R. Sakakibara, N.A. Suponeva*

Results of the application and validation of the modified questionnaire on pelvic organ functions (QPOF-m).....	153
---	-----

ANNIVERSARIES

On the anniversary of Dmitry Stanislavovich Merinov.....	160
--	-----

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-10-16>

Первый анализ приверженности лабораторий в Российской Федерации Шестому изданью Лабораторного Руководства ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

О.И. Аполихин¹, С.С. Красняк¹, Р.Т. Савзиханов^{2,3}, Э.Е. Шарапкалиев¹, С.Д. Дорофеев¹, В.В. Симаков¹, Н.В. Ратенкова⁴

¹ Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

² Дагестанский государственный медицинский университет Минздрава России; Махачкала, Россия

³ Медицинский центр «Family»; Махачкала, Россия

⁴ Республиканский центр охраны здоровья семьи и репродукции; Махачкала, Россия

Контакт: Красняк Степан Сергеевич, krasnyakss@mail.ru

Аннотация:

Введение. В 2021 году было представлено шестое издание Лабораторного руководства Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по исследованию и обработке эякулята человека. Спермограмма является базовым обследованием, на основании которого строится весь дальнейший диагностический и лечебный процесс.

Материал и методы. Мы проанализировали, в соответствии с разработанным нами чек-листом, содержание и оформление отчетов спермограмм 72 лабораторий из 19 субъектов Российской Федерации, предъявленных пациентами в период с сентября 2021 по сентябрь 2024 года. Для сравнения был взят образец отчета, представленный в 6-м издании Руководства ВОЗ.

Результаты. Оказалось, что только в 37 из 72 (51,4%) отчетов на бланке указано соответствие какому-либо изданью Руководства ВОЗ. Только в 3 из всех проанализированных отчетов (4,2%) референсные значения соответствовали 6-му изданнию Руководства ВОЗ, в 58 отчетах (80,5%) – 5-му изданнию, в 9 отчетах (12,5%) – 4-му изданнию 1999 года, в двух случаях (2,7%) нормативные значения не были указаны. Полнота сбора образца указана в 5 отчетах (6,9%). Срок воздержания указан в 48 (66,7%) отчетах. В 3 отчетах (4,2%) было указано время начала исследования и время от сдачи образца до проведения исследования. В 46 отчетах (63,9%) происходит разделная оценка всех 4 категорий подвижности сперматозоидов. Только в 52 (72,2%) отчетах раздельно указывается доля сперматозоидов с аномалиями головки, средней части/шейки, хвоста, избыточной цитоплазмой. В 17 (23,6%) отчетах есть избыточные морфологические категории, отличающиеся от указанных в образцах ВОЗ (например, «дегенеративные формы»).

Заключение. Несмотря на важность единобразия выполнения и рапортования, в настоящее время наблюдается низкий уровень приверженности лабораторий 6-му изданнию Руководства ВОЗ по исследованию человеческого эякулята.

Ключевые слова: мужское бесплодие; спермограмма; руководство ВОЗ; анализ эякулята.

Для цитирования: Аполихин О.И., Красняк С.С., Савзиханов Р.Т., Шарапкалиев Э.Е., Дорофеев С.Д., Симаков В.В., Ратенкова Н.В. Первый анализ приверженности лабораторий в Российской Федерации Шестому изданью Лабораторного Руководства ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(2):10-16; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-10-16>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-10-16>

First analysis of laboratory adherence in the Russian Federation to the sixth edition of the WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen

ANALYTICAL STUDY

O.I. Apolikhin¹, S.S. Krasnyak¹, R.T. Savzikhanov², E. Sharapkaliev³, S.D. Dorochev¹, V.V. Simakov¹, N.V. Ratenkova⁴

¹ N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

² Dagestan State medical university; Makhachkala, Russia

³ Medical center «Family»; Makhachkala, Russia

⁴ Republican Center for Family Health and Reproduction; Makhachkala, Russia

Contacts: Stepan S. Krasnyak, krasnyakss@mail.ru

Summary:

Introduction. In 2021, the sixth edition of the World Health Organization (WHO) Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Ejaculate was presented. A spermogram is a basic examination, on the basis of which the entire further diagnostic and therapeutic process is built.

Material and methods. In accordance with the checklist we developed, we analyzed the content and design of spermogram reports from 72 laboratories from 19 constituent entities of the Russian Federation, submitted by patients between September 2021 and September 2024. For comparison, a sample report presented in the 6th edition of the WHO Manual was used.

Results. It turned out that only 37 out of 72 (51.4%) reports indicated compliance with any edition of the WHO Manual on the form. Only three of all analyzed reports (4.2%) had reference values corresponding to the 6th edition of the WHO Manual, 58 reports (80.5%) – to the 5th edition, 9 reports (12.5%) – to the 4th edition of 1999, in two cases (2.7%) the normative values were not specified. Completeness of sample collection was specified in five reports (6.9%). Period of abstinence was specified in 48 (66.7%) reports. Three reports (4.2%) specified the time of study start and time from sample collection to study. All 4 categories of motility were assessed separately in 46 reports (63.9%). Only 52 (72.2%) reports separately specified the proportion of spermatozoa with abnormalities of heads, midsection/neck, tail, and excessive cytoplasm. 17 (23.6%) reports contained redundant morphological categories that differed from those specified in the WHO specimens, such as «degenerative forms».

Conclusion. Despite the importance of consistency in performance and reporting, there is currently low laboratory adherence to the 6th edition of the WHO Manual for the Examination of Human Ejaculate.

Key words: male infertility; semen analysis; WHO semen manual; ejaculate analysis.

For citation: Apoliikhin O.I., Krasnyak S.S., Savzikhanov R.T., Sharapkaliev E.E., Dorofeev S.D., Simakov V.V., Ratenkova N.V. First analysis of laboratory adherence in the Russian Federation to the sixth edition of the WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):10-16; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-10-16>

ВВЕДЕНИЕ

Анализ эякулята является краеугольным камнем оценки мужской fertильности и в идеале должен проводиться в аккредитованной андрологической лаборатории или клинике экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) на основе стандартов, определенных шестым изданием Лабораторного Руководства ВОЗ по исследованию и обработке человеческого эякулята (далее – Руководство) и в соответствии с Базовым исследованием спермы по спецификации и методам испытаний Международной организации по стандартизации (ISO) [1].

Несмотря на то, что сама ВОЗ говорит о том, что Руководство является техническим документом по непосредственному выполнению диагностических процедур, тем не менее оно воспринимается многими именно как инструмент для принятия клинических решений. В 6-м издании произошли некоторые существенные изменения по сравнению с предыдущим: отказ от понятия «нормальный» эякулят в пользу понятия «границы принятия решений», возвращение обратно к четырем категориям подвижности сперматозоидов, уточнение референсных значений путем добавления большого массива эпидемиологических данных из Азии и Африки, расширены описания функциональных тестов (фрагментация ДНК сперматозоидов, измерение уровня окислительного стресса и т.п.). В то же время, этот документ, как и любой другой, не лишен недостатков. Так к его слабым сторонам относят: недопредставленность популяции Южной Америки и субсахарской Африки при определении референсных значений; отсутствие показаний и критериев интерпретации анализа на фрагментацию ДНК сперматозоидов; рассмотрение анализа на окислительный стресс в эякуляте, как исследовательского, при наличии множества доказательств эффективности его

клинического применения; перегруженность техническими деталями, которые могут отпугнуть клиницистов и помешать его внедрению в практику [2–3].

В настоящее время огромное число клинических и иных исследований базируется на измерении параметров эякулята, но весьма существенная часть из них демонстрирует низкую надежность и недостаточную строгость методологии анализа спермы.

При использовании диагностических методов с высокой степенью неопределенности, к которым можно отнести и спермограмму, различия между нормальными и патологическими состояниями, скорее всего, будет невозможно обнаружить, поскольку каждое наблюдение, обремененное большой изменчивостью из-за неопределенности измерений, будет иметь более или менее случайный результат. Это приведет к значительному перекрытию результатов из разных популяций, что делает их практически неразделимыми. Для обеспечения качественного выполнения спермограммы в публикуемых статьях L. Bjorndahl и соавт. составили чек-лист, который авторы могут заполнить и отправить вместе со своей рукописью, что упрощает оценку качества используемых методов оценки эякулята и, следовательно, сообщаемых данных [4]. Авторы предлагают, чтобы любое отклонение от контрольного списка в целях тестирования нового реагента, другого метода или процедуры для улучшения производительности текущей рекомендации было указано и измерено по сравнению с чек-листом [5].

В настоящее время существует острая необходимость в улучшении стандартов анализа эякулята. Это далеко не новое наблюдение. Стандартизация является постоянной проблемой в андрологии, и существует еще с 1940-х годов, что свидетельствует о более широком контексте отчетности, сбора и прозрачности данных. Это не специфические проблемы оценки спермограммы и мужского репродуктивного

здоровья [6]. Было много дискуссий о кризисе воспроизводимости в науке. Например, консорциум, управляющий проектом «Reproducibility Project: Cancer Biology» (RPCB), предпринял попытку повторить опубликованные исследования. Удивительно, но для повторения многих выбранных экспериментов было недостаточно информации из-за неадекватных экспериментальных деталей. Кроме того, в экспериментах, которые можно было повторить (50/193), менее половины дали схожие результаты. Андрология должна извлечь уроки из опыта других областей и рассмотреть способы улучшения стандартов и прозрачной отчетности об исследованиях, например, с использованием методов Cell Press STAR для журналов. Параллельно с этими разработками были запущены такие программы, как Materials Design Analysis Reporting (MDAR) Framework для обеспечения прозрачной отчетности в области естественных наук. Такие инициативы предоставляют очевидные возможности для улучшения стандартов в медицине и, в частности, в андрологии [7–10].

Анализ 122 исследований, опубликованных в период с 2011 по 2020 гг. в журналах *Fertility & Sterility* и *Human Reproduction* в течение 10 лет после опубликования 5-го издания Руководства ВОЗ (ВОЗ), показал интересные результаты. В целом, 70% исследований ссылались на ВОЗ5. Из оставшихся исследований, 10% ссылались на руководство ВОЗ4, 7% ссылались как на ВОЗ4, так и на ВОЗ5, 1% ссылались на ВОЗ3 и 12% вообще не ссылались на Руководство ВОЗ. Большинство исследований не полностью описывали рекомендуемые ВОЗ технические методы для каждой из характеристик спермы [11]. Из статей, опубликованных с 2016 г., которые также ссылались на контрольный список L. Bjorndahl и соавт., большинство сообщали о технических методах, не рекомендованных ВОЗ5 для оценки концентрации, морфологии и жизнеспособности сперматозоидов, тогда как большинство сообщали о рекомендациях ВОЗ5 для оценки подвижности и объема. При этом не было выявлено никакой очевидной тенденции в количестве статей, ежегодно цитирующих ВОЗ5, в период с 2011 по 2020 гг. [12].

С января 2024 года в Программу государственных гарантий оказания медицинской помощи впервые для женщин и мужчин репродуктивного возраста, включено проведение диспансеризации, направленной на оценку их репродуктивного здоровья. Среди прочего в нее включено и выполнение спермограммы. В связи с тем, что диспансеризация выполняется за счет средств обязательного медицинского страхования (ОМС), то и спермограмма должна выполняться только в государственных или муниципальных медицинских организациях. Это существенно повышает риск некачественного выполнения исследования, по-

скольку большинство таких учреждений ранее не выполняли спермограмму в своей рутинной практике. Поэтому вопрос стандартизации исследования и рапортования становится, как никогда, актуальным.

В России в соответствии с «Правилами проведения лабораторных исследований» (утв. приказом Минздрава России от 18 мая 2021 г. N 464н) установлена обязательность участия клинико-диагностических лабораторий в программах межлабораторных сравнительных (сличительных) испытаний. В России основным провайдером подобных испытаний является Ассоциация специалистов некоммерческое партнерство «Центр внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований» управляющее Федеральной системой внешней оценки качества (ФСВОК). В эту программу испытаний входит и микроскопическое исследование элементов эякулята (включая оценку подвижности), но нормативные документы не устанавливают обязательность участия именно в этой части испытаний. В других странах также существуют национальные программы оценки качества работы сперматологических лабораторий. Так, в Германии с 2014 г. анализ спермы подчиняется рекомендациям по обеспечению качества лабораторной диагностики Федерального медицинского совета (Rili-BÄK). Также в Германии существует система внешнего контроля качества спермограммы Qualitäts kontrollleider Deutschen Gesellschaft für Andrologie (QuaDeGA) Германского общества андрологов. Подобные программы существуют в Дании, США, Испании, Италии, Австралии, Великобритании и других странах. В некоторых из них, включая Германию, Австралию и США, участие лабораторий, проводящих анализ спермы, в программах ВОК, является обязательным. Однако лаборатории в Китае, Франции и Бельгии участвуют в программах ВОК добровольно [13–16].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы проанализировали содержание и оформление лабораторных отчетов по выполненным спермограммам, предъявленных пациентами, обратившимися к врачу-урологу в НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России по поводу бесплодия в браке, а также присланые коллегами из других субъектов РФ в период с сентября 2021 по сентябрь 2024 гг. В качестве эталона был взят образец формы для записи результатов исследования эякулята, представленный в 6-м издании Руководства ВОЗ. Для систематизации оценки нами был разработан чек-лист, содержащий 26 параметров сравнения отчетных форм с образцом.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего было проанализировано 72 анкеты из 19 субъектов РФ. Из них 1 анализ был выполнен в 2021 г., 5 анализов в 2022 г., 28 – в 2023 г. и 36 – в 2024 г. (табл. 1).

Таблица 1. Распределение отчетов по годам (2021–2024)
Table 1. Distribution of reports by year (2021-2024)

Год выполнения исследования Year of semen analysis	n
2021	1
2022	5
2023	28
2024	36
2025	2
Общий итог / Total	72

Для анализа были доступны спермограммы из 18 субъектов Российской Федерации. Более подробно распределение по различным субъектам представлено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение отчетов по субъектам РФ
Table 2. Distribution of reports by constituent entities of the Russian Federation

Город / City	n
Москва/Moscow	16
Краснодарский край Krasnodar Region	13
Республика Дагестан Republic of Dagestan	12
Неизвестно/Unknown	4
Ставропольский край Stavropol Region	4
Ленинградская область Leningrad Region	3
Чеченская Республика Chechen Republic	3
Кабардино-Балкарская Республика Kabardino-Balkarian Republic	3
Санкт-Петербург/St. Petersburg	2
Республика Северная Осетия-Алания Republic of North Ossetia-Alania	2
Курская область/Kursk Region	1
Брянская область/Bryansk Region	1
Республика Крым Republic of Crimea	1
Нижегородская область Nizhny Novgorod Region	1
Мурманская область Murmansk Region	1
Московская область Moscow Region	1
Липецкая область Lipetsk Region	1
Ярославская область Yaroslavl Region	1
Республика Ингушетия Republic of Ingushetia	1
Хабаровский край Khabarovsk Region	1
Общий итог / Total	72

Виды медицинских организаций, в которых выполнялись спермограммы, распределились следующим образом: государственная или муниципальная медицинская организация – 14, сетевая лаборатория – 34, частная многопрофильная клиника – 12, специализированная клиника вспомогательных репродуктивных технологий – 12.

Референсные значения

Только в 37 из 72 (51,4%) отчетов на бланке указано соответствие какому-либо изданию Руководства ВОЗ. При этом в трех случаях (8,1%) референсные значения не соответствовали тому изданию ВОЗ, на которое ссылался отчет. Только в трех из всех проанализированных отчетов (4,2%) референсные значения соответствовали 6-му изданию Руководства ВОЗ, в 58 отчетах (80,5%) – пятому изданию, в 9 отчетах (12,5%) – четвертому изданию 1999 года, в двух случаях (2,7%) нормативные значения не были указаны вовсе.

Преаналитический этап

В девяти отчетах (12,5%) было указано, где был собран образец (дома или в лаборатории). Полнота сбора образца указана в пяти отчетах (6,9%). В двух отчетах (2,8%) предусмотрена строка, в которой можно указать значимый анамнез (тяжелые инфекции в последние 6 месяцев, прием препаратов). Срок задержания указан в 48 (66,7%) отчетов. Практически во всех отчетах, кроме одного (98,6%) указан объем эякулята в миллилитрах. В трех отчетах (4,2%) было указано время начала исследования и время от сдачи образца до проведения исследования.

Макроскопическая оценка эякулята (цвет, вязкость, разжижение в минутах) была указана в 66 (91,7%) отчетах. Агрегация и агглютинация была оценена в 62 (86,1%) анализах. При этом только в 28 случаях (45,2% от тех, где была проанализирована агрегация) ее оценка проводилась по категориям, рекомендуемым ВОЗ (отсутствует / в некоторой степени / в значительной степени). В 70 отчетах (97,2%) общее число сперматозоидов указано в миллионах. Также в 70 отчетах (97,2%) концентрация сперматозоидов указана в миллионах на миллилитр, но в двух отчетах (2,8%) указано число клеток в полях зрения.

Только в одном отчете указан процент ошибки при подсчете менее 400 сперматозоидов, как рекомендовано делать ВОЗ.

В 46 отчетах (63,9%) из проанализированных происходит раздельная оценка всех 4 категорий подвижности сперматозоидов (быстрые прогрессивно подвижные, медленные прогрессивно подвижные, непрогрессивно подвижные, неподвижные).

В 40 (55,6%) отчетах проведена оценка жизнеспособности, и только в трех из них жизнеспособность измерена при снижении подвижности менее 40%, как рекомендовано ВОЗ.

В абсолютном большинстве отчетов ($n=68$; 94,4%) вместе с оценкой остальных параметров проводилась оценка морфологии сперматозоидов. При этом только в 52 (72,2%) отчетах раздельно указывается доля сперматозоидов с аномалиями головки, средней части/шейки, хвоста, избыточной цитоплазмой. В 17 (23,6%) отчетах есть избыточные морфологические категории, отличающиеся от указанных в образцах ВОЗ, например, «дегенеративные формы». В ряде отчетов число нормальных форм достигает маловероятных значений – 68%, 86%.

Только в 13 (18,1%) отчетах указан индекс тератозооспермии (ИТЗ, TZI), который определяется как число дефектов (по одному на головку, среднюю часть и основную часть и один – на избыточную остаточную цитоплазму, максимум 4 дефекта) на один аномальный сперматозоид.

В 35 (48,6%) отчетах исследуется содержание клеток сперматогенеза, которое ВОЗ делать не рекомендует, поскольку без специфического окрашивания их легко спутать с лейкоцитами, дегенеративными клетками.

Лишь в 59 (81,9%) анализах число лейкоцитов измеряется в миллионах на миллилитр, в остальных случаях исследуется число клеток в полях зрения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Настоящее исследование является первой попыткой оценить приверженность диагностических лабораторий последнему шестому изданию Руководства ВОЗ по исследованию человеческого эякулята.

Как недостаточно корректная, так и избыточная информация способствует снижению диагностической ценности спермограммы в диагностике мужского бесплодия. Это часто приводит к тому, что специалисты не доверяют результатам выполненного исследования и направляют пациента на повторное обследование.

Новое руководство ВОЗ предлагает основу из стандартизованных и эффективных протоколов обработки спермы для лабораторных специалистов и позволяет клиницистам гибко интерпретировать референтные значения для различных параметров более динамичным образом. Внедрение новых тестов неизменно предоставляет больше возможностей для лучшего консультирования пациентов и терапевтических вмешательств.

Независимый статистический анализ исходных данных обновленного набора исследований, которые ВОЗ использовала в новом издании Руководства для

определения референтных значений показывает, что они не является идеальным для интерпретации мужской fertильности, в том числе из-за применения недостаточно строгих методологических подходов при оценке и высокой гетерогенности результатов. Это в особенности справедливо в отношении подвижности и концентрации сперматозоидов [17].

Преаналитический этап – ключевое звено лабораторной диагностики, включающее забор, транспортировку и хранение биоматериала. На его долю приходится до 70% ошибок, влияющих на достоверность результатов. Несоблюдение правил (например, неправильная подготовка пациента, использование неверных пробирок или нарушение температурного режима) может исказить данные, привести к ложным диагнозам и неверной тактике лечения. Контроль преаналитики – основа качественной лабораторной службы, требующая строгого соблюдения стандартов и обучения персонала. От его точности зависит не только результат, но и здоровье пациента, поскольку лабораторные анализы оказывают влияние на принятие почти 70% клинических решений [18–19].

Полнота сбора образца имеет крайне важное значение для адекватной оценки качества эякулята. Особенно это касается первых порций эякулята. Дело в том, что именно в первой извергающейся фракции (всего их выделяют 3 или 4) содержится до 80% прогрессивно-подвижных сперматозоидов из всего эякулята, а также около 75% цинка. А в последней фракции содержится 65% всей фруктозы. Т.е. полнота сбора важна не только для исследования цельного эякулята, но и для биохимической и функциональной оценки. Кроме того, в последней фракции эякулята повышается уровень фрагментации ДНК сперматозоидов практически вдвое с 16,8% до 30,3%, даже если проводить разделение эякулята только на 2 фракции [20–22].

Не менее важно указание анамнестических данных, которые могут оказать влияние на параметры эякулята. Это может помочь врачу правильно интерпретировать результаты спермограммы, поскольку, такие поведенческие факторы, как повышение температуры тела, или прием таких распространенных препаратов, как статины, блокаторы кальциевых каналов, ингибиторы 5-альфа-редуктазы (5-АРИ), наряду с цитостатиками и химиотерапией онкологических заболеваний могут вызывать патоспермию, и как следствие, мужское бесплодие [23].

Время от сдачи образца до начала анализа является критически важным для правильной интерпретации спермограммы, поскольку подвижность сперматозоидов напрямую зависит от температуры окружающей среды и времени до проведения анализа.

Хотя некоторые исследования говорят, что инкубация при комнатной температуре приводит к меньшей потере быстрой подвижности и морфологии

сперматозоидов по сравнению с инкубацией при 35–37°C. Другие исследования, напротив, говорят, что при инкубации при 37°C увеличивается прогрессивная подвижность сперматозоидов [24–27].

В шестом издании Руководства ВОЗ вновь рекомендует раздельную оценку четырех категорий подвижности сперматозоидов. Это связано с тем, что с момента публикации предыдущего издания были получены данные, что именно наличие и доля быстрых прогрессивно-подвижных сперматозоидов (категории А) влияет на вероятность зачатия [28–29].

Руководство предполагает, что жизнеспособность сперматозоидов требуется определять только при подвижности ниже 40%, поскольку в этой ситуации различие неподвижных мертвых сперматозоидов, в отличие от неподвижных живых сперматозоидов, может свидетельствовать в пользу структурных дефектов жгутика. Кроме того, высокий процент неподвижных мертвых клеток может указывать на патологию придатка яичка или иммунологическую реакцию вследствие инфекции [30–31].

Доля морфологически нормальных сперматозоидов и ее клиническая значимость до сих пор остаются предметом дискуссии. Сама процедура оценки морфологии предполагает изучение только 200 случайных клеток из всего эякулята. Несмотря на то, что с точки зрения статистики, они представляют репрезентативную выборку из всего эякулята, легко представить, что в неизученной части эякулята среди миллионов сперматозоидов может присутствовать существенная доля клеток с нормальной морфологией. Есть сообщения о спонтанной беременности при нулевой морфологии сперматозоидов. Нет достоверных различий в частоте оплодотворения яйцеклетки при увеличении доли мор-

фологически нормальных сперматозоидов. Стандартизация морфологической оценки сперматозоидов крайне важна, поскольку было показано, что, межлабораторная вариабельность определения доли морфологически нормальных форм достигает 40%. Также было показано, что и между лабораториями измерения морфологии сперматозоидов существенно различаются. Сорок процентов лабораторий имели коэффициент вариации (CV) от 10 до 20%, а 3 лаборатории имели CV>20%, что указывает на широкую вариабельность между лабораториями. Однако некоторые исследователи утверждают, что рекомендуемые ВОЗ индексы (ITZ, индекс множественных аномалий (ИМА), индекс деформированности сперматозоидов (ИДС) не имеют клинической ценности, а оценка морфологии спермы имеет очень низкую чувствительность и специфичность в диагностике бесплодия [32–36].

ВЫВОДЫ

На сегодняшний день, несмотря на развитие искусственного интеллекта, машинного обучения и вспомогательных репродуктивных технологий, ручное исследование эякулята в соответствии с методиками, описанными в 6-м издании Руководства ВОЗ по анализу человеческого эякулята является «золотым стандартом» в оценке мужской fertильности. Приверженность лабораторий единому стандарту выполнения спермограммы и рапортования о результатах является краеугольным камнем обеспечения сопоставимости исследований и повышения качества оказания помощи мужчинам с нарушениями репродуктивного здоровья. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- ISO 23162:2021 – Basic semen examination – Specification and test methods. Accessed: Jul. 11, 2025. URL: <https://www.iso.org/standard/74800.html>
- Chung E, Arafa M, Boitrelle F, Kandil H, Henkel R, Saleh R et al. The new 6th edition of the WHO Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen: Is it a step toward better standard operating procedure? *Asian J Androl* 2022;24(2):123-4. <https://doi.org/10.4103/aja.2021118>
- Boitrelle F, Shah R, Saleh R, Henkel R, Kandil H, Chung E et al. The Sixth Edition of the WHO Manual for Human Semen Analysis: A Critical Review and SWOT Analysis. *Life* 2021;11(12):1368. <https://doi.org/10.3390/life11121368>
- Björndahl L, Barratt CLR, Mortimer D, Agarwal A, Aitken RJ, Alvarez JG et al. Standards in semen examination: publishing reproducible and reliable data based on high-quality methodology. *Human Reproduction* 2022;(11):2497-502. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac189>
- Serrano M, Gonzalvo MC, Sánchez-Pozo MC, Clavero A, Fernández MF, López-Regalado ML et al. Adherence to reporting guidelines in observational studies concerning exposure to persistent organic pollutants and effects on semen parameters. *Human Reproduction* 2014;29(6):1122-33. <https://doi.org/10.1093/humrep/deu072>
- Harvey C, Jackson M. Assessment of male infertility by semen analysis. An attempt to standardise methods. *Lancet* 1945;2:99–104.
- Rodgers P, Collings A. What have we learned? *Elife* 2021;10:75830. <https://doi.org/10.7554/elife.75830>
- Errington TM, Denis A, Allison AB, Araiza R, Aza-Blanc P, Bower LR et al. Experiments from unfinished registered reports in the reproducibility project: Cancer biology. *Elife* 2021;10:73430. <https://doi.org/10.7554/elife.73430>
- STAR Methods: Cell Press. URL: <https://www.cell.com/information-for-authors/star-authors-guide>
- Macleod M, Collings AM, Graf C, Kiermer V, Mellor D, Swaminathan S. et al. The MDAR (materials design analysis reporting) framework for transparent reporting in the life sciences. *Proc Natl Acad Sci USA* 2021;118(17):21032-38118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2103238118>
- Vasconcelos AL, Campbell MJ, Barratt CLR, Gellatly SA. Do studies published in two leading reproduction journals between 2011 and 2020 demonstrate that they followed WHO5 recommendations for basic semen analysis? *Human Reproduction* 2022;37(10):2255-63. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac173>
- Björndahl L, Barratt CL, Mortimer D, Jouannet P. How to count sperm properly: Checklist for acceptability of studies based on human semen analysis. *Human Reproduction* 2016;31(2):227-32. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev305>
- Kliesch S. Practical spermogram—semen analysis according to WHO recommendations. *Urology* 2021;60(5):647-56. <https://doi.org/10.1007/s00120-021-01537-1>
- Nieschlag E, Pock T, Hellenkemper B. External quality control of semen analysis reveals low compliance with whom guidelines. *Journal für Reproduktionsmedizin und Endokrinologie* 2017;14:306-10.
- Matson P, Kitson M, Zuvela E. Human sperm morphology assessment since 2010: experience of an Australian external quality assurance programme. *Reprod Biomed Online* 2022;44(2):340-8. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2021.11.005>
- Keel B. The assisted reproductive technology laboratories and regulatory agencies. *Infertility and Reproductive Medicine Clinics of North America* 1998;9:311-30.
- Paffoni A, Somigliana E, Boeri L, Viganò P. The statistical foundation of the reference population for semen analysis included in the sixth edition of the WHO manual: a critical reappraisal of the evidence. *Human Reproduction* 2022;37(10):2237-45.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- <https://doi.org/10.1093/humrep/deac161>
18. Багаев А.В., Петров С.П., Прищепа М.И. Контроль качества преаналитического этапа в условиях централизации: методика оценки и контроля величин нестабильности анализов. *Лабораторная служба* 2016;5(4):62-8. [Bagaev A. V., Petrov S. P., Petrov S. P., Prishchepa M. I. Quality control of the preanalytical step under centralization conditions: a method for estimating and controlling the amounts of analyte instability. *Laboratornaya sluzhba = Laboratory Service* 2016;5(4):62-8 (In Russian)]. <https://doi.org/10.17116/labs20165462-68>
19. Antonia M, Alvarez V, Martnez-Br C, Gmez R, Barba N, Ibarz M, et al. Quality Assurance in the Preanalytical Phase. Applications and Experiences of Quality Control. *InTech* 2011. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/15854>
20. Björndahl L, Mortimer D, Barratt CLR, Castilla JA, Menkveld R, Kvist U et al. A Practical Guide to Basic Laboratory Andrology. *A Practical Guide to Basic Laboratory Andrology*, Cambridge: Cambridge University Press 2010;1-336. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511729942>
21. Hebles M, Dorado M, Gallardo M, González-Martínez M, Sánchez-Martín P Seminal quality in the first fraction of ejaculate. *Syst Biol Reprod Med* 2015;61(2):113-6. <https://doi.org/10.3109/19396368.2014.999390>
22. Kumar D, Kalthur G, Mascarenhas C, Kumar P, Adiga SK Ejaculate fractions of asthenozoospermic and teratozoospermic patients have differences in the sperm DNA integrity. *Andrologia* 2011;43(6):416-21. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0272.2010.01105.x>
23. Baldini S, Khattak A, Capogrosso P, Antonini G, Dehò F, Schifano F et al. The Possible Role of Prescribing Medications, Including Central Nervous System Drugs, in Contributing to Male-Factor Infertility (MFI): Assessment of the Food and Drug Administration (FDA) Pharmacovigilance Database. *Brain Sci* 2023;13(12):1652. <https://doi.org/10.3390/brainsci13121652>
24. Thijssen A, Klerkx E, Huyser C, Bosmans E, Campo R, Ombelet W Influence of temperature and sperm preparation on the quality of spermatozoa. *Reprod Biomed Online* 2014;28(4):436-42. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2013.12.005>
25. Brackett NL, Santa-Cruz C, Lynne CM Sperm from spinal cord injured men lose motility faster than sperm from normal men: the effect is exacerbated at body compared to room temperature. *J Urol* 1997;157(6):2150-3. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)64699-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)64699-8)
26. Appell RA, Evans PR, Blandy JP The Effect of Temperature on the Motility and Viability of Sperm. *Br J Urol* 1977;49(7):751-6. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1977.tb04566.x>
27. Birks AG, Izzard H, Morroll DR, Prior JR, Troup SA, Lieberman BA et al. The routine assessment of sperm motility at room temperature and 37°C. *Int J Androl* 1994;17(6):289-91. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2605.1994.tb01258.x>
28. Berker B, Şükür YE, Kahraman K, Atabekoglu CS, Sönmezler M, Özmen Bet al. Absence of rapid and linear progressive motile spermatozoa 'grade A' in semen specimens: Does it change intrauterine insemination outcomes? *Urology* 2012;80(6):1262-6. <https://doi.org/10.1016/j.ul.2012.07.004>
29. Goovaerts I, Peeters K, Van De Velde L, Bouziotis J, De Neubourg D. Fast progressive motility and progressive motility assessed on neat semen and after semen preparation with density gradient centrifugation (DGC), have the same effect on fertilization rates in conventional IVF (c-IVF). *Reprod Biomed Online* 2024;48:1472-6483. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2024.104049>
30. Chemes EH, Rawe YV. Sperm pathology: A step beyond descriptive morphology. Origin, characterization and fertility potential of abnormal sperm phenotypes in infertile men. *Hum Reprod Update* 2003;9(5):405-28. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmg034>
31. Correa-Pérez JR, Fernández-Pelegrina R, Aslanis P, Zavos PM. Clinical management of men producing ejaculates characterized by high levels of dead sperm and altered seminal plasma factors consistent with epididymal necrospermia. *Fertil Steril* 2004;81(4):1148-50. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2003.09.047>
32. Aziz N, Buchan I, Taylor C, Kingsland CR, Lewis-Jones I. The sperm deformity index: A reliable predictor of the outcome of oocyte fertilization in vitro. *Fertil Steril* 1996;66(6):1000-8. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(16\)58697-x](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(16)58697-x)
33. Coban O, Serdarogullari M, OnarSekerli Z, Bilgin EM, Serakinci N. Evaluation of the impact of sperm morphology on embryo aneuploidy rates in a donor oocyte program. *Syst Biol Reprod Med* 2018;64(3):169-173. <https://doi.org/10.1080/19396368.2018.1428384>
34. Eustache F, Auger J. Inter-individual variability in the morphological assessment of human sperm: Effect of the level of experience and the use of standard methods. *Human Reproduction* 2003;18(5):1018-22. <https://doi.org/10.1093/humrep/deg197>
35. P. L. Matson. External quality assessment for semen analysis and sperm antibody detection: results of a pilot scheme. *Hum Reprod* 1995;10(3):620-5. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.humrep.a13599>
36. Gatimel N, Moreau J, Parinaud J, Léandri RD Sperm morphology: assessment, pathophysiology, clinical relevance, and state of the art in 2017. *Andrology* 2017;5(5):845-62. <https://doi.org/10.1111/andr.12389>

Сведения об авторах:

Аполихин О.И. – д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 683661, <https://orcid.org/0000-0003-0206-043X>

Красняк С.С. – к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 641107; <https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>

Савзиханов Р.Т. – к.м.н., доцент кафедры урологии Дагестанского государственного медицинского университета Минздрава России, медицинский центр «Family»; Махачкала, Россия; РИНЦ Author ID 806172, <https://orcid.org/0000-0001-9103-2822>

Шарапкалиев Э.Е. – ординатор 2-го года, НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; <https://orcid.org/0009-0000-8278-4627>

Дорофеев С.Д. – ведущий научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 697326

Симаков В.В. – научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 691207, <https://orcid.org/0000-0003-3073-549x>

Ратенкова Н.В. – Республиканский центр охраны здоровья семьи и репродукции; Махачкала, Россия; РИНЦ Author ID 1300602, <https://orcid.org/0000-0002-9755-6819>

Вклад авторов:
 Аполихин О.И. – разработка концепции исследования, научное руководство, 10%
 Красняк С.С. – статистический анализ данных, написание рукописи, 20%
 Савзиханов Р.Т. – сбор данных, написание рукописи, научное рецензирование, 20%
 Шарапкалиев Э. – сбор данных, сведение данных, 20%
 Дорофеев С.Д. – сбор данных, 10%
 Симаков В.В. – сбор данных, 10%
 Ратенкова Н.В. – сбор данных, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 07.08.25

Результаты рецензирования: 15.09.25

Исправления получены: 17.09.25

Принята к публикации: 18.09.25

Information about authors:

Apolikhin O.I. – Dr. Sci., professor, cor.-member of RAS, director of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 683661, <https://orcid.org/0000-0003-0206-043X>

Krasnyak S.S. – PhD, researcher of the Department of Andrology and Human Reproduction, Research Institute of Urology and Interventional Radiology named after N.A.Lopatkin – branch of the National Medical Research Center of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 641107; <https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>

Savzihhanov R.T. – Ph.D., docent, Department of Urology, Dagestan State Medical University, Makhachkala Medical Center «Family»; Makhachkala, Russia; RSCI Author ID 806172, <https://orcid.org/0000-0001-9103-2822>

Sharapkaliev E.E. – resident, of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0009-0000-8278-4627>

Doroфеев S.D. – leading researcher of the Department of Andrology and Human Reproduction, of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 697326

Simakov V.V. – researcher of the Department of Andrology and Human Reproduction, of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 691207, <https://orcid.org/0000-0003-3073-549x>

Ratenkova N.V. – Republican Center for Family Health and Reproduction; Makhachkala, Russia; RSCI Author ID 1300602, <https://orcid.org/0000-0002-9755-6819>

Authors' contributions:
 Apolikhin O.I. – development of the research concept, scientific supervision, 10%
 Krasnyak S.S. – statistical data analysis, manuscript writing, 20%
 Savzihhanov R.T. – data collection, manuscript writing, scientific review, 20%
 Sharapkaliev E. – data collection, statistical data analysis, 20%
 Doroфеев S.D. – data collection, 10%
 Simakov V.V. – data collection, 10%
 Ratenkova N.V. – data collection, 20%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 07.08.25

Peer review: 15.09.25

Corrections received: 17.09.25

Accepted for publication: 18.09.25



Комплексы с астаксантином для улучшения параметров мужской фертильности!



При
клинических
состояниях
и подготовке
к ВРТ



При
поведенческих
факторах
риска

ОТВЕТСТВЕННОЕ ОТЦОВСТВО!

Контактная информация:

ЭСЭЙЧ ФАРМА | SH PHARMA
+ 7 495 178 08 23
info@shpharma.ru
shpharma.ru



НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-18-27>

Клинико-лабораторная оценка эффективности антиоксидантной терапии в коррекции возраст-ассоциированных нарушений адаптационной реактивности детрузора

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

И.С. Шорманов¹, А.С. Соловьёв¹, С.А. Жигалов¹, М.И. Азизов², М.В. Косенко^{1,3}, Х.А. Соколова¹

¹ Ярославский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Россия

² Клиническая больница № 9, Ярославль, Россия

³ Некрасовская ЦРБ Ярославль, Россия

Контакт: Шорманов Игорь Сергеевич, i-s-shormanov@yandex.ru

Аннотация:

Введение. Статья посвящена клинико-патогенетическим аспектам антиоксидантной терапии возрастной дисфункции мочевого пузыря. Современные данные указывают на взаимосвязь процесса старения с хроническим воспалением и окислительным стрессом, описываемую теорией «воспалительного старения». Несмотря на доказанную эффективность антиоксидантов в экспериментальных моделях возрастных изменений тканей, их клиническая значимость в урологической практике требует дополнительного изучения. Работа акцентирует внимание на необходимости дальнейших исследований для оптимизации терапевтических стратегий, призванных повысить качество жизни пациентов с возрастной дисфункцией мочевого пузыря.

Цель исследования. Оценить лабораторную и клиническую эффективность комбинированного применения альфа-липоевой кислоты (α -ЛК) и коэнзима Q10 (CoQ10) в коррекции возраст-ассоциированной дисфункции мочевого пузыря у пациентов пожилого возраста.

Материалы и методы. Проведено плацебо-контролируемое, рандомизированное, одностороннее исследование, в которое включены 98 пациентов в возрасте старше 60 лет с умеренно-тяжелыми симптомами нижних мочевых путей (СНМП). Для оценки эффективности предложенной комбинации лекарственных препаратов в крови пациентов определялись маркеры: низкоуровневого возраст-ассоциированного воспаления (TNF- α , IL-6, IL1RA), эндотелиальной дисфункции (ET-1, IL-1 β , ESM1), профибротического статуса (TGF beta 1 и CTGF), свободно-радикального окисления (8-изопростан, малоновый диальдегид, дневовые конъюгаты, каталаза). Кроме того, проводилась оценка динамики согласно опроснику IPSS (International Prostate Symptom Score – Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы). Изучение проводилось на протяжении 12 мес. терапии с последующим периодом наблюдения (12 мес.).

Результаты. Анализ представленных данных демонстрирует, что терапия комбинацией CoQ10 и α -ЛК оказывает статистически значимое положительное влияние как на динамику уровня серологических маркеров воспалительного старения, так и на клиническую симптоматику. Выявлено значительное снижение уровней маркеров воспаления, эндотелиальной дисфункции, перекисного окисления липидов (ПОЛ) и профибротических цитокинов после 6 месяцев антиоксидантной терапии. Положительное влияние антиоксидантов на клинические и лабораторные показатели подтверждает их роль в коррекции возраст-ассоциированных изменений нижних мочевых путей, что может быть основанием для более широкого применения данных препаратов в урогериатрической практике.

Заключение. Комбинация CoQ10 и α -ЛК эффективно корректирует патогенетические факторы возрастной анатомо-функциональной трансформации мочевого пузыря, демонстрируя снижение маркеров возраст-ассоциированного воспаления и улучшение клинической симптоматики, что подтверждает потенциал этих агентов как урогепротекторов.

Ключевые слова: старение мочевого пузыря; антиоксиданты; альфа-липоевая кислота; коэнзим Q10; воспалительное старение; клиническая эффективность; геропротекция.

Для цитирования: Шорманов И.С., Соловьев А.С., Жигалов С.А., Азизов М.И., Косенко М.В., Соколова Х.А. Клинико-лабораторная оценка эффективности антиоксидантной терапии в коррекции возраст-ассоциированных нарушений адаптационной реактивности детрузора. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):18-27; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-18-27>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-18-27>

Clinical and laboratory evaluation of the effectiveness of antioxidant therapy in correcting age-associated disorders of detrusor adaptive reactivity

CLINICAL STUDY

I.S. Shormanov¹, A.S. Solovyov¹, S.A. Zhigalov¹, M.I. Azizov², M.V. Kosenko^{1,3}, Kh.A. Sokolova¹

¹ Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Yaroslavl, Russia.

² Clinical Hospital No. 9, Yaroslavl, Russia.

³ Nekrasovskaya CRH, Yaroslavl, Russia

Contacts: Igor S. Shormanov, i-s-shormanov@yandex.ru

Summary:

Introduction. This article is dedicated to the clinico-pathogenetic aspects of antioxidant therapy in the correction of age-related bladder dysfunction. Current data indicate a correlation between aging and chronic inflammation and oxidative stress, described by the theory of «inflamm-

maging. Despite the proven effectiveness of antioxidants in experimental models, their clinical significance in geriatric and urological practice requires further study. The work focuses on the need for further research to optimize therapeutic strategies, which is relevant for improving care for patients with age-related bladder dysfunction.

Aims. To evaluate the clinical and laboratory efficacy of antioxidant therapy with alpha-lipoic acid (α -LA) in combination with coenzyme Q10 (CoQ10) in correcting the pathogenetic factors of age-related bladder dysfunction in elderly patients.

Materials and Methods. A placebo-controlled, randomized, single-blind study was conducted. Included were 98 patients over 60 years old with moderate to severe symptoms of lower urinary tract. Markers of low-level age-associated inflammation (TNF- α , IL-6, IL1RA), endothelial dysfunction (ET-1, IL-1 β , ESM1), pro-fibrotic status (TGF beta 1 and CTGF), and free radical oxidation (8-isoprostone, malondialde-hyde, diene conjugates, catalase) were determined. The study was conducted over a 12-month therapy period with a subsequent observation period (12 months).

Results. The analysis of the data demonstrates that the combination therapy of CoQ10 and α -LA has a statistically significant positive impact on the dynamics of both serological markers of inflammaging and clinical symptomatology. A significant reduction in levels of inflammation markers, endothelial dysfunction, lipid peroxidation, and pro-fibrotic cytokines was observed after 6 months of antioxidant therapy, indicating the effectiveness of this combination in correcting markers of low-level age-associated inflammation. The positive impact of antioxidants on clinical and laboratory parameters confirms their role in managing age-associated changes in the urinary system, which may justify their broader application in geriatric and urological practice.

Conclusion. The combination of alpha-lipoic acid and coenzyme Q10 effectively corrects the pathogenetic factors of senile bladder, demonstrating a reduction in age-associated inflammation markers and improvement in symptomatology, confirming the potential of these agents as urogeroprotectors.

Key words: senile bladder; antioxidants; alpha-lipoic acid; coenzyme Q10; inflammaging; clinical efficacy; geroprotection.

For citation: Shormanov I.S., Solovyov A.S., Zhigalov S.A., Azizov M.I., Kosenko M.V., Sokolova Kh.A. Clinical and laboratory evaluation of the effectiveness of antioxidant therapy in correcting age-associated disorders of detrusor adaptive reactivity. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):18-27; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-18-27>

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая статья является частью диссертационной работы, посвященной изучению клинико-патогенетических аспектов применения антиоксидантов в коррекции возрастной дисфункции мочевого пузыря («сенильный мочевой пузырь»). Предыдущая статья была посвящена исследованию патогенетических аспектов использования антиоксидантов в коррекции возрастно-ассоциированных изменений мочевого пузыря в эксперименте. В исследовании рассматриваются особенности использования антиоксидантной терапии у пациентов с целью анализа ее клинической эффективности и оценки потенциала применения данного подхода в медицинской практике [1].

Старение охватывает все физиологические системы организма и сопровождается постепенными функциональными изменениями, в том числе в мочевыделительной системе. Согласно концепции воспалительного старения (inflammaging), ключевую роль в этом процессе играет хроническое низкоуровневое воспаление, связанное с окислительным стрессом и активацией профибротических механизмов [2, 3]. Все большее количество исследований подтверждает ключевую роль хронического воспаления в патогенезе возрастных заболеваний и дисфункций [2-4]. Тем не менее, потенциал терапевтического вмешательства в процессы inflammaging, особенно в рамках геропротективных подходов и коррекции возрастных изменений мочевого пузыря, остается недостаточно изученным.

На основании полученных нами ранее экспериментальных данных установлено, что совокупное действие low-grade inflammation (низкоуровневое воспаление), окислительного стресса, нарушений сосудистой регуляции и процессов фиброзирования

формирует взаимосвязанный патогенетический каскад, лежащий в основе концепции воспалительного старения, опосредованного фиброзом (fibrosis-mediated inflameaging). Данный механизм, согласно результатам наблюдений, является важным звеном в развитии возрастных морфофункциональных перестроек в стенке мочевого пузыря, а применение антиоксидантной терапии (альфа-липоевая кислота (α -ЛК) в сочетание с коэнзимом Q10 (CoQ10)) приводит к снижению маркеров воспалительного старения как на системном (сыворотка крови), так и на органном (гомогенат мочевого пузыря) уровнях [1, 5].

Учитывая выявленные патофизиологические механизмы, представляется актуальным исследование потенциала фармакологической коррекции указанных нарушений с применением препаратов, обладающих подтвержденными противовоспалительными и антиоксидантными свойствами [6]. Их предполагаемое воздействие направлено на ключевые элементы патогенеза, лежащего в основе возрастных морфофункциональных изменений детрузора. Соединения с антиоксидантной активностью, а также субстанции, способные инактивировать свободные радикалы, традиционно рассматриваются как ключевые элементы в стратегиях геропротекции. Несмотря на широкое распространение этих веществ в антивозрастной терапии, имеющиеся на сегодняшний день публикации не предоставляют достаточных клинико-лабораторных доказательств их эффективности, особенно в контексте коррекции возрастно-ассоциированных нарушений функций мочевого пузыря. Только отдельные исследования демонстрируют положительный эффект ряда антиоксидантных средств, включая пентоксифиллин и ликопин, на снижение выраженности воспалительных процессов [7-12].

В нескольких исследованиях также отмечалось снижение уровней воспалительных цитокинов благодаря антиоксидантным добавкам, таким как селен и витамин Е в форме а-токоферола и γ-токоферола, что свидетельствует о потенциальной пользе этих веществ при хронических воспалительных состояниях [13]. Данные о воздействии а-ЛК на показатели воспаления до сих пор вызывает дискуссии. Предполагается, что а-липоевая кислота реализует противовоспалительный эффект за счет подавления окислительного стресса, ингибирования NF-кБ и активации антиоксидантных ферментов [14-16].

Работа M.G. Carbonell и соавт. показала значительное понижение уровней С-реактивного белка и фактора некроза опухоли альфа у людей с ожирением после приема 800 мг а-ЛК в день на протяжении четырех месяцев [9]. Однако другие исследования длительностью от двух недель до года и с дозировками от 600 до 1000 мг в день у пациентов с нарушенной толерантностью к глюкозе выявили неоднозначные результаты, что может объясняться различиями в дизайне исследований, характеристиках испытуемых, дозировках и продолжительности лечения [11, 12].

Таким образом, учитывая полученные нами ранее экспериментальные данные, продемонстрировавшие высокую эффективность антиоксидантной терапии с применением а-ЛК в коррекции возрастных изменений детрузора в модели на животных, а также приводимые выше результаты клинических исследований, подтверждающих ее способность снижать выраженность системного воспаления у людей, можно предположить, что использование а-липоевой кислоты в клинической практике будет способствовать замедлению прогрессирования возрастной дисфункции детрузора. При этом совместное применение а-ЛК с CoQ10, согласно нашим экспериментальным данным, является особенно перспективным, поскольку обеспечивает более выраженную

защиту тканей мочевого пузыря от повреждающего воздействия низкоуровневого воспаления, чем использование а-ЛК в качестве монотерапии.

Цель. Проанализировать клинико-лабораторную эффективность антиоксидантной терапии, основанной на применении а-ЛК и CoQ10, в контексте коррекции возрастных нарушений функционального состояния мочевого пузыря у лиц пожилого возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России (протокол №57 от 19.09.2022 года).

Исследование было выполнено в формате рандомизированного, односторонне слепого, плацебо-контролируемого протокола. В него были включены 98 пациентов, которые посредством случайной выборки были распределены на две сопоставимые группы:

Первая группа (n=49) в ходе терапии получала комбинацию а-ЛК в суточной дозе 600 мг и CoQ10 в дозировке 20 мг в сутки.

Вторая группа (n=49) выступала в качестве контроля и получала плацебо-препараты, не содержащие активных веществ.

Исследование длилось 24 месяца, включая 12 месяцев активной терапии и последующие 12 месяцев активного наблюдения без терапии.

В течение исследования в группе терапии 6 пациентов отказали свое согласие на участие, а 7 были утеряны для последующего наблюдения. В группе плацебо 4 пациента отказались от участия, и еще 5 выпали из наблюдения. Таким образом, исследование завершили 36 пациентов в группе терапии и 40 пациентов в контрольной группе.

Подробная клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов

Table 1. Clinical characteristics of the patients

Показатели Indicators	АЛК+коэнзим Q10, n=36 ALA+coenzyme Q10	Плацебо, n=40 Placebo, n=40	p
Возраст (годы) Age (years)	66,4 ± 7,7	65,3 ± 6,1	0,95
Мужчины, n (%) Males, n (%)	17 (47,2)	18 (45)	0,53
Женщины, n (%) Women, n (%)	19 (52,3)	22 (55)	0,61
Индекс массы тела, кг/м ² Body mass index kg/m ²	29,6±4,8	29,0±2,5	0,2
Ишемическая болезнь сердца, n (%) Coronary heart disease, n (%)	4 (11,1)	5 (12,5)	0,78
Компенсированный сахарный диабет, n (%) Compensated diabetes mellitus, n (%)	5 (13,8)	5 (12,5)	0,85
Контролируемая артериальная гипертензия, n (%) Controlled arterial hypertension, n (%)	17 (47,2)	18 (45,0)	0,91
Хроническая болезнь почек (1-2 стадии), n (%) Chronic kidney disease (stages 1-2), n (%)	3 (8,3)	5 (12,5)	0,94
Курение, n (%) Smoking, n (%)	1 (2,7)	3 (7,5)	0,5

В исследование были включены пациенты, соответствующие следующим требованиям:

- возраст пациента – 45 лет и старше;
- подписанное информированное согласие на участие в исследовании;
- наличие умеренно выраженных или выраженных симптомов нижних мочевых путей, что подтверждалось суммарным баллом более 8 по шкале IPSS.

Пациенты не допускались к участию в исследовании при наличии одного или более из следующих факторов:

- диагностированные заболевания предстательной железы;
- острые или хронические инфекции мочевыводящих путей;
- алкогольная или наркотическая зависимость;
- отсутствие возможности обеспечить динамическое наблюдение в течение двух лет;
- наличие установленной гиперчувствительности к любому из компонентов исследуемых препаратов;
- тяжелые соматические, инфекционные или иммунодефицитные состояния, препятствующие безопасному участию в исследовании;
- диагностированные злокачественные новообразования, предраковые состояния либо их наличие в анамнезе в течение последних пяти лет.

После рандомизации пациенты продолжали со-путствующую терапию: антигипертензивная терапия – 46%, сахароснижающая терапия – 13,1%, антиагрегантная терапия – 11,8%, липидснижающая терапия – 9,2%. За три месяца до включения в исследование и в течение всего периода лечения и наблюдения (24 месяца) пациенты не принимали препаратов: альфа-адреноблокаторов, антихолинергетиков, для заместительной гормональной терапии, растительных препаратов и добавок (экстракт пальмы сереноа).

Для оценки воспаления низкой интенсивности, ассоциированного с возрастными изменениями, использовались следующие серологические маркеры: фактор некроза опухолей альфа (TNF- α), антагонист рецептора интерлейкина-1 (IL1RA) и интерлейкин-6 (IL-6).

Для характеристики эндотелиальной дисфункции определяли уровни эндотелина-1 (ET-1), специфической молекулы эндотелиальных клеток-1 (ESM-1) и интерлейкина-1 бета (IL-1 β).

Оценка профибротической активности тканей проводилась путем определения концентраций трансформирующего фактора роста бета-1 (TGF- β 1) и фактора роста соединительной ткани (CTGF).

Все указанные показатели определялись методом иммуноферментного анализа (ELISA) с использованием тест-наборов производителей Fine Biotech, Cusabio и Puda Scientific.

Интенсивность процессов перекисного окисления липидов оценивалась по уровням 8-изопростана (ELISA, Cayman, США), малонового диальдегида (по методике

И.Д. Стальной и Т.Г. Гаришвили, 1977) [17], активности каталазы (по методу Аеби в модификации М.А. Королюка и Л.И. Ивановой, 1988) [18], а также содержанию диеноовых конъюгатов (по методике И.Д. Стальной, 1977) [19].

Клиническая выраженность СНМП оценивалась с применением международной шкалы IPSS (International Prostate Symptom Score – Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы).

Анализ полученных данных проводился с применением программных пакетов STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., 2011) и Jamovi. Для переменных с нормальным распределением вычислялись средние значения и стандартные отклонения ($M \pm SD$). В случаях, когда данные не соответствовали нормальному распределению, указывались медиана и межквартильный размах ($Me [Q1; Q3]$). Оценка статистической значимости различий между связанными измерениями выполнялась с использованием критерия Фридмана с последующим апостериорным сравнением по методу Дурбина-Коновера. Для независимых групп с нормальным распределением применялся t-критерий Стьюдента. Корреляционный анализ осуществлялся с использованием коэффициента Спирмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Показатели маркеров низкоуровневого возраст-ассоциированного воспаления (TNF- α , IL-6, IL1RA) у пациентов, принимающих α -ЛК в комбинации с CoQ10, представлены в таблице 2 и сравнены с группой плацебо в динамике 24 месяцев, включая 12 месяцев активной терапии и последующие 12 месяцев активного наблюдения без терапии.

Анализ динамики маркеров воспаления продемонстрировал выраженные различия между исследуемыми группами. У пациентов, получавших комбинированную антиоксидантную терапию, к 6-му месяцу лечения было зафиксировано статистически значимое снижение уровней воспалительных цитокинов по сравнению с контрольной группой. Сниженные значения сохранялись без существенных колебаний до 15-го месяца наблюдения.

Начиная с 18-го месяца, наблюдалась тенденция к умеренному увеличению концентраций воспалительных маркеров, однако даже к 24-му месяцу их уровни не достигали исходных значений, оставаясь ниже базовой линии, зафиксированной на момент включения в исследование. В группе, получавшей плацебо, достоверных изменений концентраций воспалительных маркеров за весь период наблюдения выявлено не было.

Наибольшая выраженная противовоспалительного эффекта приходилась на 6-й месяц терапии, без дальнейшего прироста при продолжении лечения. Продолжительность сохраняющегося эффекта после

завершения приема составляла не менее трех месяцев для TNF- α и IL1RA и до шести месяцев – для IL-6 (табл. 2).

Результаты исследования динамики уровней маркеров эндотелиальной дисфункции представлены в таблице 3.

У пациентов, получавших антиоксидантную тера-

пию, уже к 6-му месяцу отмечалось достоверное снижение уровней ET-1, IL-1 β и ESM1 по сравнению с группой плацебо. Этот эффект сохранялся до 15-го месяца, после чего наблюдался умеренный рост показателей, однако даже к 24-му месяцу они оставались ниже исходных значений; в группе плацебо значимых изменений выявлено не было.

Таблица 2. Сравнение маркеров низкоуровневого возраст-ассоциированного воспаления крови между группой лечения и плацебо
Table 2. Comparison of blood markers of low-grade age-associated inflammation between the treatment and placebo groups

Показатели Indicators		0 месяцев 0 months	6 месяцев 6 months	12 месяцев 12 months	15 месяцев 15 months	18 месяцев 18 months	24 месяца 24 months	p
<i>TNF-α (пг/мл)</i>	<i>α-ЛК+CoQ10 n=36</i>	8,9 ± 1,1	6,1 ± 0,8	6,1 ± 0,7	6,7 ± 0,5	8,8 ± 0,8	8,5 ± 0,9	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	<i>Плацебо, n=40 placebo</i>	8,35 ± 0,9	8,7 ± 0,7	8,4 ± 0,8	8,5 ± 0,7	8,1 ± 0,7	8,3 ± 0,9	–
	<i>p</i>	0,55	0,021	0,03	0,04	0,87	0,94	–
<i>IL-6 (пг/мл)</i>	<i>α-ЛК+CoQ10</i>	2,8 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,1 ± 0,1	2,9 ± 0,4	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	<i>Плацебо placebo</i>	2,6 ± 0,2	2,7 ± 0,1	2,8 ± 0,1	2,7 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,7 ± 0,3	–
	<i>p</i>	0,3	0,03	0,04	0,03	0,03	0,5	–
<i>IL1RA (пг/мл)</i>	<i>α-ЛК+CoQ10</i>	184,0±11,2	144,1±12,7	134,1±16,7	136,9,±12,3	174,1±19,2	192,5±21,9	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	<i>Плацебо placebo</i>	191,1±17,1	187,3±15,2	182,1±13,3	184,1±16,8	181,1±17,9	221,1±12,1	–
	<i>p</i>	0,7	0,03	0,03	0,02	0,7	0,5	–

Примечание: * значение $p<0,05$ при сравнении показателей между группами: p^{0-6} – на месяцах 0 и 6; p^{0-12} – на месяце 0 и 12; p^{0-15} – на месяце 0 и 15; p^{0-18} – на месяце 0 и 18; p^{0-24} – на месяце 0 и 24; p^{6-12} – на месяце 6 и 12; p^{6-15} – на месяце 6 и 15; p^{6-18} – на месяце 6 и 18; p^{6-24} – на месяце 6 и 24; p^{12-15} – на месяце 12 и 15; p^{12-18} – на месяце 12 и 18; p^{12-24} – на месяце 12 и 24; p^{15-18} – на месяце 15 и 18; p^{15-24} – на месяце 15 и 24; p^{18-24} – на месяце 18 и 24

**значения p при сравнении группы терапии и плацебо.

Note: * $p<0,05$ when comparing the parameters between the groups: p^{0-6} – at months 0 and 6; p^{0-12} – at months 0 and 12; p^{0-15} – at months 0 and 15; p^{0-18} – at months 0 and 18; p^{0-24} – at months 0 and 24; p^{6-12} – at months 6 and 12; p^{6-15} – at months 6 and 15; p^{6-18} – at months 6 and 18; p^{6-24} – at months 6 and 24; p^{12-15} – at months 12 and 15; p^{12-18} – at months 12 and 18; p^{12-24} – at months 12 and 24; p^{15-18} – at months 15 and 18; p^{15-24} – at months 15 and 24; p^{18-24} – at month 18 and 24

**p values when comparing the treatment group and placebo

Таблица 3. Сравнение показателей статуса эндотелиальной дисфункции крови между группой лечения и плацебо
Table 3. Comparison of blood endothelial dysfunction markers between the treatment and placebo groups

Показатели Indicators		0 месяцев 0 months	6 месяцев 6 months	12 месяцев 12 months	15 месяцев 15 months	18 месяцев 18 months	24 месяца 24 months	p
<i>ET-1 (пг/мл)</i>	<i>α-ЛК+CoQ10 n=36</i>	39,7±3,0	30,1±2,7	33,1±3,3	34,6±2,4	40,1±5,2	38,1±4,9	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	<i>Плацебо, n=40 placebo</i>	43,7±46,3	44,7±3,5	45,5±3,9	46,5±5,4	44,9±4,3	39,2±4,5	–
	<i>p</i>	0,41	0,01	0,02	0,04	0,53	0,61	–
<i>IL-1β (пг/мл)</i>	<i>α-ЛК+CoQ10</i>	451,1±27,9	411,1±19,1	402,1±19,1	412,8±17,3	432,8±39,1	442,8±31,9	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	<i>Плацебо placebo</i>	489,±31,2	499,1±21,0	471,3±22,9	469,9±17,0	466,3±29,8	477,3±27,7	–
	<i>p</i>	0,36	0,01	0,04	0,02	0,4	0,3	–
<i>ESM1 (пг/мл)</i>	<i>α-ЛК+CoQ10</i>	614,8±29,0	538,8±29,0	531,8±31,2	553,7±33,2	621,1±39,1	610,8±33,1	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	<i>Плацебо placebo</i>	646,1±39,4	634,1±31,1	649,8±32,8	659,2±27,1	632,8±33,8	631,1±32,2	–
	<i>p</i>	0,5	0,03	0,01	0,03	0,4	0,6	–

Примечание: * значение $p<0,05$ при сравнении показателей между группами: p^{0-6} – на месяцах 0 и 6; p^{0-12} – на месяце 0 и 12; p^{0-15} – на месяце 0 и 15; p^{0-18} – на месяце 0 и 18; p^{0-24} – на месяце 0 и 24; p^{6-12} – на месяце 6 и 12; p^{6-15} – на месяце 6 и 15; p^{6-18} – на месяце 6 и 18; p^{6-24} – на месяце 6 и 24; p^{12-15} – на месяце 12 и 15; p^{12-18} – на месяце 12 и 18; p^{12-24} – на месяце 12 и 24; p^{15-18} – на месяце 15 и 18; p^{15-24} – на месяце 15 и 24; p^{18-24} – на месяце 18 и 24

**значения p при сравнении группы терапии и плацебо.

Note: * $p<0,05$ when comparing the parameters between the groups: p^{0-6} – at months 0 and 6; p^{0-12} – at months 0 and 12; p^{0-15} – at months 0 and 15; p^{0-18} – at months 0 and 18; p^{0-24} – at months 0 and 24; p^{6-12} – at months 6 and 12; p^{6-15} – at months 6 and 15; p^{6-18} – at months 6 and 18; p^{6-24} – at months 6 and 24; p^{12-15} – at months 12 and 15; p^{12-18} – at months 12 and 18; p^{12-24} – at months 12 and 24; p^{15-18} – at months 15 and 18; p^{15-24} – at months 15 and 24; p^{18-24} – at month 18 and 24

**p values when comparing the treatment group and placebo

Результаты исследования изменений уровней показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) представлены в таблице 4.

Анализ изменений биомаркеров ПОЛ – диеновых коньюгатов и малонового диальдегида – выявил выраженное снижение их уровней у пациентов основной группы к 6-му месяцу терапии по сравнению с группой плацебо. Достигнутый антиоксидантный эффект сохранился в течение последующих шести месяцев лечения, не демонстрируя тенденции к дальнейшему усилению.

После завершения активной фазы терапии сохраняющийся эффект регистрировался еще на протяжении как минимум трех месяцев (до 15-го месяца наблюдения).

Таблица 4. Сравнение показателей перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты крови между группой лечения и плацебо

Table 4. Comparison of blood lipid peroxidation and antioxidant defense system markers between the treatment and placebo groups

Показатели Indicators		0 месяцев 0 months	6 месяцев 6 months	12 месяцев 12 months	15 месяцев 15 months	18 месяцев 18 months	24 месяца 24 months	p
Диеновые коньюгаты (ммоль/л) Diene conjugates (mmol/L)	α-ЛК+CoQ10 n=36	51,2±4,5	34,8±4,3	32,7±5,2	36,1±5,6	54,6±9,1	51,1±8,1	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	Плацебо, placebo	49,4±6,3	51,8±7,3	53,5±6,8	53,9±6,9	50,2±7,2	53,4±9,3	–
	p	0,6	0,04	0,02	0,04	0,6	0,6	–
Малоновый диальдегид (ммоль/л) malondialdehyde (mmol/L)	α-ЛК+CoQ10	60,4±9,3	40,1±4,9	41,7±4,5	43,1±4,7	55,3±5,0	57,4±6,2	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	Плацебо placebo	56,2±8,9	55,1±5,2	57,5±6,5	56,5±4,4	54,9±9,1	55,2±6,1	–
	p	0,3	0,04	0,04	0,04	0,6	0,5	–
Активность катализы (мкАт/л) catalase activity (mkat/l)	α-ЛК+CoQ10	32,5±6,3	34,5±5,4	31,9±623	29,9±4,1	31,5±5,1	35,9±7,3	–
	Плацебо placebo	31,5±5,2	36,5±6,6	31,1±9,2	33,5±3,8	30,2±6,2	38,1±8,1	–
	p	0,3	0,1	0,5	0,09	0,2	0,08	–

Примечание: * значение $p<0,05$ при сравнении показателей между группами: p^{0-6} – на месяцах 0 и 6; p^{0-12} – на месяце 0 и 12; p^{0-15} – на месяце 0 и 15; p^{0-18} – на месяце 0 и 18; p^{0-24} – на месяце 0 и 24; p^{6-12} – на месяце 6 и 12; p^{6-15} – на месяце 6 и 15; p^{6-18} – на месяце 6 и 18; p^{6-24} – на месяце 6 и 24; p^{12-15} – на месяце 12 и 15; p^{12-18} – на месяце 12 и 18; p^{12-24} – на месяце 12 и 24; p^{15-18} – на месяце 15 и 18; p^{15-24} – на месяце 15 и 24; p^{18-24} – на месяце 18 и 24

**значения p при сравнении групп терапии и плацебо.

Note: * $p<0,05$ when comparing the parameters between the groups: p^{0-6} – at months 0 and 6; p^{0-12} – at months 0 and 12; p^{0-15} – at months 0 and 15; p^{0-18} – at months 0 and 18; p^{0-24} – at months 0 and 24; p^{6-12} – at months 6 and 12; p^{6-15} – at months 6 and 15; p^{6-18} – at months 6 and 18; p^{6-24} – at months 6 and 24; p^{12-15} – at months 12 and 15; p^{12-18} – at months 12 and 18; p^{12-24} – at months 12 and 24; p^{15-18} – at months 15 and 18; p^{15-24} – at months 15 and 24; p^{18-24} – at month 18 and 24

**p values when comparing the treatment group and placebo

Таблица 5. Сравнение профибротических цитокинов крови между группой лечения и плацебо

Table 5. Comparison of blood profibrotic cytokine levels between the treatment and placebo groups

Показатели Indicators		0 месяцев 0 months	6 месяцев 6 months	12 месяцев 12 months	15 месяцев 15 months	18 месяцев 18 months	24 месяца 24 months	p
TGF beta 1 (нг/мл)	α-ЛК+CoQ10 n=36	44,0±4,1	27,0±4,8	28,9±5,1	25,9±5,2	38,3±5,9	39,1±6,5	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	Плацебо, placebo	46,0±6,2	43,0±5,6	44,3±5,7	45,3±4,2	46,0±7,2	43,2±7,2	–
	p	0,3	0,03	0,04	0,04	0,4	0,4	–
CTGF (пг/мл)	α-ЛК+CoQ10	239,3±33,1	163,9±12,8	167,2±13,1	177,0±11,9	173,2±12,1	233,1±26,0	p^{0-6} , p^{0-12} , p^{6-18} , p^{12-18} p^{6-24} , p^{12-24}
	Плацебо placebo	219,3±43,9	214,1±15,4	222,9±16,4	222,1±19,2	217,1±17,9	225,1±24,1	–
	p	0,7	0,03	0,01	0,04	0,04	0,6	–

Примечание: * значение $p<0,05$ при сравнении показателей между группами: p^{0-6} – на месяцах 0 и 6; p^{0-12} – на месяце 0 и 12; p^{0-15} – на месяце 0 и 15; p^{0-18} – на месяце 0 и 18; p^{0-24} – на месяце 0 и 24; p^{6-12} – на месяце 6 и 12; p^{6-15} – на месяце 6 и 15; p^{6-18} – на месяце 6 и 18; p^{6-24} – на месяце 6 и 24; p^{12-15} – на месяце 12 и 15; p^{12-18} – на месяце 12 и 18; p^{12-24} – на месяце 12 и 24; p^{15-18} – на месяце 15 и 18; p^{15-24} – на месяце 15 и 24; p^{18-24} – на месяце 18 и 24

**значения p при сравнении групп терапии и плацебо.

Note: * $p<0,05$ when comparing the parameters between the groups: p^{0-6} – at months 0 and 6; p^{0-12} – at months 0 and 12; p^{0-15} – at months 0 and 15; p^{0-18} – at months 0 and 18; p^{0-24} – at months 0 and 24; p^{6-12} – at months 6 and 12; p^{6-15} – at months 6 and 15; p^{6-18} – at months 6 and 18; p^{6-24} – at months 6 and 24; p^{12-15} – at months 12 and 15; p^{12-18} – at months 12 and 18; p^{12-24} – at months 12 and 24; p^{15-18} – at months 15 and 18; p^{15-24} – at months 15 and 24; p^{18-24} – at month 18 and 24

**p values when comparing the treatment group and placebo

С 18-го месяца отмечалось постепенное повышение уровней ПОЛ-маркеров, однако даже к 24-му месяцу их значения не возвращались к исходным, оставаясь статистически ниже базового уровня. В то же время, в отличие от результатов, полученных нами ранее в доклинической модели на животных, в настоящем клиническом исследовании не было зафиксировано существенного влияния на систему ферментативной антиоксидантной защиты: активность каталазы не демонстрировала значимых различий между группами и оставалась стабильной на протяжении всего 24-месячного периода наблюдения.

Как показано в таблице 5, у пациентов, получавших антиоксидантную терапию, уже к 6-му месяцу

наблюдалось достоверное снижение уровней TGF-β1 и CTGF по сравнению с плацебо. Снижение сохранялось до 15-го месяца для TGF-β1 и до 18-го – для CTGF, однако к 24-му месяцу оба показателя приблизились к исходным значениям.

Результаты сравнения суммарной оценки симптомов нижних мочевых путей в баллах (шкала IPSS) представлены в таблице 6.

Применение комбинированной терапии с α-ЛК и CoQ10 привело к достоверному снижению выраженности симптомов нижних мочевых путей по шкале IPSS, при этом статистически значимое различие по сравнению с группой плацебо было зафиксировано к 12-му месяцу наблюдения. Полученный терапевтический эффект сохранялся на протяжении как минимум трех месяцев после завершения приема препаратов (до 15-го месяца исследования). Начиная с 18-го месяца, была зафиксирована тенденция к постепенному увеличению IPSS-баллов, а к 24-му месяцу (спустя год после прекращения терапии) тяжесть симптоматики приблизилась к исходному уровню.

Сходная динамика наблюдалась и при оценке симптомов гиперактивного мочевого пузыря (ГАМП)

с использованием шкалы OABSS (Overactive Bladder Symptom Score – Опросник для оценки симптомов гиперактивного мочевого пузыря): в группе, получавшей активную терапию, отмечалось клинически значимое улучшение показателей по сравнению с группой плацебо (табл. 7). На протяжении наблюдения (0-24 месяца) пациенты, принимавшие комбинацию α-ЛК+CoQ10, демонстрировали статистически значимое снижение выраженности симптомов ГАМП, оцениваемых по шкале OABSS, на 12-й и 15-й месяц исследования ($p=0,01$). Далее на 18 и 24 месяцах наблюдения показатели вновь приблизились к исходным значениям, нивелируя различия с плацебо-группой ($p=0,2$ и $p=0,4$ соответственно).

Для выявления взаимосвязей между лабораторными биомаркерами и клинической симптоматикой был проведен корреляционный анализ. Оценивались показатели воспаления низкой интенсивности, эндотелиальной дисфункции, перекисного окисления липидов, активности антиоксидантной системы и профибротических цитокинов в сопоставлении с баллами по шкале IPSS и шкале OABSS. Результаты ана-

Таблица 6. Сравнение результатов заполнения опросника IPSS пациентами группы лечения и плацебо

Table 6. Comparison of IPSS questionnaire results between the treatment and placebo groups

Показатели Indicators	0 месяцев 0 months	6 месяцев 6 months	12 месяцев 12 months	15 месяцев 15 months	18 месяцев 18 months	24 месяца 24 months	<i>p</i>	
<i>IPSS*</i>	<i>α-ЛК+CoQ10 n=36</i>	19,6 ± 3,1	14,3 ± 2,1	12,1 ± 2,1	13,6 ± 2,4	14,2 ± 3,1	19,8 ± 2,3	p^{0-12}
	<i>Плацебо, n=40 placebo</i>	21,3 ± 5,8	21,2 ± 3,2	22,8 ± 5,5	20,8 ± 2,5	19,3 ± 3,5	22,3 ± 2,9	–
	<i>p</i>	0,63	0,14	0,03	0,04	0,42	0,54	–

Примечание: * IPSS (International Prostate Symptom Score) — международная система суммарной оценки симптомов болезней предстательной железы в баллах **значение $p<0,05$ при сравнении показателей между группами: p^{0-6} – на месяцах 0 и 6; p^{0-12} – на месяце 0 и 12; p^{0-15} – на месяце 0 и 15; p^{0-18} – на месяце 0 и 18; p^{0-24} – на месяце 0 и 24; p^{12-12} – на месяце 6 и 12; p^{6-15} – на месяце 6 и 15; p^{6-18} – на месяце 6 и 18; p^{6-24} – на месяце 6 и 24; p^{12-15} – на месяце 12 и 15; p^{12-18} – на месяце 12 и 18; p^{12-24} – на месяце 12 и 24; p^{15-18} – на месяце 15 и 18; p^{15-24} – на месяце 15 и 24; p^{18-24} – на месяце 18 и 24

Note: * IPSS (International Prostate Symptom Score) is an international system for the total assessment of symptoms of prostate diseases in points.

** $p<0,05$ when comparing the parameters between the groups: p^{0-6} – at months 0 and 6; p^{0-12} – at months 0 and 12; p^{0-15} – at months 0 and 15; p^{0-18} – at months 0 and 18; p^{0-24} – at months 0 and 24; p^{6-12} – at months 6 and 12; p^{6-15} – at months 6 and 15; p^{6-18} – at months 6 and 18; p^{6-24} – at months 6 and 24; p^{12-15} – at months 12 and 15; p^{12-18} – at months 12 and 18; p^{12-24} – at months 12 and 24; p^{15-18} – at months 15 and 18; p^{15-24} – at months 15 and 24; p^{18-24} – at month 18 and 24

Таблица 7. Сравнение результатов заполнения опросника OABSS пациентами группы лечения и плацебо

Table 7. Comparison of OABSS questionnaire results between the treatment and placebo groups

Показатели Indicators	0 месяцев 0 months	6 месяцев 6 months	12 месяцев 12 months	15 месяцев 15 months	18 месяцев 18 months	24 месяца 24 months	<i>p</i>	
<i>OABSS*</i>	<i>α-ЛК+CoQ10 n=36</i>	6,2 ± 1,1	5,7 ± 1,2	4,1 ± 0,7	5,4 ± 1,0	6,1 ± 0,7	6,3 ± 0,9	p^{0-12}
	<i>Плацебо, n=40 placebo</i>	5,9 ± 0,9	5,8 ± 1,1	5,7 ± 0,5	6,2 ± 0,5	6,3 ± 0,9	6,1 ± 0,7	–
	<i>p</i>	0,5 0,6	0,01	0,01	0,2	0,4	–	–

Примечание: *(Overactive Bladder Symptom Score) – шкала симптомов гиперактивного мочевого пузыря

**значение $p<0,05$ при сравнении показателей между группами: p^{0-6} – на месяцах 0 и 6; p^{0-12} – на месяце 0 и 12; p^{0-15} – на месяце 0 и 15; p^{0-18} – на месяце 0 и 18; p^{0-24} – на месяце 0 и 24; p^{6-12} – на месяце 6 и 12; p^{6-15} – на месяце 6 и 15; p^{6-18} – на месяце 6 и 18; p^{6-24} – на месяце 6 и 24; p^{12-15} – на месяце 12 и 15; p^{12-18} – на месяце 12 и 18; p^{12-24} – на месяце 12 и 24; p^{15-18} – на месяце 15 и 18; p^{15-24} – на месяце 15 и 24; p^{18-24} – на месяце 18 и 24

Note: *(Overactive Bladder Symptom Score) – overactive bladder symptom scale

** $p<0,05$ when comparing the parameters between the groups: p^{0-6} – at months 0 and 6; p^{0-12} – at months 0 and 12; p^{0-15} – at months 0 and 15; p^{0-18} – at months 0 and 18; p^{0-24} – at months 0 and 24; p^{6-12} – at months 6 and 12; p^{6-15} – at months 6 and 15; p^{6-18} – at months 6 and 18; p^{6-24} – at months 6 and 24; p^{12-15} – at months 12 and 15; p^{12-18} – at months 12 and 18; p^{12-24} – at months 12 and 24; p^{15-18} – at months 15 and 18; p^{15-24} – at months 15 and 24; p^{18-24} – at month 18 and 24

лиза представлены на начало исследования, n=98 (табл. 8, 9).

При проведении корреляционного анализа (методом Спирмена) установлены статистически значимые взаимосвязи между выраженностью симптомов нижних мочевых путей (по шкале IPSS) и уровнем ряда биологических маркеров воспалительного старения, оксидативного стресса и профибротических цитокинов в крови у обследованных пациентов (n=98).

Наибольшие значения коэффициента корреляции наблюдались для маркеров воспаления IL1RA ($r=0,33$; $p=0,01$) и профибротического цитокина TGF- $\beta 1$ ($r=0,32$; $p=0,01$), а также активности каталазы, однако последняя связь не достигла уровня статистической

значимости ($p=0,1$). Также выявлены значимые корреляции симптомов IPSS с маркерами эндотелиальной дисфункции (IL-1 β , ESM1) и перекисного окисления липидов (диеновые конъюгаты, малоновый диальдегид). Корреляция с цитокином TNF- α также была статистически значимой, хотя и менее выраженной ($r=0,23$; $p=0,02$).

Аналогичные результаты были получены и для симптомов гиперактивного мочевого пузыря по шкале OABSS. Наиболее выраженные значимые корреляции отмечены с маркером воспаления IL1RA ($r=0,33$; $p=0,01$) и профибротическим цитокином TGF- $\beta 1$ ($r=0,32$; $p=0,01$). Так же статистически значимыми оказались взаимосвязи с маркерами оксидативного стресса ■

Таблица 8. Корреляционный анализ взаимосвязи маркеров воспалительного старения с выраженностью СНМП (шкала IPSS)
Table 8. Correlation analysis of the relationship between inflammaging markers and the severity of LUTS (IPSS scale)

Показатели, n=98 Indicators, n=98	Коэффициент корреляции Спирмена Spearman's correlation coefficient	p
Маркеры низкоуровневого возраст-ассоциированного воспаления в крови Blood markers of low-level age-associated inflammation	TNF- α (пг/мл)/pg/ml	0,23
	IL-6 (пг/мл)/pg/ml	0,1
	IL1RA (пг/мл)/pg/ml	0,33
Показателей статуса эндотелиальной дисфункции в крови Indicators of endothelial dysfunction status in the blood	ET-1(пг/мл)/pg/ml	0,2
	IL-1 β (пг/мл)/pg/ml	0,3
	ESM1 (пг/мл)/pg/ml	0,2
Показатели перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты крови Lipid peroxidation indices and the blood antioxidant defense system	Диеновые конъюгаты (ммоль/л) Diene conjugates (mmol/L)	0,23
	Малоновый диальдегид (ммоль/л) Malondialdehyde (mmol/L)	0,22
	Активность каталазы(мккат/л) Catalase activity (mkat/l)	0,34
Профибротические цитокины Profibrotic cytokines	TGF beta 1 (нг/мл)/ng/ml	0,32
	CTGF (нг/мл)/ng/ml	0,13

Таблица 9. Корреляционный анализ взаимосвязи маркеров воспалительного старения с выраженностью симптомов гиперактивного мочевого пузыря (опросник OABSS)
Table 9. Correlation analysis of the relationship between inflammaging markers and the severity of overactive bladder symptoms (OABSS questionnaire)

Показатели, n=98 Indicators, n=98	Коэффициент корреляции Спирмена Spearman's correlation coefficient	p
Маркеры низкоуровневого возраст-ассоциированного воспаления в крови Blood markers of low-level age-associated inflammation	TNF- α (пг/мл)/pg/ml	0,23
	IL-6 (пг/мл)/pg/ml	0,2
	IL1RA (пг/мл)/pg/ml	0,33
Показателей статуса эндотелиальной дисфункции в крови Indicators of endothelial dysfunction status in the blood	ET-1(пг/мл)/pg/ml	0,4
	IL-1 β (пг/мл)/pg/ml	0,3
	ESM1 (пг/мл)/pg/ml	0,2
Показатели перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты крови Lipid peroxidation indices and the blood antioxidant defense system	Диеновые конъюгаты (ммоль/л) Diene conjugates (mmol/L)	0,3
	Малоновый диальдегид (ммоль/л) Malondialdehyde (mmol/L)	0,22
	Активность каталазы(мккат/л) Catalase activity (mkat/l)	0,4
Профибротические цитокины Profibrotic cytokines	TGF beta 1 (нг/мл)/ng/ml	0,32
	CTGF (нг/мл)/ng/ml	0,3

(диеновые конъюгаты $r=0,3$; $p=0,01$, малоновый диальдегид $r=0,22$; $p=0,01$) и эндотелиальной дисфункции (IL-1 β $r=0,3$; $p=0,02$, ESM1 $r=0,2$; $p=0,01$), а также с уровнем цитокина TNF- α ($r=0,23$; $p=0,02$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный анализ подтвердил, что комбинированное применение коэнзима Q10 и α -липоевой кислоты оказывает достоверное влияние на ключевые патогенетические звенья воспалительного старения, сопровождаясь снижением уровней маркеров хронического воспаления, эндотелиальной дисфункции, перекисного окисления липидов и фиброзообразования, а также улучшением клинических показателей. Эти результаты подтверждают эффективность рассматриваемой комбинации в модуляции механизмов возраст-ассоциированного воспалительного процесса и структурно-функциональных нарушений, ассоциированных с ним.

Важно отметить, что максимальный эффект снижения серологических показателей был достигнут к 6-му месяцу лечения, после чего значения маркеров сохранялись на стабильном уровне до конца терапии. После отмены положительный эффект сохранялся вплоть до 15-го месяца, а по некоторым маркерам (IL6, CTGF) – до 18 месяца. К 24 месяцу исследования все показатели возвращались до уровня начала терапии. Клинический эффект терапии (динамика симптомов по шкале IPSS) развивался медленнее и достигал статистически значимой разницы с группой плацебо только к 12 месяцу терапии, сохраняясь, как минимум, 3 месяца после отмены. Данное расхождение серологического и клинического эффектов, на наш взгляд, закономерно и отражает требующую времени реализацию противовоспалительного, антиоксидантного и антифибротического эффектов на морфофункциональном, органном уровне. Также отметим, что, в отличие от экспериментальной части нашего исследования, значительного влияния на систему антиоксидантной защиты не наблюдалось (терапия не влияла на уровень каталазы крови), что может быть объяснено межвидовыми различиями в системе антиоксидантной защиты.

Также полученные нами результаты корреляционного анализа позволяют предположить, что усиление воспалительного ответа, эндотелиальной дисфункции и оксидативного стресса играет важную роль в патогенезе симптомов нижних мочевых путей и гиперактивности мочевого пузыря у пожилых пациентов. Наиболее значимая взаимосвязь была выявлена для рецепторного антагониста интерлейкина-1 (IL1RA), что подтверждает участие интерлейкиновой регуляции воспаления в патофизиологии данных симптомов. Уровни TGF- β 1, одного из ключевых профибротических цитокинов, также коррелировали с симптоматикой, что свидетельствует о вовлечении механизмов фиброза в развитие и прогрессирование нарушений мочеиспускания. Выявленные ассоциации с маркерами оксидативного стресса (диеновые конъюгаты, малоновый диальдегид) свидетельствуют о возможной роли повреждения клеточных мембран и оксидативного повреждения тканей мочевого пузыря в формировании клинических проявлений. Это согласуется с современными представлениями о роли перекисного окисления липидов и снижении антиоксидантной защиты в патогенезе возраст-ассоциированных состояний. Также важным представляется обнаружение корреляций с эндотелиальными маркерами (IL-1 β , ESM1), что указывает на вовлеченность сосудистых механизмов, прежде всего эндотелиальной дисфункции, в развитие симптомов гиперактивности мочевого пузыря и нарушений мочеиспускания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение комбинированной терапии с α -липоевой кислотой и коэнзимом Q10 обеспечивает выраженный терапевтический эффект, проявляющийся в достоверном снижении уровней воспалительных, эндотелиальных, окислительных и фибротических маркеров уже к 6-му месяцу лечения, а также в клиническом улучшении – уменьшение СНМП к 12-му месяцу. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности данной комбинации в коррекции возраст-ассоциированных нарушений и позволяют рассматривать ее в качестве потенциального урогептозектора. ☐

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Шорманов И.С., Куликов С.В., Соловьев А.С., Жигалов С.А., Азизов М.И. Возможности фармакологической коррекции патогенетических факторов возраст-ассоциированных изменений мочевого пузыря. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(1):34-41. [Shormanov I.S., Kulikov S.V., Solovyov A.S., Zhigalov S.A., Azizov M.I. Possibilities of pharmacological correction of patho-genetic factors of age-associated changes in the bladder. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2025;18(1):34-41. (In Russian)] <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-1-34-41>.
- Chen L, He PL, Yang J, Yang YF, Wang K, Amend B, et al. NLRP3/IL1 β inflamasome

- associated with the aging bladder triggers bladder dysfunction in female. *Humans Mol Med Rep* 2019;19(4):2960-8. <https://doi.org/10.3892/mmr.2019.9919>.
- Baylis D, Bartlett DB, Patel HP, Roberts HC. Understanding how we age: Insights into inflammaging. *Longev Healthspan* 2013;2(1):8. <https://doi.org/10.1186/2046-2395-2-8>.
- Franceschi C, Bonafe M, Valensin S, Olivieri F, de Luca M, Ottaviani E, et al. Inflammaging. An evolutionary perspective on immunosenescence. *Ann N Y Acad Sci* 2000;908:244-54. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06651.x>.
- Шорманов И.С., Куликов С.В., Соловьев А.С., Жигалов С.А., Левин К.А. Иммуновоспалительные механизмы старения мочевого пузыря. Экспериментальная и

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- клиническая урология 2023;16(4):14-9. [Shormanov I.S., Kulikov S.V., Soloviev A.S., Zhigalov S.A., Levin K.A. Immuno-inflammatory mechanisms of age-associated transformation of the bladder. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2023;16(4):14-9. (In Russian)] <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-4-14-19>.
6. Soler R, Andersson KE, Chancellor MB, Chapple CR, de Groat WC, Drake MJ, et al. Future direction in pharmacotherapy for non-neurogenic male lower urinary tract symptoms. *Eur Urol* 2013;64(4):610-21. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.04.042>.
7. Brie D, Sahebkar A, Penson PE, Dinca M, Ursoniu S, Serban MC, et al. Effects of pentoxifyline on inflammatory markers and blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens* 2016;34:2318-29. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001086>.
8. Cheng HM, Koutsidis G, Lodge JK, Ashor A, Siervo M, Lara J. Tomato and lycopene supplementation and cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Atherosclerosis* 2017;257:100-8. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.01.009>.
9. Carbonelli MG, Di Renzo L, Bigioni M, Di Daniele N, De Lorenzo A, Fusco MA. Alpha-lipoic acid supplementation: a tool for obesity therapy? *Curr Pharm Des* 2010;16:840-6. <https://doi.org/10.2174/138161210790883589>.
10. Zhang Y, Han P, Wu N, He B, Lu Y, Li S, et al. Amelioration of lipid abnormalities by alpha-lipoic acid through antioxidant and anti-inflammatory effects. *Obesity* 2011;19:1647-53. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.121>.
11. McNeilly AM, Davison GW, Murphy MH, Nadeem N, Trinick T, Duly E, et al. Effect of alpha-lipoic acid and exercise training on cardiovascular disease risk in obesity with impaired glucose tolerance. *Lipids Health Dis* 2011;10:217. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-10-217>.
12. Mollo R, Zaccardi F, Scalzone G, Scavone G, Rizzo P, Navarese EP, et al. Effect of alpha-lipoic acid on platelet reactivity in type 1 diabetic patients. *Diabetes Care* 2012;35:196-7. <https://doi.org/10.2337/dc11-1255>.
13. Ju W, Li X, Li Z, Wu GR, Fu XF, Yang XM, et al. The effect of selenium supplementation on coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Trace Elem Med Biol* 2017;44:8-16. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.04.009>.
14. Cao Z, Tsang M, Zhao H, Li Y. Induction of endogenous antioxidants and phase 2 enzymes by alpha-lipoic acid in rat cardiac H9C2 cells: protection against oxidative injury. *Biochem Biophys Res Commun* 2003;310:979-85. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2003.09.110>.
15. Evans JL, Maddux BA, Goldfine ID. The molecular basis for oxidative stress-induced insulin resistance. *Antioxid Redox Signal* 2005;7:1040-52. <https://doi.org/10.1089/ars.2005.7.1040>.
16. Zhang WJ, Frei B. Alpha-lipoic acid inhibits TNF-alpha-induced NF-kappaB activation and adhesion molecule expression in human aortic endothelial cells. *FASEB J* 2001;15(13):2423-32. <https://doi.org/10.1096/fj.01-0260com>.
17. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. В кн.: Современные методы в биохимии. М.: Медицина, 1977. С. 66-68. [Stalnaya I.D., Garishvili T.G. Method for determination of malonic dialdehyde using thiobarbituric acid. In the book: Modern methods in biochemistry. Moscow: Medicine, 1977. pp. 66-8. (In Russian)].
18. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарева В.Е. Метод определения активности каталазы. *Лабораторное дело* 1988;(1):16-9. [Korolyuk M.A., Ivanova L.I., Mayorova I.G., Tokareva V.E. Method for determination of catalase activity. *Laboratornoye delo=Laboratory work* 1988;(1):16-19 (In Russian)].
19. Стальная И.Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот. В кн.: Современные методы в биохимии. М.: Медицина, 1977. С.63-64. [Stalnaya I.D. Method for determination of diene conjugation of unsaturated higher fatty acids. In the book: Modern methods in biochemistry. Moscow: Medicine, 1977. P. 63-4. (In Russian)].

Сведения об авторах:

Шорманов И.С. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии с нефрологией Ярославского государственного медицинского университета Минздрава России, Ярославль, Россия; РИНЦ Author ID: 584874, <https://orcid.org/0000-0002-2062-0421>

Соловьев А.С. – к.м.н., доцент кафедры урологии с нефрологией Ярославского государственного медицинского университета Минздрава России, Ярославль, Россия; РИНЦ Author ID 975843, <https://orcid.org/0000-0001-5612-3227>

Жигалов С.А. – к.м.н., доцент кафедры урологии с нефрологией Ярославского государственного медицинского университета Минздрава России, Ярославль, Россия; РИНЦ Author ID1162237, <https://orcid.org/0000-0003-2464-572X>

Азизов М.И. – врач-уролог Клинической больницы № 9, Ярославль Россия; <https://orcid.org/0000-0003-3700-5190>

Косенко М.В. – ассистент кафедры урологии с нефрологией Ярославского государственного медицинского университета Минздрава России; заместитель главного врача по лечебной работе Некрасовской центральной районной больницы, Ярославль, Россия; РИНЦ Author ID 1184478

Соколова Х.А. – к. м. н., доцент кафедры урологии с нефрологией Ярославского государственного медицинского университета Минздрава России, Ярославль, Россия; РИНЦ Author ID 1095049

Вклад авторов:

Шорманов И.С. – концепция и дизайн исследования, 20%

Соловьев А.С. – написание текста рукописи, 20%

Жигалов С.А. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 20%

Азизов М.И. – поиск и анализ данных по теме исследования, 20%

Косенко М.В. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 10%

Соколова Х.А. – написание текста рукописи, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 30.05.25

Результаты рецензирования: 17.07.25

Исправления получены: 26.07.25

Принята к публикации: 14.07.25

Information about authors:

Шорманов И.С. – Dr. Sci., Professor, head of the Department of urology and Nephrology, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia; RSCI Author ID 584874, <https://orcid.org/0000-0002-2062-0421>

Соловьев А.С. – PhD, Associate Professor of Department of Urology with Nephrology, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia; RSCI Author ID 975843; <https://orcid.org/0000-0001-5612-3227>

Жигалов С.А. – PhD, Associate Professor of Department of Urology with Nephrology of the Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of Russia; Yaroslavl, Russia; RSCI Author ID1162237, <https://orcid.org/0000-0003-2464-572X>

Азизов М.И. – urologist of the Clinical Hospital № 9; Yaroslavl, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3700-5190>

Косенко М.В. – Assistant Professor at the Department of Urology and Nephrology of Yaroslavl State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation; Deputy Chief Physician for Medical Work at the Nekrasovskaya Central District Hospital, Yaroslavl, Russia; RSCI Author ID 1184478

Соколова Х.А. – PhD, Associate Professor of the Department of Urology and Nephrology of Yaroslavl State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation, Yaroslavl, Russia; RSCI Author ID 1095049

Authors' contributions:

Шорманов И.С. – concept and design of research, 20%

Соловьев А.С. – writing the text of the manuscript, 20%

Жигалов С.А. – analysis of relevant scientific publications on the topic, 20%

Азизов М.И. – search and analysis of research data, 20%

Косенко М.В. – analysis of relevant scientific publications on the topic, 10%

Соколова Х.А. – writing the text of the manuscript, 10%

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Financing: The article was made without financial support.

Received: 30.05.25

Peer review: 17.07.25

Corrections received: 26.07.25

Accepted for publication: 14.07.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-28-32>

Авульсия слизистой оболочки мочеточника при проведении контактной уретеролитотрипсии

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

В.А. Малхасян^{1,2}, С.О. Сухих², Ф.А. Медведев¹, Е.А. Прилепская², Д.Ю. Пушкирь^{1,2}

¹ Российский университет медицины Минздрава России; Москва, Россия

² Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы; Москва Россия

Контакт: Сухих Сергей Олегович, docsukhikh@gmail.com

Аннотация:

Введение. Уретерореноскопия с контактной липотрипсией является основным методом лечения пациентов с конкрементами мочеточника. Несмотря на высокую эффективность, вмешательство может сопровождаться серьезными осложнениями, среди которых одним из наиболее тяжелых считается авульсия мочеточника. Еще более редким осложнением является авульсия слизистой оболочки, что практически не описано в литературе.

Клинический случай. Описан клинический случай пациента с наличием конкремента в верхней трети правого мочеточника. В связи с анатомическим сужением нижней трети мочеточника было проведено предварительное стентирование. Через три недели в процессе подготовки к липотрипсии мочеточниковый стент был удален. При этом был удален и тубулярный фрагмент ткани, пролабирующий из устья мочеточника, клинически и макроскопически напоминающий участок мочеточника. Интраоперационно при проведении уретероскопии установлено сохранение целостности стенки с циркулярным дефектом слизистой. Выполнено дренирование почки мочеточниковым стентом. По данным гистологического исследования, удаленный фрагмент был представлен слизистой оболочкой с выраженной эозинофильной инфильтрацией. При динамическом наблюдении через 4 недели проведена эндоскопическая операция, отмечено полное восстановление слизистой, а в дальнейшем – отсутствие резидуальных фрагментов и нормальная проходимость мочеточника.

Выводы. Авульсия слизистой оболочки мочеточника – редкое осложнение уретерореноскопии. В подобных случаях целесообразен консервативный подход с дренированием верхних мочевых путей и динамическим наблюдением, что позволяет избежать избыточной хирургической тактики. Накопление и публикация подобных наблюдений необходимы для формирования стандартов диагностики и лечения этого состояния.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; конкременты мочеточника; уретерореноскопия; контактная липотрипсия; авульсия мочеточника; осложнения уретероскопии.

Для цитирования: Малхасян В.А., Сухих С.О., Медведев Ф.А., Прилепская Е.А., Пушкирь Д.Ю. Авульсия слизистой оболочки мочеточника при проведении контактной уретеролитотрипсии. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):28-32; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-28-32>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-28-32>

Avulsion of the ureteral mucosa during contact ureterolithotripsy

CLINICAL CASE

V.A. Malkhasyan^{1,2} S.O. Sukhikh², F.A. Medvedev¹, E.A. Prilepskaya², D.Yu. Pushkar^{1,2}

¹ Russian University of Medicine; Moscow, Russia

² Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin; Moscow, Russia

Contacts: Sergey O. Sukhikh, docsukhikh@gmail.com

Summary:

Introduction. Ureteroscopy is the primary treatment modality for patients with ureteral stones. Despite its high efficacy, this intervention can be associated with severe complications, among which ureteral avulsion is considered one of the most serious. An even rarer complication is mucosal avulsion, with only isolated cases reported in the literature.

Clinical case. We present the case of a patient with a stone in the upper third of the right ureter who underwent prestenenting due to a narrowing of the distal ureter. Three weeks later, during the planning of lithotripsy, the ureteral stent was removed, along with a tubular tissue fragment prolapsing from the ureteral orifice, which clinically and macroscopically resembled a segment of the ureter. Intraoperative ureteroscopy revealed preservation of the ureteral wall integrity with a circumferential defect of the mucosa. A ureteral stent was placed. Histopathological examination of the excised fragment revealed mucosal tissue with marked eosinophilic infiltration. At four-week follow-up, a repeat endoscopic procedure demonstrated complete restoration of the mucosa. Subsequent imaging confirmed the absence of residual fragments and maintained ureteral patency.

Conclusions. Ureteral mucosal avulsion is a rare complication of ureteroscopy. Conservative management with ureteral stenting and close follow-up is often sufficient, helping to avoid unnecessary surgical procedures. Further reporting of such cases will aid in developing evidence-based diagnostic and treatment algorithms.

Key words: urolithiasis; ureteral stone; ureteroscopy; avulsion; complications of ureteroscopy.

For citation: Malkhasyan V.A., Sukhikh S.O., Medvedev F.A., Prilepskaya E.A., Pushkar D.Yu. Avulsion of the ureteral mucosa during contact ureterolithotripsy. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):28-32; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-28-32>

ВВЕДЕНИЕ

Уретерореноскопия (УРС) с контактной литотрипсией и литоэкстракцией является широко распространенным и высокоэффективным малоинвазивным эндоскопическим методом оперативного лечения для пациентов с конкрементами мочеточника [1]. Несмотря на высокую эффективность операции, она может сопровождаться осложнениями, способными существенно повлиять на исход лечения и качество жизни пациента. Однако совершенствование эндоскопического оборудования и оперативной техники для выполнения УРС привело к значительному сокращению данных неблагоприятных явлений [2, 3]. Редким, но одним из серьезных осложнений данного вида лечения является авульсия мочеточника. По некоторым данным оно составляет не более 0,5 % случаев [4–6]. Стоит отметить, что такое осложнение уретероскопии, как авульсия или отрыв слизистой оболочки мочеточника, в мировой литературе практически не описано.

Клинический случай

Представлен клинический случай пациента 31 г., обратившегося в Московский урологический центр ММНКЦ им. С.П. Боткина в плановом порядке после медикаментозно купированного эпизода почечной колики справа. При обследовании, по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), был выявлен конкремент верхней трети правого мочеточника размером 7 мм, плотностью +1130 единиц HU, а также расширение чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) правой почки (лоханка до 16 мм, чашечки до 10 мм) (рис. 1). Проведен бактериологический анализ

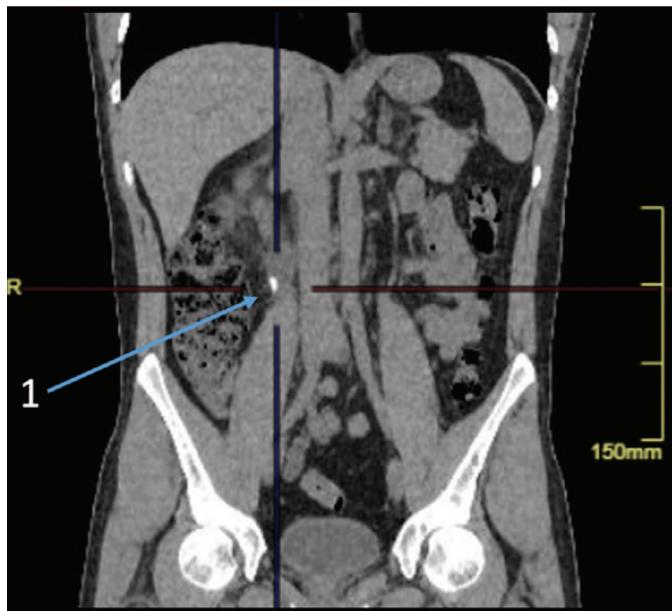


Рис. 1. МСКТ мочеполовой системы пациента до оперативного лечения: 1 – конкремент верхней трети правого мочеточника
Fig. 1. MSCT scan of the patient's urinary system before surgery: 1 – stone in the upper third of the right ureter

мочи, по данным которого роста микрофлоры не обнаружено. С целью удаления конкремента и восстановления нормальной функции мочевыводящих путей запланировано оперативное лечение.

Учитывая выявленное при уретероскопии сужение нижней трети правого мочеточника, первым этапом выполнено дренирование верхних мочевыводящих путей мочеточниковым стентом справа. Пациент повторно госпитализирован через 3 недели для удаления камня мочеточника. Во время цистоскопии под наркозом после удаления стента был обнаружен пролабирующий из устья правого мочеточника фрагмент ткани. Данный фрагмент был захвачен щипцами и удален. Макроскопически ткань представляла собой трубчатую структуру, напоминающую фрагмент мочеточника, размером 2 см в длину, диаметром 0,4 см и толщиной стенки 0,1 см (рис. 2).



Рис. 2. 1 – трубчатый полый участок ткани, удаленный после второй уретероскопии, 2 – струна-проводник, проведенная через полый фрагмент ткани
Fig. 2. 1 – tubular hollow tissue fragment removed after the second ureteroscopy, 2 – guidewire passed through the hollow tissue fragment

Исходя из макроскопической картины, была заподозрена авульсия мочеточника. В устье правого

мочеточника была проведена гидрофильная струна-проводник, дистальный конец которой беспрепятственно достиг чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) почки. По струне-проводнику в просвет мочеточника



Рис. 3. Рентгенологический контроль установки мочеточникового JJ стента после отрыва слизистой оболочки мочеточника
Fig. 3. X-ray control of JJ stent placement following ureteral mucosal avulsion

введен уретерореноскоп (7 Fr). При выполнении уретероскопии было установлено, что целостность стенок мочеточника сохранена. В нижней трети мочеточника выявлен циркулярный дефект слизистой оболочки и кровоточивость стенок мочеточника. Выполнена повторная установка мочеточникового стента (рис. 3).

По данным патоморфологического исследования макропрепарата представлен тубулярным фрагментом слизистой мочеточника с собственной пластинкой слизистой оболочки, выстланной уротелием типичного гистологического строения. Обращает на себя внимание обильная эозинофильная инфильтрация собственной пластинки слизистой оболочки с выраженным скоплением эозинофилов, лимфоцитов и плазмоцитов у края препарата, по которому произошло отторжение фрагмента слизистой оболочки мочеточника (рис. 4).

При повторной уретероскопии через 4 недели патологических изменений мочеточника не выявлено. Целостность слизистой мочеточника восстановлена на всем протяжении. Зона, где ранее было отмечено отторжение фрагмента слизистой оболочки, визуально не отличается от интактной слизистой оболочки мочеточника на всем его протяжении. Отмечена полная эпителиализация слизистой мочеточника. Выполнена уретероскопия с лазерной литотрипсией, в процессе которой крупный фрагмент камня мигрировал в ЧЛС почки. Выполнена гибкая уретерореноскопия без установки мочеточникового кожуха. Через 3 недели мочеточниковый стент удален.

При последующем наблюдении, по данным контрольной КТ почек с контрастированием, выполнен-

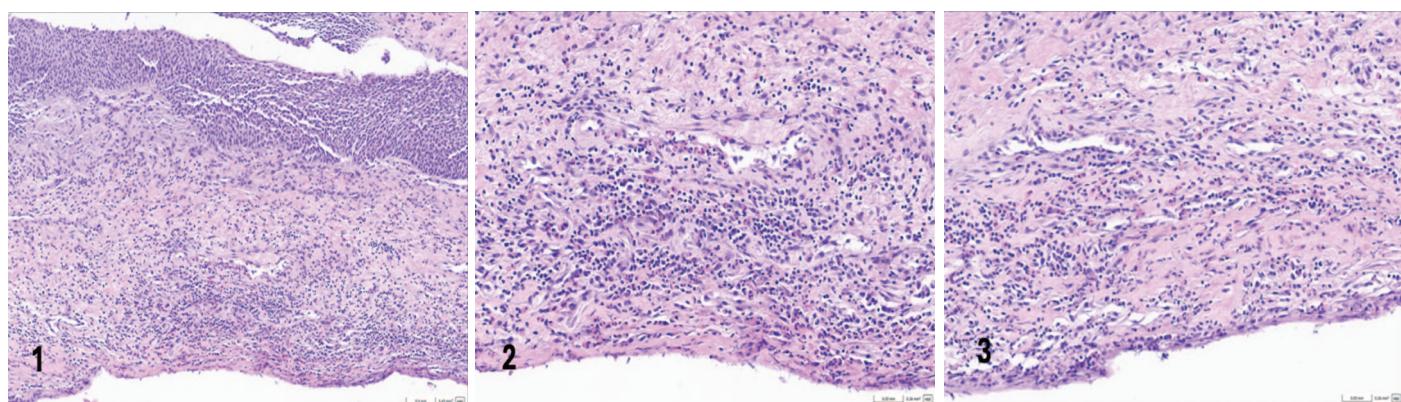


Рис. 4. 1 – Фрагмент слизистой оболочки мочеточника, x10. Сверху определяется эпителиальная выстилка (уротелий) под которым располагается собственная пластинка слизистой оболочки мочеточника без гладкомышечного слоя. В собственной пластинке слизистой оболочки определяется усиление воспалительного инфильтрата от уротелиального пласта по направлению к линии отрыва от продольного слоя мышечной оболочки.
Fig. 4. 1 – Fragment of ureteral mucosa, x10. The epithelial lining (urothelium) is visible at the top, beneath which lies the lamina propria of the ureteral mucosa without the smooth muscle layer. An intensified inflammatory infiltrate is observed within the lamina propria, extending from the urothelial layer toward the detachment line of the longitudinal muscular layer.

2 – Фрагмент слизистой оболочки мочеточника, x20. Собственная пластинка слизистой оболочки у линии отрыва от мышечной оболочки представлена рыхлой соединительной тканью, в которой определяется выраженная лимфоцитарная, эозинофильная, гистиоцитарная, плазмоцитарная инфильтрация, определяются сегментоядерные нейтрофилы
3 – Фрагмент слизистой оболочки мочеточника, x40. Тот же фрагмент слизистой оболочки стенки мочеточника с воспалительным инфильтратом у линии отрыва на большем увеличении

Fig. 4. 1 – Fragment of ureteral mucosa, x10. The epithelial lining (urothelium) is visible at the top, beneath which lies the lamina propria of the ureteral mucosa without the smooth muscle layer. An intensified inflammatory infiltrate is observed within the lamina propria, extending from the urothelial layer toward the detachment line of the longitudinal muscular layer.
Fig. 4. 2 – Fragment of ureteral mucosa, x20. The lamina propria at the site of separation from the muscular layer is composed of loose connective tissue with pronounced lymphocytic, eosinophilic, histiocytic, and plasmacytic infiltration, as well as the presence of segmented neutrophils
Fig. 4. 3 – Fragment of ureteral mucosa, x40. The same area of the ureteral wall mucosa with inflammatory infiltrate at the detachment line, shown at higher magnification

ного спустя 3 месяца, резидуальных фрагментов не выявлено, расширения ЧЛС почек не наблюдалось, проходимость мочеточника сохранена (рис. 5).



Рис. 5. МСКТ мочевыделительной системы с контрастным усиливанием через 3 месяца после операции
Fig. 5. Contrast-enhanced MSCT scan of the urinary system 3 months after the surgery

ОБСУЖДЕНИЕ

Пациенты с мочекаменной болезнью, в частности с конкрементами мочеточника, у которых отсутствовал положительный эффект после медикаментозной литотриптической терапии, представляют одну из категорий больных, которым показано проведение УРС. Для успешного выполнения УРС существует ряд правил и рекомендаций, направленных на минимизацию рисков осложнений и повышение эффективности процедуры. Эти правила касаются как подготовки пациента, так и особенностей техники выполнения операции. Правильный выбор инструментов, внимательное соблюдение этапов вмешательства, а также использование современных методов для предотвращения травматизации мочеточника являются залогом успешного исхода [4, 7].

Основные принципы успешного выполнения УРС включают:

- тщательную предварительную диагностику для оценки состояния мочеточника и мочевыводящих путей;
- оптимальную позицию пациента – укладка пациента в литотомическую позицию с правильным отведением и фиксированием конечностей;
- выбор инструментов – использование соответствующих инструментов, таких как струна-проводник и тонкий уретероскоп (7–8 Fr) для минимизации травматизации тканей;
- аккуратность при манипуляциях – особое внимание следует уделить технике манипуляций, осо-

бенно при наличии конкрементов или сужений мочеточника.

Эффективность УРС достигает 95%, однако существует риск возникновения ряда неблагоприятных последствий. В исследовании G. Giusti и соавт., охватившем 11 885 пациентов, общая частота осложнений после УРС составила 3,5%. Осложнения категорий Clavien I-II были зафиксированы в 2,8% случаев, тогда как более тяжелые осложнения категорий Clavien III и IV встречались значительно реже – в 0,5% и 0,1% случаев соответственно [8].

Авульсия мочеточника относится к редким осложнениям (менее 1%) и классифицируется как Clavien-Dindo IIIb-IV. Данное состояние характеризуется частичным или полным отрывом мочеточника, что в ряде случаев требует выполнения масштабных реконструктивных операций на мочеточнике или нефрэктомии [9]. Основными факторами риска авульсии мочеточника являются сложные или вколоченные конкременты, анатомические аномалии мочеточника, а также неправильная техника проведения вмешательства [3].

Авульсия слизистой оболочки мочеточника – состояние, при котором происходит отрыв слизистой оболочки мочеточника, в то время как целостность других слоев его стенки не нарушается. Данное осложнение встречается крайне редко. В современной литературе описан лишь один клинический случай S.R. Hosseini и соавт. в 2021 г.. По данным этого клинического случая, пациентке была выполнена уретероскопия справа, контактная уретеролитотрипсия справа, дренирование верхних мочевыводящих путей справа JJ стентом. При извлечении инструмента, на дистальной части уретероскопа визуализировался 5 см фрагмент слизистой оболочки мочеточника, что впоследствии было подтверждено патоморфологическим исследованием. Мочеточник был стентирован. Через 6 недель JJ стент был извлечен, при этом контрольная уретероскопия не проводилась. По данным ультразвукового исследования данных за ретенционные изменения ЧЛС получено не было [10].

Отличительной особенностью нашего случая является то, что отторжение тубулярного фрагмента мочеточника произошло на этапе удаления стента после предстентирования мочеточника по поводу анатомического сужения мочеточника в его нижней трети. Кроме того, в отличие от нашего случая сообщение S.R. Hosseini и соавт. не содержит подробного описания гистологического препарата. В нашем случае, была выявлена аномальная тканевая реакция мочеточника, которая проявлялась в выраженной эозинофильной инфильтрации собственной пластинки слизистой оболочки с выраженным скоплением эозинофилов, лимфоцитов и плазмоцитов у края препарата, по которому произошло отторжение фрагмента слизистой оболочки. Данные изменения можно интерпретировать как первичную реакцию тканевой гиперчувствительности на фоне ■

локального воспаления в области анатомического сужения мочеточника, где ранее был установлен стент, что привело к отеку и отторжению участка слизистой оболочки и собственной пластиинки. В то же время эти изменения могут быть следствием вторичной реакции на спонтанный отрыв участка слизистой, вызванный механической травмой мочеточника.

В настоящий момент нет стандартных алгоритмов лечения данного состояния. Тем не менее, накапливающийся клинический опыт и публикации в виде описания подобных случаев свидетельствуют о том, что при подозрении на авульсию мочеточника, в первую очередь следует исключить повреждение его слизистой оболочки. В подтвержденных случаях предпочтительной тактикой остается максимально

консервативный подход – дренирование почки мочеточниковым стентом и последующий динамический контроль для раннего выявления возможных осложнений, например стриктуры мочеточника.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ограниченный опыт лечения такого осложнения, как авульсия слизистой оболочки мочеточника, описанный в литературе, свидетельствует о потенциальной возможности справиться с ним эндоскопическими методами. Кроме того, это подчеркивает важность накопления и публикации подобных случаев для последующего агрегационного анализа и разработки стандартных подходов к лечению. ☀

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Gadzhiev N, Prosyannikov M, Malkhasyan V, Akopyan G, Somanı B, Sivkov A, et al. Urolithiasis prevalence in the Russian Federation: analysis of trends over a 15-year period. *World J Urol* 2021;39(10):3939–44. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03729-y>.
- Мамедов Э. А., Дутов В.В., Базаев В.В. Осложнения контактной уретеролитотрипсии. *Урология* 2017;(4):113–9. <https://doi.org/10.18565/urol.2017.4.113-119>. [Mamedov, E. A., Dutov V.V., Bazaev V.V. Complications of contact ureterolithotripsy. *Urologiya = Urologia* 2017;(4):113-9. <https://doi.org/10.18565/urol.2017.4.113-119>. (In Russian)].
- Cindolo L, Castellan P, Primiceri G, Hoznek A, Cracco CM, Scuffone CM, et al. Life-threatening complications after ureteroscopy for urinary stones: survey and systematic literature review. *Minerva Urol Nefrol* 2017;69(5):421–31. <https://doi.org/10.23736/S0393-2249.17.02787-4>.
- de la Rosette J, Denstedt J, Geavlete P, et al. The clinical research office of the endourological society ureteroscopy global study: indications, complications, and outcomes in 11,885 patients. *J Endourol* 2014;28(2):131–9. <https://doi.org/10.1089/end.2013.0436>.
- Volkin D, Shah O. Complications of ureteroscopy for stone disease. *Minerva Urol Nefrol* 2016;68(6):570-85.
- Unsal A, Oguz U, Tuncel A, Bozkurt OF, Aslan Y, Eraslan A, et al. How to manage total

- avulsion of the ureter from both ends: our experience and literature review. *Int Urol Nephrol* 2013;45(6):1553–60. <https://doi.org/10.1007/s11255-013-0505-0>.
- Мамедов Э. А., Дутов В.В., Базаев В.В., Подойницин А.А., Уренков С.Б., Иванов А.Е. и др. Факторы риска осложнений контактной уретеролитотрипсии. *Урология* 2020;4:60-65. [Mamedov E.A., Dutov V.V., Bazaev V.V. et al. Risk factors of complications of contact ureterolithotripsy. *Urologiya = Urologia* 2020;(4):60-5. (In Russian)] <https://doi.org/10.18565/urol.2020.4.60-65>.
- Giusti G, Proietti S, Villa L, Cloutier J, Rosso M, Gadda GM, et al. Current standard technique for modern flexible ureteroscopy: tips and tricks. *Eur Urol* 2016;70(1):188-94. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.03.035>.
- Perez Castro E, Osther PJ, Jinga V, Razvi H, Stratodimos KG, Parikh K, et al. CROES Ureteroscopy Global Study Group. Differences in ureteroscopic stone treatment and outcomes for distal, mid-, proximal, or multiple ureteral locations: the Clinical Research Office of the Endourological Society ureteroscopy global study. *Eur Urol* 2014;66(1):102-9. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.01.011>.
- Hosseini SR, Gorji A, Fakhr Yasseri AM. Endourological management of mucosal ureteral avulsion: case report. *Urol Case Rep* 2021;36:101595. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2021.101595>.

Сведения об авторах:

Малхасян В.А. – д.м.н., профессор кафедры урологии Российской университета медицины Минздрава России, заведующий урологическим отделением №67 Московского многопрофильного научно-клинического центра им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы; Москва Россия; РИНЦ Author ID 943857; <https://orcid.org/0000-0002-2993-884X>

Сухих С.О. – к.м.н., врач-уролог Московского многопрофильного научно-клинического центра им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы; Москва Россия; РИНЦ Author ID 832617; <https://orcid.org/0000-0002-3840-0259>

Медведев Ф.А. – ординатор кафедры урологии Российской университета медицины Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1288228; <https://orcid.org/0000-0003-0460-4816>

Прилепская Е.А. – врач-патологонатом Московского многопрофильного научно-клинического центра им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы; Москва Россия; РИНЦ Author ID 683510; <https://orcid.org/0000-0003-4599-6094>

Пушкарь Д.Ю. – д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой урологии Российской университета медицины Минздрава России, руководитель Московского многопрофильного научно-клинического центра им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 417122; <https://orcid.org/0000-0002-6096-5723>

Вклад авторов:

Малхасян В.А. – концепция исследования, научное редактирование, анализ полученных данных, 20%
Сухих С.О. – сбор данных, написание текста рукописи, 20%
Медведев Ф.А. – обзор публикаций, написание текста рукописи, 20%
Прилепская Е.А. – научное редактирование, 20%
Пушкарь Д.Ю. – научное руководство, разработка дизайна исследования, критический обзор, 20%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 01.04.2025

Результаты рецензирования: 22.06.25

Исправления получены: 18.07.25

Принята к публикации: 15.08.25

Information about authors:

Malkhasyan V.A. – Dr. Sci., Professor, Department of Urology of the Russian University of Medicine; Moscow, Russia; Head of Urology Department №67 Botkin City Clinical Hospital, Moscow, Russia; RSCI Author ID 943857; <https://orcid.org/0000-0002-2993-884X>

Sukhikh S.O. – PhD, urologist of Botkin City Clinical Hospital; Moscow, Russia; RSCI Author ID 832617; <https://orcid.org/0000-0002-3840-0259>

Medvedev F.A. – resident of Department of Urology of the Russian University of Medicine; Moscow, Russia; RSCI Author ID 1288228; <https://orcid.org/0000-0003-0460-4816>

Prilepskaya E.A. – pathologist of Botkin City Clinical Hospital; Moscow, Russia; RSCI Author ID 683510; <https://orcid.org/0000-0003-4599-6094>

Pushkar D.Yu. – Dr. Sci., Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, urologist in City Hospital named after S.P. Botkin of the Moscow City Health Department; Moscow, Russia; RSCI Author ID 417122, <https://orcid.org/0000-0002-6096-5723>

Authors' contributions:

Malkhasyan V.A. – study concept, scientific editing, data analysis, 20%

Sukhikh S.O. – data acquisition, drafting the manuscript, 20%

Medvedev F.A. – literature review, drafting the manuscript, 20%

Prilepskaya E.A. – drafting the manuscript, 20%

Pushkar D.Yu. – data acquisition, drafting the manuscript, 20%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 01.04.2025

Peer review: 22.06.25

Corrections received: 18.07.25

Accepted for publication: 15.08.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-33-37>

Одномоментная билатеральная мини-перкутанская нефролитотрипсия при двустороннем нефролитиазе

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

В.В. Сергеев¹, С.А. Габриэль^{1,2}, Ю.Ю. Аносов¹, В.В. Чурбаков¹, М.Д. Назимов¹

¹ Краевая клиническая больница № 2 Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия

² Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Краснодар, Россия

Контакт: Сергеев Владимир Витальевич, sergeev_vladimir888@mail.ru

Аннотация:

Введение. Мочекаменная болезнь на сегодняшний день является одним из самых социально-экономически значимых заболеваний. Конкременты могут образовываться как в одной, так и в обеих почках одновременно. Реальная заболеваемость двусторонним нефролитиазом в мире до конца не известна и ее распространенность оценивается в 12–26 %. В клинической практике двусторонний нефролитиаз встречается достаточно часто, что вызывает большое количество вопросов по тактике и этапности оперативного лечения данной когорты пациентов.

Цель работы: оценка эффективности и безопасности выполнения одномоментной билатеральной мини-перкутанной нефролитотрипсии.

Клинический случай. Пациент А., 50 лет, в октябре 2024 г. поступил в экстренном порядке в отделение урологии №1 Краевой клинической больницы № 2 г. Краснодар с диагнозом: Мочекаменная болезнь. Конкременты обеих почек. Рецидивирующая почечная колика с двух сторон. С помощью мультиспиральной компьютерной томографии с трехмерным моделированием органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза в нативном виде были выявлены: конкремент левой почки размером 12 мм, плотностью 1120 HU, конкремент лоханки 8 мм, плотностью 1340 HU и конкремент нижней чашечки правой почки размером 10 мм, плотностью 1220 HU. Пациенту выполнена одномоментная билатеральная мини-перкутанская нефролитотрипсия. Общее время операции составило 46 минут, технических сложностей во время вмешательства отмечено не было. Также отсутствовали интраоперационные и послеоперационные осложнения. Не наблюдалось клинически значимых повышений креатинина и снижения гемоглобина. В первые сутки после операции пациенту выполнена контрольная компьютерная томография почек в нативном виде, резидуальные конкременты не выявлено.

Заключение. Одномоментная билатеральная мини-перкутанская нефролитотрипсия может быть методом выбора при двустороннем нефролитиазе, что позволяет избежать повторных анестезиологических пособий и операций, сократить продолжительность послеоперационного периода и сроки реабилитации пациентов, уменьшить расходы на стационарное лечение при тщательном отборе пациентов, предоперационной подготовке и высокой квалификации хирургической бригады.

Ключевые слова: двусторонний нефролитиаз; резидуальные конкременты; одномоментная билатеральная мини-перкутанская нефролитотрипсия.

Для цитирования: Сергеев В.В., Габриэль С.А., Аносов Ю.Ю., Чурбаков В.В., Назимов М.Д. Одномоментная билатеральная мини-перкутанская нефролитотрипсия при двустороннем нефролитиазе. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):33-37; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-33-37>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-33-37>

Bilateral single session mini-percutaneous nephrolithoripsy for bilateral nephrolithiasis

CLINICAL CASE

V.V. Sergeev¹, S.A. Gabriel^{1,2}, Yu.Yu. Anosov¹, V.V. Churbakov¹, M.D. Nazimov¹

¹ Regional Clinical Hospital No. 2; Krasnodar, Russia

² Kuban State Medical University; Krasnodar, Department of Urology; Krasnodar, Russia

Contacts: Vladimir V. Sergeev, sergeev_vladimir888@mail.ru

Summary:

Introduction. Urolithiasis remains one of the most socially and economically significant urological conditions. Calculi may form in one or both kidneys simultaneously. The true global incidence of bilateral nephrolithiasis remains unknown, with its prevalence estimated at 12–26%. In clinical practice, bilateral nephrolithiasis is relatively common and presents challenges regarding the optimal surgical strategy and treatment stages for this patient cohort. Aim: to evaluate the effectiveness and safety of simultaneous bilateral mini-percutaneous nephrolithotripsy.

Case Report. Patient A., a 50-year-old male, was urgently admitted in October 2024 to the Urology Department No. 1 at Regional Clinical Hospital No. 2 (Krasnodar) with a diagnosis of urolithiasis and bilateral renal calculi, accompanied by recurrent bilateral renal colic. Multislice computed tomography with three-dimensional reconstruction of the abdominal, retroperitoneal, and pelvic organs (unenhanced) revealed the following: a 12 mm calculus in the left kidney (density 1120 HU); an 8 mm pelvic stone (1340 HU); and a 10 mm lower calyceal stone (1220 HU) in the right kidney. The patient underwent simultaneous bilateral mini-percutaneous nephrolithotripsy. Total operative time was 46 minutes. No technical difficulties or intraoperative/postoperative compli-

cations were observed. There were no clinically significant changes in serum creatinine or hemoglobin levels. On postoperative day 1, follow-up unenhanced CT showed no residual stones.

Conclusions. Single-session bilateral mini-percutaneous nephrolithotripsy may be considered a viable treatment option for bilateral nephrolithiasis. This approach helps to avoid repeated anesthesia and surgical interventions, shortens the postoperative period and rehabilitation time, and reduces the cost of inpatient care-provided patients are appropriately selected, adequately prepared preoperatively, and treated by an experienced surgical team.

Key words: bilateral nephrolithiasis; residual stones; bilateral single session mini-percutaneous nephrolithotripsy.

For citation: Sergeev V.V., Gabriel S.A., Anosov Yu.Yu., Churbakov V.V., Nazimov M.D. Bilateral single session mini-percutaneous nephrolithotripsy for bilateral nephrolithiasis. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):33-37; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-33-37>

ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) на сегодняшний день является одним из наиболее социально-экономически значимых заболеваний. Частота выявляемости МКБ в США составляет 7–15%, в Западной Европе – 5–9% и в Азии – 1–5% [1–4]. В Российской Федерации количество случаев мочекаменной болезни остается достаточно высоким и в 2020 году составило 790 330 пациентов [5]. Также высок риск повторного камнеобразования. У 50% пациентов старше 18 лет после проведенного лечения случается рецидив камнеобразования в течение 5–10 лет и у 75% – в течение 20 лет [6]. Последние исследования показывают, что рост выявляемости мочекаменной болезни в последние десятилетия зарегистрирован в развитых и развивающихся странах [7]. Считается, что это связано с изменением образа жизни людей и влиянием внешних факторов, таких как отсутствие физической активности, снижение потребления жидкости и ее качества, изменения в привычках и качестве питания, а также глобальное потепление [8].

Наиболее часто МКБ встречается у пациентов трудоспособного возраста. Длительность и сложность лечения пациентов приводит к высоким экономическим затратам, что связано с продолжительной утратой трудоспособности, увеличением сроков реабилитации, снижением качества жизни, необходимостью использования большого количества дорогостоящих одноразовых расходных материалов и высокотехнологичного оборудования, длительного медикаментозного лечения.

Нефролитиаз может быть как односторонним, так и двусторонним. В клинической практике данная группа пациентов встречается нередко, что вызывает большое количество вопросов по тактике и этапности оперативного лечения [9–10].

В настоящее время отсутствуют клинические рекомендации и алгоритмы относительно выбора хирургического лечения пациентов с двухсторонним нефролитиазом, методы лечения которого на сегодняшний день разнообразны. Выбор хирургической тактики лечения больных с МКБ на современном этапе является сложной задачей для врача-уролога и должен основываться на принципах безопасности, эффективности и экономической целесообразности.

I. Fernström и B. Johansson в 1976 г. впервые выполнили пиелолитоэкстракцию через перкутанный доступ. Инновационные открытия и совершенствование техники перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛТ), появление различных источников энергии сделали этот метод широко распространенным и доступным. Перкутанская нефролитотрипсия проявила себя как безопасный и эффективный способ хирургического лечения пациентов с конкрементами почек, отодвинув открытую хирургию на второй план. В настоящее время мини-перкутанное удаление камней почек является одной из наиболее часто проводимых операций [11].

Традиционно ПНЛТ у пациентов с конкрементами обеих почек выполняется поэтапно и может комбинироваться с другими методиками (дистанционная ударно-волновая литотрипсия и ретроградная интранефральная хирургия). С одной стороны, данная тактика требует двух и более госпитализаций и экономически является очень затратной, но с другой – является более безопасной для пациента и имеет меньшее число осложнений. В то же время развитие эндоскопических технологий, миниатюризация современного инструментария, возможности современной анестезии и антибактериальной терапии, а также применение эндоваскулярной хирургии при развитии геморрагических осложнений позволяют выполнить оперативное лечение двустороннего нефролитиаза одномоментно. Публикации по данной проблеме в Российской Федерации единичны. По данным литературы, одними из первых в России одномоментную билатеральную ПНЛТ выполнили А.С. Панферов и соавт. в 2018 г. Авторами в статье отмечено, что данный вид оперативного лечения является реально выполнимым методом с сопоставимыми, наряду с поэтапными вмешательствами, результатами [12].

Цель работы: оценка эффективности и безопасности выполнения одномоментной билатеральной мини-перкутанной нефролитотрипсии.

Клинический случай

Пациент А., 50 лет, в октябре 2024 г. поступил в экстренном порядке в отделение урологии № 1 ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» г. Краснодара с

диагнозом: «Мочекаменная болезнь. Конкременты обеих почек. Рецидивирующая почечная колика с двух сторон». При поступлении предъявлял жалобы на боли в поясничной области с двух сторон. Пациенту выполнен комплекс лабораторных и инструментальных исследований: в общем анализе крови выявлено повышение уровня лейкоцитов до $10,4 \times 10^9$, в биохимическом анализе крови наблюдалось повышение уровня креатинина до 120 мкмоль/л, в общем анализе мочи – эритроцитурия и лейкоцитурия. При бактериологическом исследовании мочи роста микрофлоры не выявлено. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) почек выявлена пиелокаликоэктазия с обеих сторон, признаки конкрементов обеих почек. На обзорной урографии – признаки рентгенпозитивных конкрементов обеих почек. С помощью нативной мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза с трехмерным моделированием выявлено: конкремент левой почки размерами 12 мм, плотностью 1120 HU, конкремент лоханки 8 мм, плотностью 1340 HU, и конкремент нижней чашечки правой почки 10 мм, плотностью 1220 HU (рис. 1).

Учитывая наличие двустороннего нефролитиаза, локализацию конкрементов, отсутствие клиники острого пиелонефрита, отсутствие роста микрофлоры в бактериологическом исследовании мочи, а также с целью сокращения общего времени хирургического лечения и его этапности, было решено провести одновременную билатеральную мини-перкутанную нефролитотрипсию. Пациенту подробно разъяснен характер оперативного лечения, варианты возможных исходов и осложнений, получено информированное добровольное согласие.

В течение 3-х суток периоперационного периода пациенту проводилась антибактериальная профилактика цефалоспоринами третьего поколения. Операция выполнена одномоментно двумя хирургами с использо-

зованием двух эндогидроэндоскопических стоек, двух мини-нефроскопов и двух источников энергии: тулиевого и гольмийевого лазеров. Под спинномозговой анестезией в положении «лежа на спине» пациенту произведена цистоскопия: патологии уретры, мочевого пузыря не выявлено. Устья мочеточников в типичном месте, перистальтируют, выброс мочи регулярный. Поочередно произведена катетеризация правого и левого мочеточников открытыми торцевыми мочеточниками катетерами диаметром 5 Ch, выполнена ретроградная уретеропиелография: мочеточники на всем протяжении не расширены, структура не выявлено. В мочевом пузыре установлен уретральный катетер 18 Ch, на котором закреплены мочеточниковые катетеры. Выполнена поворот на живот. Под УЗ-наведением и Rg-контролем одномоментно выполнена тонкоигольная пункция чашечно-лоханочной системы справа и слева, проведены струны-проводники. Выполнено бужирование нефростомических каналов до 16 Ch, установлены трубы типа Amplatz 16 Ch. Выполнена нефроскопия справа и слева. В лоханке справа конкременты – 10 и 8 мм, слева – конкремент 12 мм. Выполнена контактная нефролитотрипсия с использованием гольмийевого (лазерное волокно 600 мкм, настройки лазера частота 18 Гц, мощность 1800 мДж) и тулиевого лазеров (лазерное волокно 500 мкм, настройки лазера 12 Гц, мощность 2000 мДж). Фрагменты конкрементов удалены фарцептом. Контроль гемостаза: признаков кровотечения нет. Контроль целостности полостных систем: повреждений нет. Антеградно билатерально через торцевые катетеры в чашечно-лоханочную систему проведены струны-проводники, захвачены фарцептом и выведены через трубы типа Amplatz. По струнам под Rg-контролем установлены стенты внутреннего дренирования 6 Ch – 28 см. Через трубы типа Amplatz в лоханки проведены нефростомические дренажи 12 Ch. Дренажи фиксированы к коже лигатурами. ■

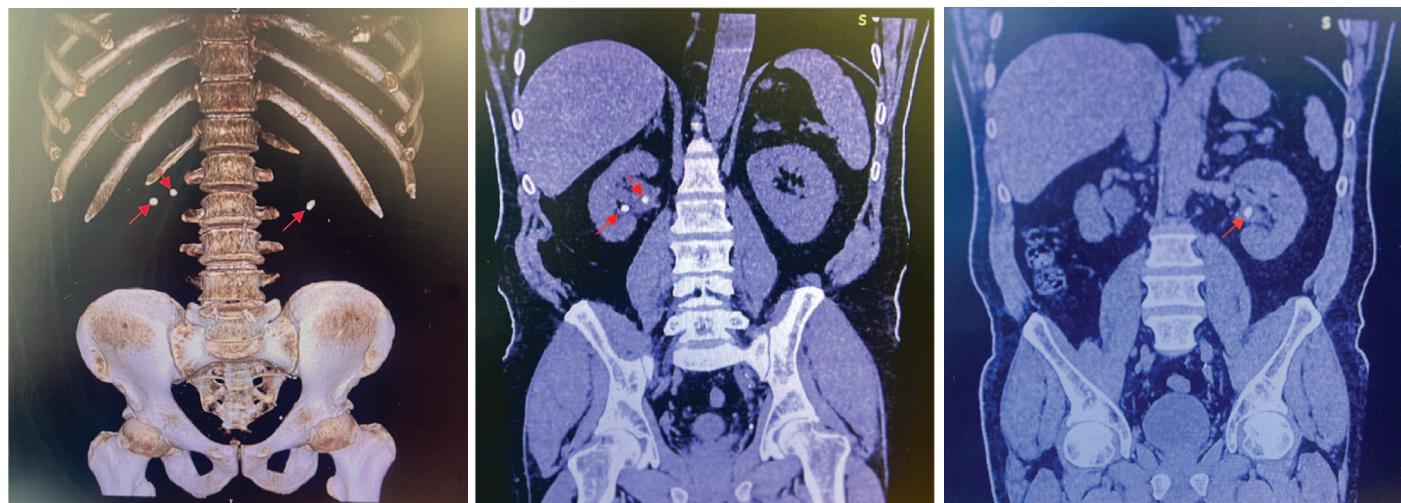


Рис. 1. МСКТ пациента с двусторонним нефролитиазом. Стрелкой указаны конкременты

Fig. 1. Multislice computed tomographic images of a patient with bilateral nephrolithiasis. The arrow indicates the concrements

Общее время операции составило 46 минут, технических сложностей во время вмешательства отмечено не было. Также отсутствовали интраоперационные и послеоперационные осложнения. Не было отмечено клинически значимых повышений креатинина и снижения гемоглобина. В первые сутки после операции пациенту выполнена контрольная компьютерная томография (КТ) почек в нативном виде: резидуальных конкрементов не выявлено (рис. 2). Нефростомы с обеих сторон после предварительного перекрытия поэтапно были удалены на вторые и третьи сутки. Пациент был выписан на четвертые сутки после операции. Мочеточниковые стенты были удалены через 14 дней после операции. При контрольной КТ почек через 6 месяцев данных за рецидив камнеобразования не получено.



Рис. 2. 3D реконструкция КТ. Результаты одномоментной билатеральной мини-ПНЛТ. Справа и слева установлены нефростомические дренажи и мочеточниковые стенты

Fig. 2. Three-dimensional reconstruction of computed tomography. Results of bilateral single-session mini-percutaneous nephrolithotripsy. Nephrostomy drains and ureteral stents were placed on the right and left

ОБСУЖДЕНИЕ

Одномоментная билатеральная перкутанная нефролитотрипсия при двустороннем нефролитиазе сопряжена с высоким риском осложнений для пациента, но имеет и ряд преимуществ, включая сокращение числа анестезиологических пособий, более быстрое возвращение к повседневной деятельности, меньшую потребность в повторных вмешательствах и сокращение времени операции. Все это в целом снижает длительность госпитализации и стоимость лечения. Однако малое количество исследований, оценивающих безопасность одномоментной методики по сравнению с поэтап-

ными вмешательствами, ограничивает применение данного вида хирургии. Выполняться подобный вид вмешательств должен в специализированных центрах.

S.K. Williams и соавт. продемонстрировали высокие результаты и эффективность билатеральной ПНЛТ, малый процент осложнений, а также снижение количества дней пребывания пациента в стационаре [13]. F.C.M. Torricelli и соавт. в своей работе проанализировали изменения показателей уровня креатинина перед операцией на 1-е сутки, а также спустя 30–60 дней после оперативного вмешательства у пациентов 2-х групп: одномоментной билатеральной и поэтапной ПНЛТ. Также оценили уровень полной элиминации конкрементов stone-free rate (SFR). Обнаружилось отсутствие статистически значимых различий в изменении уровня креатинина крови, а также показателя SFR, что свидетельствует о безопасности и эффективности двух конкурирующих методик [9]. Одним из наиболее масштабных в Российской Федерации является исследование С.В. Попова и соавт. В исследуемую группу были включены 19 пациентов (основная группа), страдающих двухсторонним нефролитиазом (13 мужчин и 6 женщин), средний возраст – $45,0 \pm 2,25$ лет. Группу контроля составили 20 пациентов с аналогичным диагнозом, средний возраст – $45,80 \pm 2,29$ лет. Пациентам основной группы проведена билатеральная мини-ПНЛТ, пациентам контрольной группы – поэтапная ПНЛТ с двумя госпитализациями. Авторы приводят следующие результаты исследований: статистически значимых различий между показателями двух групп выявлено не было (разница между уровнем гемоглобина до и после мини-ПНЛТ составила 12 г/л, между уровнем креатинина – 18 мкмоль/л). Отмечалось уменьшение суммарной продолжительности операции ($121,0 \pm 6,1$ мин) у пациентов основной группы по сравнению с пациентами контрольной группы (суммарное время оперативного вмешательства в период первой и второй госпитализаций – $147,0 \pm 7,35$ мин), а также уменьшение продолжительности госпитализации ($4,5 \pm 0,23$ дня) у пациентов основной группы по сравнению с пациентами контрольной группы ($10,0 \pm 0,5$ дня). Осложнения в двух группах были сопоставимы между собой [10].

M.S. ElSheemy и соавт. было пролечено 100 пациентов: у 45 ПНЛТ выполнена поэтапно, у 55 – одномоментно. Полученные результаты показали, что одномоментная и поэтапная ПНЛТ имеют сопоставимые результаты по SFR и сходное количество осложнений. Однако одномоментная ПНЛТ ассоциируется с сокращением общей продолжительности операции, времени пребывания в стационаре и уменьшением количества госпитализаций, что, в свою очередь, обеспечивает значительное экономическое преимущество [14]. Т.П. Байтман и соавт. также утверждают о необходимости персонифицированного подхода с учетом лока-

лизации, размеров и плотности конкриментов, состояния мочевыводящих путей и степени компенсации сопутствующих заболеваний пациента [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одновременная билатеральная перкутанная нефролитотрипсия может быть методом выбора, что позволяет избежать повторных анестезиологических

пособий и операций, позволяет сократить продолжительность послеоперационного периода и сроков реабилитации пациентов и уменьшить расходы на стационарное лечение при тщательном отборе пациентов, должной предоперационной подготовке и исключительных навыках хирургической бригады. Данная тема является актуальной, требует дальнейшего изучения, разработки алгоритмов и рекомендаций с последующим их внедрением в клиническую практику. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Harrison M, Abrahams M, Maxwell VM, Marshall L. Stoller Harrison, M. Urinary Stone Inhibitors. In the book: Urinary stone disease. New Jersey 2007;157-75 p.
- Morgan MS, Pearle MS. Medical management of renal stones. *BMJ* 2016(352):i52. <https://doi.org/10.1136/bmj.i52>
- Ramello A, Vitali C, Marangella M. Epidemiology of nephrolithiasis. *J Nephrol* 2000;13(3):S45-50.
- Prezioso D, Illiano E, Piccinocchi G, Cricelli C, Piccinocchi R, Saita A, et al. Urolithiasis in Italy: an epidemiological study. *Arch Ital Urol Androl* 2014;86(2):99-102. <https://doi.org/10.4081/aiua.2014.2.99>
- Kaprin A.D., Аполихин О.И., Сивков А.В., Анохин Н.В., Гаджиев Н.К., Малхасян В.А. и др. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации с 2005 по 2020 гг. *Экспериментальная и клиническая урология* 2022;15(2):10-7. [Kaprin A.D., Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Anokhin N.V., Gadzhiev N.K., Malkhasyan V.A. et al. The incidence of urolithiasis in the Russian Federation from 2005 to 2020. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya urologiya= Experimental and Clinical Urology* 2022;15(2):10-7. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-2-10-17>
- Wang Z, Zhang Y, Zhang J, Deng Q, Liang H. Recent advances on the mechanisms of kidney stone formation (review). *Int J Mol Med* 2021;48(2):149. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2021.4982>
- Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World J Urol* 2017;35(9):1301-20. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2008-6>
- Ziemia JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis. *Investig Clin Urol* 2017;58(5):299-306. <https://doi.org/10.4111/icu.2017.58.5.299>
- Torricelli FCM, Carvalho RS, Marchini GS, Danilovic A, Vicentini FC, Batagello CA et al. Bilateral simultaneous percutaneous nephrolithotomy versus staged approach: a critical analysis of complications and renal function. *Rev Assoc Med Bras* 2020;66(12):1696-1701. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.12.1696>
- Popov S.V., Гусейнов Р.Г., Орлов И.Н., Перепелица В.В., Пазин И.С., Давыдов А.В., и др. Билатеральная перкутанская мининефролитотрипсия – симультанно или этапно? *Вестник урологии* 2023;11(1):89-99. [Popov S.V., Guseinov R.G., Orlov I.N., Perpelitsa V.V., Pazin I.S., Davyдов A.V., et al. Bilateral percutaneous mininephrolithotripsy: simultaneous or staged approach? *Vestnik Urologii = Urology Herald* 2023;11(1):89-99. (In Russian)] <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2023-11-1-89-99>
- Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10(3):257-9. <https://doi.org/10.1080/21681805.1976.11882084>
- Панферов А.С., Котов С.В. Случай выполнения одновременной билатеральной миниперкутанной нефролитотрипсии пациентке с двусторонним нефролитиазом. *Медицинский вестник Башкортостана* 2018;13(4):43-7. [Panferov A.S., Kotov S.V. Case report of simultaneous bilateral mini-percutaneous nephrolithotripsy in patient with bilateral nephrolithiasis. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana = Bashkortostan Medical Journal* 2018;13(4):43-7. (In Russian)].
- Williams SK, Hoenig DM. Synchronous bilateral percutaneous nephrostolithotomy. *J Endourol* 2009;23(5):1707-12. <https://doi.org/10.1089/end.2009.1538>
- ElSheemy MS, Ghoneima W, Elmarakbi AA, Al-Kandari AM, Ibrahim H, Shrestha S et al. Bilateral single-session vs staged mini-percutaneous nephrolithotomy for renal stones: a comparative study. *Urology* 2018;120:62-7. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2018.07.015>
- Байтман Т.П., Монаков Д.М., Исмаилов А.К., Грицкевич А. А., Пархонин Д.И., Сергеев В.В. Персонализированный подход к лечению пациентов с мочекаменной болезнью. *Экспериментальная и клиническая урология* 2025;18(1):118-126. [Baitman T.P., Monakov D.M., Ismailov A.K., Gritskovich A. A., Sergeev V.V. A personalized approach to the treatment of patients with urolithiasis. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya urologiya= Experimental and Clinical Urology* 2025;18(1):118-126; (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-1-118-126>

Сведения об авторах:

Сергеев В.В. – к.м.н., заведующий отделением урологии №1 ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2», Краснодар, Россия; РИНЦ Author ID 1208562; <https://orcid.org/0000-0002-4625-9689>

Габриэль С.А. – д.м.н., главный врач ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2»; профессор кафедры хирургии №3 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»; Краснодар, Россия; РИНЦ Author ID 737001, <https://orcid.org/0000-0002-0755-903X>

Аносов Ю.Ю. – врач-уролог, отделение урологии №1 ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2», Краснодар, Россия; <https://orcid.org/0009-0005-7192-2066>

Чурбаков В.В. – врач-уролог, отделение урологии №1 ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2», Краснодар, Россия; РИНЦ Author ID 1275111, <https://orcid.org/0000-0002-6442-616>

Назимов М.Д. – врач-уролог, отделение урологии №1 ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2», Краснодар, Россия; <https://orcid.org/0009-0001-2382-4956>

Вклад авторов:

Сергеев В.В. – концепция исследования, окончательное редактирование, 40%
Габриэль С.А. – концепция исследования, окончательное редактирование, 40%
Аносов Ю.Ю. – написание текста, коррекция текста статьи, 30%
Чурбаков В.В. – написание текста, коррекция текста статьи, литературный обзор, 30%
Назимов М.Д. – сбор и обработка данных, литературный обзор, 20%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 17.03.25

Результаты рецензирования: 21.04.25

Исправления получены: 26.04.25

Принята к публикации: 18.06.25

Information about authors:

Sergeev V.V. – Cand. Sci., Head of the Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2; Krasnodar, Russia; RSCI Author ID 1208562, <https://orcid.org/0000-0002-4625-9689>

Gabriel S.A. – Dr. Sci., Chief Physician, Regional Clinical Hospital No. 2; Professor at the Surgery Department No. 3, Kuban State Medical University; Krasnodar, Russia; RSCI Author ID 737001, <https://orcid.org/0000-0002-0755-903X>

Anosov Yu.Yu. – Urologist, Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2; Krasnodar, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-7192-2066>

Churbakov V.V. – Urologist, Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2; Krasnodar, Russia; RSCI Author ID 1275111, <https://orcid.org/0000-0002-6442-616>

Nazimov M.D. – Urologist, Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2; Krasnodar, Russia; <https://orcid.org/0009-0001-2382-4956>

Authors' contributions:

Sergeev V.V. – concept of the study, final editing, 40%
Gabriel S.A. – the concept of research, final editing, 40%
Anosov Yu.Yu. – writing the text of the article, correction of the text of the article, 30%
Churbakov V.V. – writing the text, correction of the text of the article, literature review, 30%
Nazimov M.D. – data collection and processing, literature review, 20%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 17.03.25

Peer review: 21.04.25

Corrections received: 26.04.25

Accepted for publication: 18.06.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-38-48>

Модификация нефрометрической шкалы для оценки сложности резекции трансплантированной почки

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Р.Н. Трушкин^{1,2}, П.Е. Медведев², А.А. Соколов³, С.А. Соколов², Н.В. Поляков⁴, О.И. Аполихин⁴, А.Д. Каприн^{1,5,6}

¹ Российский университет дружбы народов; Москва, Россия

² Московский клинический научно-исследовательский центр больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы; Москва, Россия

³ Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

⁴ Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

⁵ Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Минздрава России; Калужская область, Обнинск, Россия

⁶ Московский научно-исследовательский институт онкологии им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

Контакт: Соколов Александр Александрович, salexdoc@gmail.com

Аннотация:

Введение. Трансплантация почки является самым эффективным методом лечения пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности. У реципиентов донорской почки значительно повышен риск развития почечно-клеточного рака транспланта, при этом его хирургическое лечение представляет собой значительную сложность в силу выраженных отличий анатомии транспланта от нативных почек. В настоящее время отсутствует нефрометрическая бальная система оценки сложности резекции и риска осложнений, адаптированная к трансплантированной почке, что и послужило причиной для разработки модифицированной для почечного трансплантата нефрометрической шкалы.

Материалы и методы. Произведен поиск публикаций в базах данных PubMed, Cyberlennika, eLibrary по ключевым словам: «трансплантированная почка», «резекция», «почечно-клеточный рак», «нефрометрическая шкала» («transplanted kidney», «resection», «renal cell carcinoma», «nephrometric scale»). Отобрано 59 работ, которые были включены в данный обзор.

Клинический материал основан на анализе опыта урологического отделения Городской клинической больницы №52, где были обследованы и прооперированы 31 пациент с почечно-клеточным раком трансплантированной почки.

Результаты. Дан обзор существующих нефрометрических шкал, подробно описаны шкалы R.E.N.A.L. и PADUA (Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical classification of renal tumors), представлены особенности хирургического лечения почечно-клеточного рака трансплантированной почки и разработанная модифицированная шкала R.E.N.A.L. transplanted kidney (R.E.N.A.L.-TK). Представлен клинический случай успешной лапароскопической резекции трансплантированной почки с предварительной оценкой сложности операции по модифицированной шкале R.E.N.A.L.-TK.

Выводы. Органосохраняющее хирургическое лечение рака трансплантированной почки имеет свои выраженные отличительные особенности по сравнению с соответствующим лечением нативной почки, что делает ее более сложной операцией с другим характерным спектром интра- и послеоперационных осложнений. Применение адаптированных к специфике резекции трансплантированной почки нефрометрических шкал может повысить эффективность их применения и будет способствовать улучшению результатов лечения.

Ключевые слова: трансплантированная почка; резекция; почечно-клеточный рак; нефрометрическая шкала.

Для цитирования: Трушкин Р.Н., Медведев П.Е., Соколов А.А., Соколов С.А., Поляков Н.В., Аполихин О.И., Каприн А.Д. Модификация нефрометрической шкалы для оценки сложности резекции трансплантированной почки. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):38-48; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-38-48>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-38-48>

Modification of the nephrometric scale for assessing the complexity of a transplanted kidney resection

LITERATURE REVIEW AND CLINICAL STUDY

R.N. Trushkin^{1,2}, P.E. Medvedev², A.A. Sokolov³, S.A. Sokolov², N.V. Polyakov⁴, O.I. Apolikhin⁴, A.D. Kaprin^{1,5,6}

¹ RUDN University; Moscow, Russia

² Moscow Clinical Scientific Research Center Hospital 52 of the Moscow City Health Department; Moscow, Russia

³ Central Clinical Hospital with Clinic of the Administration of the President of the Russian Federation; Moscow, Russia

⁴ N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

⁵ National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

⁶ P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

Contacts: Alexander A. Sokolov, salexdoc@gmail.com

Summary:

Introduction. Kidney transplantation is the most effective method of treating patients with end-stage chronic renal failure. Recipients of donor kidneys have a significantly increased risk of developing renal cell carcinoma of the graft, while its surgical treatment is very difficult due to the pronounced differences in the anatomy of the transplant from native kidneys. Currently, there is no nephrometric scoring system for assessing the complexity of resection and the risk of complications adapted to the transplanted kidney, which was the reason for the development of a nephrometric scale modified for the kidney transplant.

Materials and methods. A search of publications was performed in the PubMed, Cyberlennika, eLibrary databases using the keywords: «transplanted kidney», «resection», «renal cell carcinoma», «nephrometric scale». 59 publications were selected and included in this review. The clinical material is based on the analysis of the experience of the urology department of City Clinical Hospital No. 52, where 31 patients with renal cell carcinoma of the transplanted kidney were examined and operated on.

Results. An overview of existing nephrometric scales is given, the R.E.N.A.L. and PADUA (Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical classification of renal tumors) scales are described in detail, the features of surgical treatment of renal cell carcinoma of the transplanted kidney and the developed modified R.E.N.A.L.-TK scale are presented. A clinical case of successful laparoscopic resection of the transplanted kidney with a preliminary assessment of the complexity of the operation using the modified R.E.N.A.L.-TK scale is presented.

Conclusions. Organ-preserving surgical treatment of cancer of the transplanted kidney has its own pronounced distinctive features compared to the corresponding treatment of the native kidney, which makes it a more complex operation with a different characteristic spectrum of intra- and postoperative complications. The use of nephrometric scales adapted to the specifics of resection of the transplanted kidney can increase the effectiveness of their use and will contribute to improving treatment outcomes.

Key words: transplanted kidney; resection; renal cell carcinoma; nephrometric scale.

For citation: Trushkin R.N., Medvedev P.E., Sokolov A.A., Sokolov S.A., Polyakov N.V., Apolikhin O.I., Kaprin A.D. Modification of the nephrometric scale for assessing the complexity of a transplanted kidney resection. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):38-48; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-38-48>

ВВЕДЕНИЕ

Лечение пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности (ХПН) остается серьезной проблемой в системе здравоохранения стран всего мира и, несмотря на весь комплекс проводимых мероприятий, количество данных пациентов неуклонно возрастает [1–3]. В мире от данной болезни ежегодно умирают примерно 1,2 миллиона человек, а смертность от ХПН за десятилетие в среднем увеличилась на 31,7% [4].

Наиболее эффективным методом заместительной почечной терапии, которую вынуждены получать пациенты, страдающие терминальной стадией ХПН, является трансплантация донорской почки (от посмертного или живого донора) [5–6]. Данный метод является «золотым стандартом» лечения, увеличивает общую выживаемость реципиентов и улучшает качество их жизни в сравнение с альтернативными методами лечения, включающими гемодиализ и перitoneальный диализ [7–10].

Пациенты с трансплантированной почкой (ТП) нуждаются в проведении постоянной иммunoисупрессивной терапии, которая является ведущим фактором риска развития злокачественных новообразований у реципиентов солидных органов [11]. Проводимые в мире исследования показывают повышенный риск развития почечно-клеточного рака (ПКР) у реципиентов почки при сравнении с пациентами без трансплантации, с частотой его возникновения 0,5–2,36% [12–15]. Данная частота в десятки раз превышает со-

ответствующий показатель для нетрансплантированной популяции, который, например, для Российской Федерации на 2023 год составлял 0,016% [16].

Следует отметить, что по данным проведенных исследований на ПКР ТП приходится всего около 10% выявленных случаев, тогда как 90% диагностируются в собственных почках реципиента [17–19]. Однако в настоящее время в трансплантологии отмечаются тенденции, которые могут привести к изменению соотношения случаев выявления рака между трансплантированной и собственными почками реципиента в сторону увеличения рака трансплантата. Это связано с тем, что, несмотря на неоспоримые преимущества трансплантации почки, на фоне растущей распространенности терминальной стадии ХПН одной из основных проблем является критическая нехватка донорских почек, доступных для трансплантации [20–23]. Так в Российской Федерации на 2020 год общее число пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии составляло 60547 человек, зарегистрировано 9984 пациента с функционирующим почечным трансплантатом, а в листе ожидания трансплантации находилось свыше 6800 человек со средним сроком ожидания более 4,5 лет [24, 25]. В результате этого сложившийся дисбаланс между количеством реципиентов, находящихся в трансплантации почки, и количеством доступных донорских органов постоянно нарастает и значительно ограничивает возможности применения данного эффективного вида лечения ХПН [26, 27]. Это приводит к тому, что с целью увеличения пулла донорских органов в мире отмечаются тенденции к

снижению ранее применяемых жестких критериев отбора в отношении почечного трансплантата [28–30]. В качестве решения проблемы допускается использование в качестве пригодных, почек от пожилых доноров, которые ранее не подлежали трансплантации [31–33] и почек, в которых выявлена опухоль небольших размеров, подозрительная на рак [34–36].

Данная тенденция дополнительно повышает риски развития ПКР трансплантата, так как, в одном случае трансплантируется резецированная почка, в которой уже ранее выявлен рак, а в другом, в качестве донорской, используется почка от пожилого пациента, но при этом известно, что наибольшая частота встречаемости ПКР приходится именно на пациентов в возрасте старше 60 лет [28, 37]. В подтверждение этому за последние шесть лет отмечается более чем двукратное увеличение количества вновь выявленных в мире случаев рака ТП при сравнении метаанализа J.J. Griffith и соавт. от 2017 г. (163 случая) [19] и метаанализа F. Cuccerossa и соавт. от 2023 г. (357 случаев) [17]. При этом, хирургическое лечение рака ТП, а в особенности, органосохраняющие операции, у данной категории пациентов представляет собой сложную задачу для хирургов, так как связаны с выраженным отличием особенностями данного органа и риском его потери в случае неудачной операции, которое приведет к необходимости возвращения к диализу [17, 38].

Стандартные нефрометрические бальные системы для оценки сложности резекции и риска интра- и послеоперационных осложнений, созданные для операций на нативной почке, не адаптированы к ТП и по ряду параметров не всегда подходят для корректной оценки. Это и послужило причиной для разработки модифицированной для ТП нефрометрической шкалы, полностью отвечающей всем особенностям подобных вмешательств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Произведен поиск научных публикаций в базах данных PubMed, Cyberlennika, eLibrary по ключевым словам: «трансплантированная почка», «резекция», «почечно-клеточный рак», «нефрометрическая шкала» («transplanted kidney», «resection», «renal cell carcinoma», «nephrometric scale»). Рассматривались публикации на русском и английских языках, публикации на других языках были исключены. В итоге было отобрано 59 публикаций, которые были включены в данный обзор.

Клинический материал основан на анализе практического опыта, накопленного в ходе работы в урологическом отделении Городской клинической больницы №52 Департамента здравоохранения города Москвы. В период с 2013 по 2023 гг. были обследованы

и прооперированы 31 пациент с ПКР ТП, из которых 28 пациентам выполнено органосохраняющее лечение в объеме лапароскопической резекции ТП. Все операции были стандартизированы и выполнены одной хирургической бригадой.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обзор существующих нефрометрических шкал

При резекции нативной почки в нетрансплантированной популяции используются различные нефрометрические шкалы с балльной оценкой. Данные шкалы активно применяются во всем мире при нефропсохраняющей хирургии, а их использование позволяет стратифицировать пациентов, подходящих для органосохраняющих операций, на подгруппы с различным риском осложнений [39–43].

В мире в различные периоды времени для этой задачи предложено достаточно много видов нефрометрических шкал, которые отличаются параметрами измерения, видом и количеством баллов. Основные из них мы рассмотрим ниже.

Одной из первых в 2009 году A. Kutikov и R. Uzzo предложена шкала R.E.N.A.L., которая на данный момент является наиболее известной и часто применяемой нефрометрической бальной системой для оценки сложности резекции почки и прогнозирования рисков возможных осложнений после выполнения органосохраняющей операции [44].

Также, в 2009 году V. Ficarra и соавт. создан алгоритм PADUA (Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical classification of renal tumors), оценивающий каждый анатомический параметр и размер опухоли для оценки риска осложнений [39, 45]. Максимальное значение данной шкалы при резекции почки составляет 14 баллов, первые два параметра, по качественному и количественному признаку идентичны шкале R.E.N.A.L., однако следующие три параметра отличаются. Третий критерий – отношение опухоли к собирательной системе почки имеет максимальный балл равный 4 (в R.E.N.A.L. аналогичный показатель равен 3) и подразумевает не расстояние опухоли до собирательной системы, а вовлеченность синуса и смещение чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), каждый из которых максимально оценивается в 2 балла. Вместо четвертого критерия, характеризующего переднюю или заднюю локализацию опухоли, не имеющего в R.E.N.A.L. собственного балла, а только добавляющего постфикс к полученной сумме баллов, в шкале PADUA оценивается максимально до 2-х баллов и рассматривается латеральное или минимальное расположение. При этом в пятом критерии по сравнению с R.E.N.A.L. количество баллов уменьшено с 3 до 2 и вычисление происходит не в зависимости от пере-

сечения полюсных линий, а просто в локализации опухоли в конкретном сегменте.

Далее в 2010 г. M.N. Simmons и соавт. предложили систему C-index (Centrality index), которая принципиально отличается от существующих R.E.N.A.L. и PADUA, так как в основе лежит метод количественной оценки близости опухоли почки к центральному синусу почки и оценивается только один параметр – взаиморасположение условного центра почки и центра опухолевого узла. Значение 0 индекса центральности соответствует опухоли, которая концентрична с центром почки, а 1 соответствует опухоли, периферия которой касается центра почки, затем по мере увеличения числового показателя индекса опухоль становится более удаленной от центра почки [46, 47].

Аналогичная, по принципу единого числового параметра в системе C-index, в 2014 г. разработана модель CSA (Contact Surface Area), основой которой является определение площади контакта опухоли с почечной паренхимой [48].

Учитывая активное внедрение малоинвазивных ablative методик при лечении ПКР, в рамках нефропротекторной хирургии в 2014 г. шкала R.E.N.A.L. была доработана для оценки опухолей небольших размеров и получила обозначение mR.E.N.A.L. (modified R.E.N.A.L.). Изменению подвергся только параметр переменной «R», для которого 3 см было рассчитано как оптимальное пороговое значение [49].

Дальнейшей эволюции со временем подверглась и вторая, из наиболее часто применяемых шкал, PADUA на основе которой ее авторами была создана новая нефропротекторная система SPARE (Simplified PAdua REnal). В данной шкале, по сравнению с исходной, уменьшено с шести до четырех количество оцениваемых параметров, среди которых сохранены такие критерии как размер опухоли, степень экзофитности, вовлечение синуса почки и локализация опухолевого узла. Авторы провели исследование, доказавшее схожую точность шкал PADUA и SPARE и предположили, что новая система может заменить исходный показатель PADUA для оценки сложности опухолей, подходящих для резекции почки [50].

Помимо представленных в мире существует множество нефропротекторных шкал, например, DAP (2012 г.), NePhRO (2014 г.), ABC (2016 г.), однако на данный момент они не получили широкого применения [51–53].

Особенности хирургического лечения почечно-клеточного рака трансплантированной почки

Проведение радикального органосохраняющего лечения ПКР ТП оказывает важное влияние на выживаемость реципиентов, так как выполнение трансплантэктомии в данном случае неизбежно приведет к необходимости возвращения к диализу или повторной

трансплантации почки, что может негативно повлиять на выживаемость реципиента [54–56].

В отличие от этого, в случае выявления у реципиента злокачественного новообразования в нативных почках выполняется исключительно нефрэктомия [57].

Следовательно, во всех возможных случаях необходимо стремиться к сохранению функционирующей ТП, поэтому ряд исследователей справедливо сравнивают лечение реципиента по поводу опухоли ТП с соответствующим лечением по поводу ПКР единственной почки у нетрансплантированной популяции [13, 58, 59].

Следует отметить, что все существующие на данный момент в мире нефропротекторные шкалы предназначены для применения исключительно при органосохраняющих операциях на нативных почках.

Однако, несмотря на то, что формально ТП сохраняет присущие для почки структуры, ее трансплантация приводит к выраженным отличительным особенностям хирургического лечения и соответствующим рискам. В связи с этим применение нефропротекторных шкал, традиционно используемых для оценки нативных почек, становится затруднительным в контексте ТП.

Для раскрытия наиболее важных характеристик с точки зрения органосохраняющего лечения нативной и ТП, в целях разработки модифицированной шкалы рассмотрим основные их отличительные особенности.

Анатомически собственные почки располагаются в брюшной полости в забрюшинном пространстве, тогда как ТП находится в полости малого таза. В преобладающем большинстве случаев (при отсутствии ранее проведенных операций) нативная почка окружена неизмененной паранефральной клетчаткой и доступна для полной мобилизации, как по передней, так по задней поверхности. В отличие от этого, у ТП на этапе подготовки к пересадке полностью удаляется паранефральная клетчатка и в дальнейшем вокруг трансплантата развивается выраженный рубцовый процесс, усиливающийся механизмами борьбы организма реципиента с генетически «чужеродным» органом донора. Система кровоснабжения нативной почки представлена, как правило, одной артерией и веной достаточной длины, отходящими от аорты и нижней полой вены соответственно. При этом сосуды проходят в анатомически неизмененной клетчатке и их выделение не представляет трудностей, в отличие от коротких, проходящих в рубцово-измененных тканях, анастомозированных к подвздошным сосудам, артерии и вены трансплантата.

Таким образом, ТП представляет собой крайне сложный для органосохраняющего лечения орган, имеющий значительные отличительные особенности от собственных неизмененных почек. Это ■

подтверждается крайне скучными публикациями в мировой литературе о резекции ТП, которые в своем большинстве не носят системный характер, а описывают единичные случаи обнаружения и лечения подобных опухолей.

На данный момент в мировой практике описано всего 357 успешных резекций ТП по поводу ПКР. Во всех случаях сложность резекции определялась по критериям классических нефрометрических шкал, таких как R.E.N.A.L., PADUA и C-index [17].

Учитывая, что данные нефрометрические шкалы исходно создавались для использования в оценке сложности резекции нативной почки, то в существующем виде они не подходят для корректного применения для ТП, а новых специализированных нефрометрических шкал для этих целей разработано не было. Данные обстоятельства послужили причиной для создания нефрометрической шкалы модифицированной для органосохраняющего лечения ТП.

Модифицированная нефрометрическая шкала R.E.N.A.L.-TK

В урологическом отделении государственного бюджетного учреждения «Городская клиническая больница №52 Департамента здравоохранения города Москвы» в период с 2013 по 2023 гг. были обследованы и прооперированы 31 пациент с ПКР ТП, из которых 28 пациентам выполнено органосохраняющее лечение в объеме лапароскопической резекции трансплантата. Данный опыт является одним из крупнейших наблюдений в мире и самым большим в Российской Федерации.

При оценке резекции нативной почки наиболее часто используется шкала R.E.N.A.L. Для конкретного обозначения применительно к ТП к названию R.E.N.A.L. нами добавлена аббревиатура TK (Transplanted Kidney), таким образом, общее название предлагаемой нами шкалы: R.E.N.A.L.-TK.

Классическая нефрометрическая шкала R.E.N.A.L. основана на оценке 5 радиологических анатомических характеристик:

- (R)adius (максимальный диаметр опухоли).
- (E)xophytic/endophytic (эзофитный или эндофитный рост опухоли).
- (N)eckness (близость расположения опухоли к собирающей системе почки или ее синусу).
- (A)nterior (a) / posterior (p) /not anterior or posterior (x) (расположение опухоли по передней, задней или не по передней или задней поверхности почки), при этом не оценивается в баллах.
- (L)ocation (расположение опухоли по отношению к полюсной линии).

Каждой переменной, кроме А, присваивается от 1 до 3 баллов, что дает в общей сложности 4 балла для наименее сложной и 12 баллов для наиболее сложной

в отношении резекции почки опухоли. Сложность резекции классифицируется как низкая (индекс R.E.N.A.L. 4-6), умеренная (индекс R.E.N.A.L. 7-9) или высокая (индекс R.E.N.A.L. 10-12).

В предлагаемой нами модификации шкалы мы учли отличительные особенности, касающиеся резекции ТП, для создания бальной системы максимально отражающей сложность данного органосохраняющего лечения.

Учитывая важность критерия R (максимальный диаметр опухоли) мы сохранили данный критерий, однако изменили его числовой диапазон применимо к опухоли ТП. В классической шкале R.E.N.A.L. 1 балл соответствовал опухоли менее 4 см в диаметре, 2 балла – от 4 до 7 см, 3 балла более 7 см. В шкале R.E.N.A.L.-TK мы предлагаем следующее: 1 балл – опухоль менее 2 см в диаметре, 2 балла – от 2 до 4 см, 3 балла – более 4 см. Уменьшение числового диапазона проведено на основании собственного опыта резекции ТП, который свидетельствовал о неравнозначной сложности резекции трансплантированной и нативной почки при одинаковом размере опухоли, а также анализе существующих данных мировой литературы.

Критерий E (эзофитный или эндофитный рост опухоли) сохранен в модифицированной шкале в неизмененном виде аналогично шкале R.E.N.A.L., как по баллам, так и по числовым значениям, так как данная характеристика является схожей для резекции ТП и нативной почки.

Критерий N, который для шкалы R.E.N.A.L. характеризует близость расположения опухоли к собирающей системе почки или ее синусу, претерпел изменения, так как при резекции ТП риски развития кровотечения связаны не только с повреждение крупных сосудов синуса почки, но и подвздошных сосудов, к которым анастомозированы почечные сосуды. В ряде случаев повреждение именно подвздошных сосудов, при расположении опухоли вблизи от них, в ходе проведения операции в условиях выраженного рубцового процесса представляет наибольшие риски, учитывая диаметр данных сосудов и сложности ушивания дефекта сосуда при его возникновении. Поэтому, принимая во внимание данную специфику, в критерий N введен параметр, характеризующий близость опухоли к подвздошным сосудам: 1 балл – более 0,5 см, 2 балла – менее или равно 0,5 см. При этом следует отметить, что параметр близости к синусу почки шкалы R.E.N.A.L. также является крайне важным и поэтому сохранен в данной системе, но максимальное количество баллов уменьшено до двух. Таким образом, изменение параметра N проведено по схожему со шкалой PADUA принципу, когда вместо одного изменяемого параметра для критерия, вводятся два.

Четвертый критерий А: (a) передняя поверхность / (p) задняя поверхность / (x) наружное ребро

почки, ранее имевший только индекс, уточняющий локализацию опухоли на конкретной поверхности, но не имевший бальной оценки, получил баллы. Это сделано в связи с тем, что наибольшую трудность для мобилизации и резекции ТП ввиду рубцового процесса, рисков кровотечения и повреждения сосудов представляет именно задняя поверхность и ей соответственно присвоен наибольший балл. Таким образом, 1 балл соответствует расположению опухоли по передней поверхности, 2 балла – по наружному ребру почки, 3 балла – расположение по задней поверхности.

Последний критерий L (расположение опухоли по отношению к полюсной линии) был частично пересмотрен ввиду особенностей резекции ТП. В исходной шкале он характеризует расположение опухоли по отношению к полюсной линии и подразумевает одинаковый балл для идентичных по уровню пересечения линий опухолей верхней и нижней части почки. Однако в случае резекции ТП наибольшую сложность представляет локализация опухоли в нижнем сегменте в отношении интраоперационной кровопотери, длительности операции, риска повреждения сосудов и необходимости проведения незапланированной транспланатэктомии, а расположение опухоли выше полюсных линий более доступно для резекции и характеризуется более низким риском осложнений. Следовательно, нами предлагается условное разделение почки на три области: верхнюю, среднюю и нижнюю – двумя линиями, условно проходящими по верхней и нижней границе ворот почки. 1 балл – соответствует локализации опухоли в верхней трети почки, 2 балла – средней трети, 3 балла – нижней. Таким образом, с

точки зрения локализации опухоли, наиболее сложным является ее расположение в нижней трети на задней поверхности, а наименее сложным – передняя поверхность верхней трети, что будет отражено в сумме баллов, а не в прибавке индекса локализации, как в классической шкале.

Учитывая, что всем пяти переменным, присваивается от 1 до 4 баллов, шкала R.E.N.A.L.-TK дает в общей сложности 6 баллов для наименее сложной и 16 баллов – для наиболее сложной в отношении резекции почки опухоли в отличие от 4 и 12 баллов, соответствующих классической шкале R.E.N.A.L.

Сложность резекции трансплантированной почки классифицируется, как низкая (индекс R.E.N.A.L.-TK 6-9), умеренная (индекс R.E.N.A.L.-TK 10-13) или высокая (индекс R.E.N.A.L.-TK 14-16) (табл. 1).

Клинический пример

Больной А. В возрасте 38 лет впервые было отмечено повышение уровня креатинина в крови до 620 мкмоль/л, диагностирован хронический гломерулонефрит, выявлена хроническая почечная недостаточность. В течение 2-х лет проводилась заместительная почечная терапия в виде гемодиализа, затем выполнена трансплантация почки от посмертного донора. В мае 2024 года при плановом ультразвуковом исследовании (УЗИ) трансплантированной почки выявлено объемное образование, подозрительное на опухоль. С целью уточнения диагноза дополнительно выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) брюшной полости и малого таза с

Таблица 1. Модифицированная нефротрическая шкала R.E.N.A.L.-TK для трансплантированной почки
Table 1. Modified nephrometric scale R.E.N.A.L.-TK for transplanted kidney

Критерии Criterion	1 балл 1 point	2 балла 2 points	3 балла 3 points
R (максимальный диаметр опухоли, см) R (maximum tumor diameter, cm)	≤ 2	> 2 но < 4	≥ 4
E (экзофитный или эндофитный рост опухоли) E (exophytic or endophytic tumor growth)	≥ 50% эндофитный рост ≥ 50% endophytic growth	< 50% эндофитный рост < 50% endophytic growth	Полностью эндофитный рост Completely endophytic growth
N (близость расположения опухоли к синусу почки и подвздошным сосудам, см) N (nearness the collecting system or sinus, cm)	≤ 0,5	> 0,5	
	≤ 0,5	> 0,5	
A (передняя/задняя поверхность/ наружное ребро) A (anterior/posterior surface/external costa)	передняя поверхность front surface	наружное ребро external costa	задняя поверхность posterior surface
L (расположение опухоли по отношению к полюсной линии) L (location of tumor in relation to the pole line)	верхняя треть почки upper third of the kidney	средняя треть почки middle third of the kidney	нижняя треть почки lower third of the kidney

контрастированием, которое также подтвердило наличие объемного образования в нижнем сегменте ТП размерами 3,4x2,7 см, подозрительного на опухоль. В ходе дальнейшего дообследования данных за наличие отдаленных метастазов не выявлено и установлен предварительный диагноз: опухоль ТП II стадии.

В отношении данного пациента, учитывая опухоль ТП, применена модифицированная шкала R.E.N.A.L.-TK.

При измерении опухоли по данным МСКТ получены следующие показатели: дорсовентральный размер – 2,7 см, краинокаудальный – 3,4 см (рис. 1). Таким образом, при использовании классической шкалы R.E.N.A.L., данная опухоль имела бы 1 балл по критерию R (размер до 4 см), однако при применении модифицированной шкалы R.E.N.A.L.-TK данный

критерий соответствует двум баллам (от 2 см до 4 см), так как числовые характеристики критерия R ниже для ТП.

Учитывая, что критерий E сохранен в модифицированной шкале в неизмененном виде шкалы R.E.N.A.L., данная опухоль по обеим шкалам является полностью эндофитной и соответствует 3 баллам (рис. 2).

Минимальное расстояние от опухоли до ЧЛС ТП составляет 0,2 см, что соответствует 3 баллам по шкале R.E.N.A.L. и 2 баллам – по шкале R.E.N.A.L.-TK (рис. 3). По второму параметру критерия N модифицированной шкалы, характеризующему близость к подвздошным сосудам, данная опухоль имеет 2 балла, так как непосредственно прилегает к данным сосудам и, соответственно, имеет расстояние менее

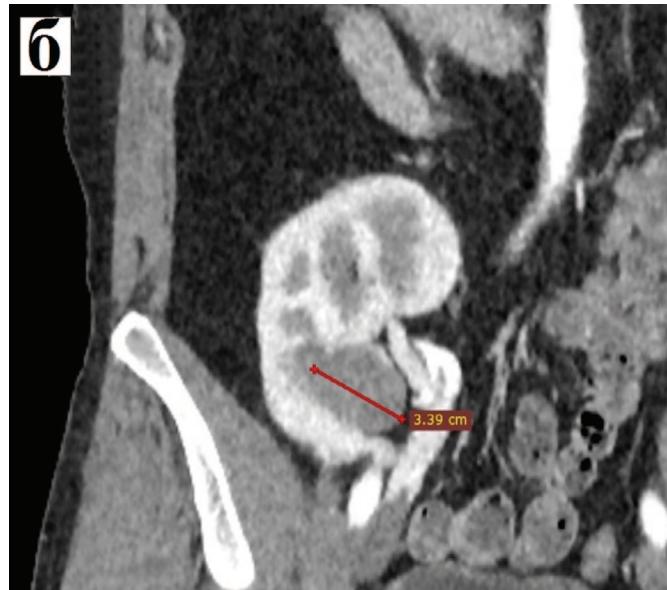
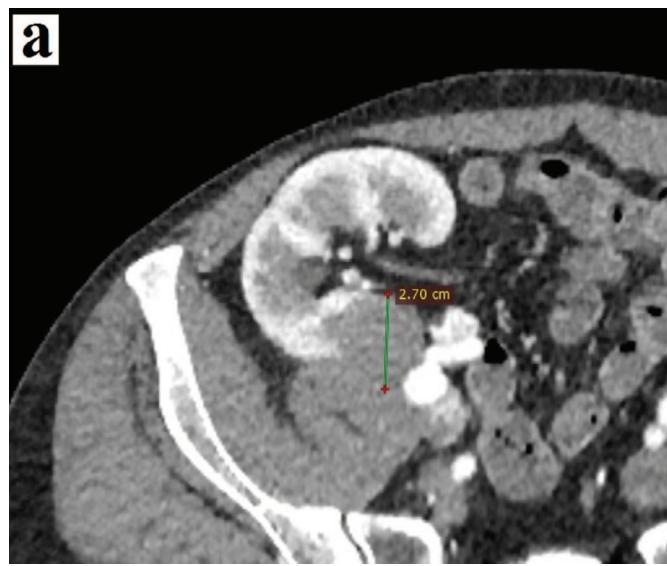


Рис.1. Больной А. Компьютерные томограммы пациента с образованием трансплантированной почки (критерий R): а – аксиальная проекция, б – коронарная проекция. Указан размер опухоли
Fig. 1. Patient A. Computer tomograms of a patient with a transplanted kidney formation (R criterion): a – axial projection, b – coronal projection. The tumor size is indicated

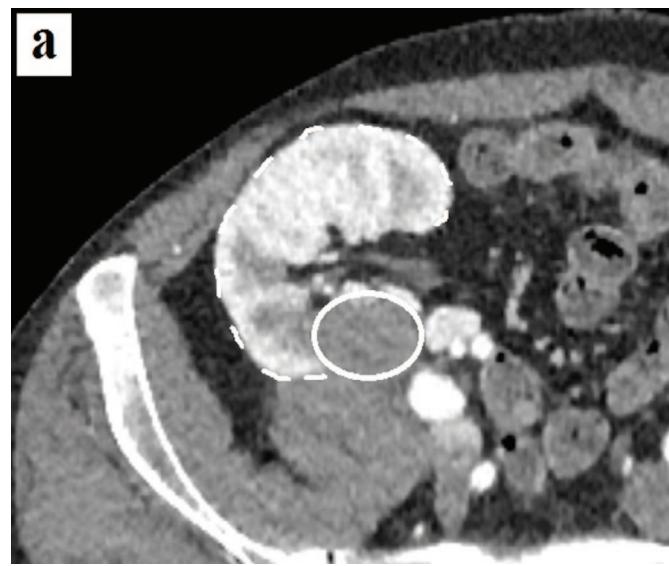


Рис. 2. Пациент А. Компьютерные томограммы пациента с образованием трансплантированной почки (критерий E): а – аксиальная проекция, б – коронарная проекция. Опухоль оконтурена сплошной линией, контур почки пунктирной линией
Fig. 2. Patient A. Computer tomograms of a patient with a transplanted kidney formation (criterion E): a – axial projection, b – coronal projection. The tumor is outlined by a solid line, the kidney outline by a dotted line

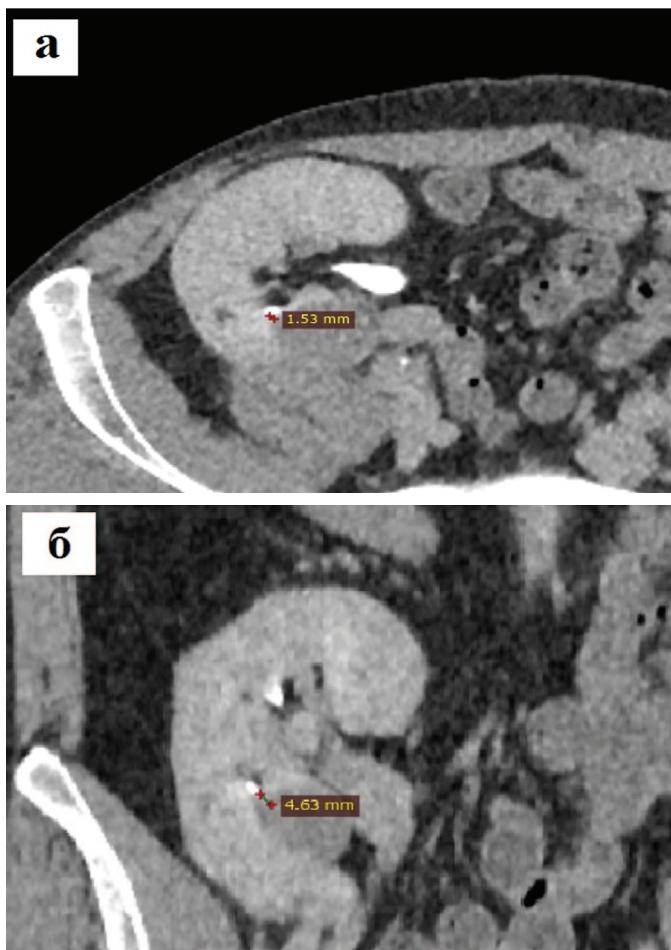


Рис. 3. Пациент А. Компьютерные томограммы пациента с образованием трансплантированной почки (критерий N): а – аксиальная проекция, б – коронарная проекция. Расстояние от опухоли до ЧЛС почки

Fig. 3. Patient A. Computer tomograms of a patient with a formation of a transplanted kidney (criterion N): a – axial projection, b – coronal projection. Distance from the tumor to the renal pelvic floor system

5 мм (рис. 4). Таким образом, опухоль имеет максимальный балл по критерию N модифицированной шкалы, равный 4.

В данном случае критерий А в модифицированной шкале имеет 3 балла, так как опухоль расположена

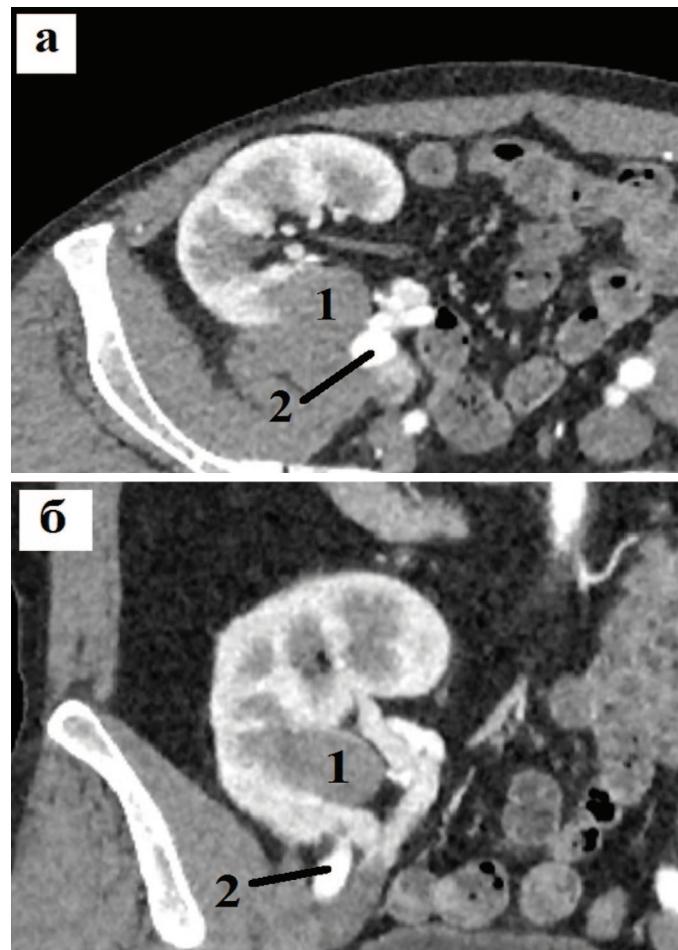


Рис. 4. Компьютерные томограммы пациента с образованием трансплантированной почки (критерий N): а – аксиальная проекция, б – коронарная проекция. Близость опухоли (1) к подвздошным сосудам (2)

Fig. 4. Computer tomograms of a patient with a formation of a transplanted kidney (criterion N): a – axial projection, b – coronal projection. Proximity of the tumor (1) to the iliac vessels (2)

по задней поверхности, в зоне трудно доступной для резекции, тогда как в шкале R.E.N.A.L. для нативной почки у критерия А балл не определяется, а обозначается постфиксом (а, р, х или h) (рис. 5.). ■



Рис. 5. Пациент А. Компьютерные томограммы пациента с образованием трансплантированной почки (критерий А и L): а – аксиальная проекция, б – коронарная проекция. Разделение на поверхности: 1 – передняя, 2 – ребро почки, 3 – задняя. Разделение на сегменты: а – верхний, б – средний, в – нижний.

Fig. 5. Patient A. Computer tomograms of a patient with the formation of a transplanted kidney (criterion A and L): a – axial projection, b – coronal projection. Division into surfaces: 1 – anterior, 2 – kidney rib, 3 – posterior. Division into segments: a – upper, b – middle, c – lower

Последний критерий L также будет иметь максимальный балл 3, так как опухоль расположена в нижнем сегменте, представляющим значительную трудность для резекции в силу сложности при мобилизации из-за топографии и рубцового процесса (рис. 5). Тогда как в случае соответствующего расположения опухоли в нативной почке по шкале R.E.N.A.L. опухоль будет иметь наименьший балл 1, так как расположена ниже полюсных линий.

Таким образом, данная локализация опухоли ТП является наиболее сложной для резекции и имеет практически максимальный балл (15) из возможных 16 баллов по модифицированной шкале. При использовании же шкалы R.E.N.A.L суммарный балл составил бы 8, что соответствовало средней сложности резекции (от 7 до 9 баллов). Данный пример наглядно показывает возможную некорректность применения стандартных шкал в случае органосохраняющего лечения ТП ввиду выраженных различий при резекции нативной почки и трансплантированной.

В июне 2024 года выполнено хирургическое вмешательство в объеме лапароскопической резекции ТП. Продолжительность операции составила 140 минут, общий объем кровопотери 250 мл. На 1-е сутки послеоперационного периода пациент был активизирован, а на 2-е – удален стразовой дренаж. Послеоперационный период без особенностей. Отмечен временный подъем креатинина до 180 мкмоль/л, однако в последующем показатели нормализовались. Гистология: папиллярный ПКР, хирургические края отрицательные.

Таким образом, применение шкалы R.E.N.A.L.-TK на дооперационном периоде позволило правильно оценить сложности хирургического лечения у данного больного и успешно выполнить хирургическое

вмешательство в объеме лапароскопической резекции ТП.

Разработанная нами шкала является экспериментальной, имеет малый опыт применения, обусловленный крайней редкостью патологии ПКР ТП и является попыткой адаптации существующей шкалы R.E.N.A.L. для органосохраняющего лечения ТП. В Московском клиническом научно-исследовательском центре больнице 52 Департамента здравоохранения города Москва данная шкала использована у 6 пациентов при органосохраняющем хирургическом лечении опухоли ТП и результаты ее применения обнадеживают. Ранее, до разработки данной шкалы для оценки сложности резекции почечного транспланта применялась стандартная шкала R.E.N.A.L.

Учитывая вышеизложенные обстоятельства и малую выборку статистического материала, говорить об эффективности шкалы R.E.N.A.L.-TK на данный момент времени пока еще затруднительно, поэтому предложенная модифицированная шкала подлежит дальнейшему изучению и доработке по мере накопления опыта ее применения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Органосохраняющее хирургическое лечение рака ТП имеет свои выраженные отличительные особенности по сравнению с соответствующим лечением нативной почки, что делает ее более сложной операцией с другим характерным спектром интра- и послеоперационных осложнений. Применение адаптированных к специфике резекции ТП нефротометрических шкал может повысить эффективность их применения и будет способствовать улучшению результатов лечения. ☽

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Elshahat S, Cockwell P, Maxwell AP, Griffin M, O'Brien T, O'Neill C. The impact of chronic kidney disease on developed countries from a health economics perspective: A systematic scoping review. *PLoS One* 2020;15(3):e0230512. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230512>
- Sundstrom J, Bodegard J, Bollmann A, Vervloet MG, Mark PB, Karasik A, et al. Prevalence, outcomes, and cost of chronic kidney disease in a contemporary population of 2.4 million patients from 11 countries: The CaReMe CKD study. *Lancet Reg Health Eur* 2022;20:100438. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100438>
- Himmelfarb J, Vanholder R, Mehrotra R, Tonelli M. The current and future landscape of dialysis. *Nat Rev Nephrol* 2020;16(10):573-85. <https://doi.org/10.1038/s41581-020-0315-4>
- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2016;388(10053):1459-544. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1)
- Lee HJ, Son YJ. Prevalence and Associated Factors of Frailty and Mortality in Patients with End-Stage Renal Disease Undergoing Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(7):3471. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073471>
- Ying T, Shi B, Kelly PJ, Pilmore H, Clayton PA, Chadban SJ. Death after kidney transplantation: An analysis by era and time post-transplant. *J Am Soc Nephrol* 2020;31(12):2887-99. <https://doi.org/10.1681/ASN.2020050566>
- Musquera M, Sierra A, Diekmann F, Perez M, Mercader C, Peri L, et al. Increasing kidney grafts for transplantation. *World J Urol* 2021;39(7):2795-800. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03463-x>
- Tonelli M, Wiebe N, Knoll G, Bello A, Browne S, Jadhav D, et al. Systematic review: kidney transplantation compared with dialysis in clinically relevant outcomes. *Am J Transplant* 2011;11(10):2093-109. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2011.03686.x>
- Zhang L, Guo Y, Ming H. Effects of hemodialysis, peritoneal dialysis, and renal transplantation on the quality of life of patients with end-stage renal disease. *Rev Assoc Med Bras* (1992) 2020;66(9):1229-34. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.9.1229>
- Swanson KJ, Bregman A, El-Rifai R, Jackson S, Kandasamy R, Riad S. Second kidney transplant outcomes in dialysis dependent recipients by induction type in the United States. *Transplant Proc* 2023;55(7):1535-1542. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2023.04.041>
- Huang B, Huang M, Zhang C, Yu Z, Hou Y, Miao Y, et al. Individual dynamic prediction and prognostic analysis for long-term allograft survival after kidney transplantation. *BMC Nephrol* 2022;23(1):359. <https://doi.org/10.1186/s12882-022-02996-0>
- Chewcharat A, Thongprayoon C, Bathini T, Aeddula NR, Boonpheng B, Kaewput W, et al. Incidence and mortality of renal cell carcinoma after kidney transplantation: A meta-analysis. *J Clin Med* 2019;8(4):530. <https://doi.org/10.3390/jcm8040530>
- Favi E, Raison N, Ambrogi F, Delbue S, Clementi MC, Lamperti L, et al. Systematic review of ablative therapy for the treatment of renal allograft neoplasms. *World J Clin Cases* 2019;7(17):2487-504. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i17.2487>

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

14. Xu C, Geng H, Li Y, Sun F, Sun H, Zhang Y, et al. Incidence of renal cell carcinoma after solid organ transplantation: a systematic review and meta-analysis. *BMC Urol* 2024;24(1):11. <https://doi.org/10.1186/s12894-023-01389-1>
15. Eggers H, Güler F, Ehlers U, Ivanyi P, Peters I, Grünwald V. Renal cell carcinoma in kidney transplant recipients: descriptive analysis and overview of a major German transplant center. *Future Oncol* 2019;15(32):3739-50. <https://doi.org/10.2217/fon-2019-0397>
16. Алексеев Б.Я., Болотина Л.В., Бежанова С.Д., Volkova M.I., Говоров А.В. и др. Клинические рекомендации. Рак паренхимы почки. Год утверждения 2023. 134 с. URL: https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2023/11/rak-pochki_23.pdf?ysclid=lwuz3mnez3384504166. [Alekseev B.Ya., Bolotina L.V., Bezhanova S.D., Volkova M.I., Gоворов А.В. и др. Clinical guidelines. Renal parenchymal cancer. Year of approval 2023. 134 p. URL: https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2023/11/rak-pochki_23.pdf?ysclid=lwuz3mnez3384504166. (In Russian)].
17. Crocerossa F, Autorino R, Derweesh I, Carbonara U, Cantifio F, Damiano R, et al. Management of renal cell carcinoma in transplant kidney: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Urol Nephrol* 2023;75(1):1-16. <https://doi.org/10.23736/S2724-6051.22.04881-9>
18. Minkovich M, Wong RB, Famure O, Li Y, Kim SJ, Lee JY. Renal cell carcinoma in kidney transplant recipients: incidence, trends, clinical management & outcomes. *World J Urol* 2023;41(9):2389-2395. <https://doi.org/10.1007/s00345-023-04495-9>
19. Griffith JJ, Amin KA, Waingankar N, Lerner SM, Delaney V, Ames SA, et al. Solid renal masses in transplanted allograft kidneys: A closer look at the epidemiology and management. *Am J Transplant* 2017;17(11):2775-2781. <https://doi.org/10.1111/ajt.14366>
20. Chaudhry D, Chaudhry A, Peracha J, Sharif A. Survival for waitlisted kidney failure patients receiving transplantation versus remaining on waiting list: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2022;376:e068769. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068769>
21. Трушкин Р.Н., Медведев П.Е., Соколов С.А., Щеглов Н.Е., Соколов А.А. Современные тенденции в требований к донорскому органу при трансплантации почки. Клиническая нефрология 2024;(3):31-5. [Trushkin R.N., Medvedev P.E., Sokolov S.A., Shcheglov N.E., Sokolov A.A. Current trends in requirements for a donor organ in kidney transplantation. *Klinicheskaya Nefrologiya = Clinical Nephrology* 2024;(3):31-35. (In Russian)]. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.18565/nephrology.2024.3.31-35>
22. Crespo M, Mazuecos A, Dominguez-Gil B. Global perspective on kidney transplantation: Spain. *Kidney360* 2021;2(11):1840-1843. <https://doi.org/10.34067/KID.0002502021>.
23. Puttarajappa CM, Hariharan S, Zhang X, Tevar A, Mehta R, Gunabushanam V, et al. Early effect of the circular model of kidney allocation in the United States. *J Am Soc Nephrol* 2023;34(1):26-39. <https://doi.org/10.1681/ASN.2022040471>
24. Андрусев А.М., Переходова Н.Г., Шинкарев М.Б., Томилина Н.А. Заместительная почечная терапия хронической болезни почек 5 стадии в Российской Федерации 2016-2020 гг. Краткий отчет по данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии Российского дialisного общества. *Нефрология и диализ* 2022;24(4):555-65. [Andrushev A.M., Peregudova N.G., Shinkarev M.B., Tomilina N.A. Kidney replacement therapy for end Stage Kidney disease in Russian Federation, 2016-2020. Russian National Kidney Replacement Therapy Registry Report of Russian Public Organization of Nephrologists «Russian Dialysis Society». *Nefrologiya i Dializ =Nephrology and Dialysis* 2022;24(4):555-65. (In Russian)]. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2022-4-555-565>
25. Готье С.В., Хомяков С.М. Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации в 2019 году. XII сообщение регистра Российской трансплантологического общества. *Вестник трансплантологии и искусственных органов* 2020;22(2):8-34. [Gautier S.V., Khomyakov S.M. Organ donation and transplantation in the Russian Federation in 2019. 12th report from the registry of the Russian Transplant Society. *Vestnik Transplantologii i Iskusstvennykh Organov = Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs* 2020;22(2):8-34. (In Russian)]. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-2-8-34>
26. Piana A, Andras I, Diana P, Verri P, Gallioli A, Campi R, et al. Small renal masses in kidney transplantation: Overview of clinical impact and management in donors and recipients. *Asian J Urol* 2022;9(3):208-14. <https://doi.org/10.1016/j.jaur.2022.06.001>
27. Ogawa Y, Kojima K, Mannami R, Mannami M, Kitajima K, Nishi M, et al. Transplantation of restored kidneys from unrelated donors after resection of renal cell carcinoma: Results from 10 patients. *Transplant Proc* 2015;47(6):1711-9. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2015.06.030>
28. Cristea O, Warren J, Blew B, Rowe N. Transplanting kidneys from donors with small renal masses - a strategy to expand the donor pool. *Can Urol Assoc J* 2020;14(1):E32-E38. <https://doi.org/10.5489/cuaj.5926>
29. He B, Qin Ng Z, Mou L, Delriviere L, Jaques B, Tuke J, et al. Long-term outcome of kidney transplant by using restored kidney grafts after tumour ex vivo excision - a prospective study. *Transpl Int* 2020;33(10):1253-61. <https://doi.org/10.1111/tri.13682>
30. Schutter R, Vrijlandt WA, Weima GM, Pol RA, Sanders JF, Crop MJ, et al. Kidney utilization in the Netherlands - do we optimally use our donor organs? *Nephrol Dial Transplant* 2023;38(3):787-96. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfac300>
31. Ambrosi F, Ricci C, Malvi D, Cillia CD, Ravaioli M, Fiorentino M, et al. Pathological features and outcomes of incidental renal cell carcinoma in candidate solid organ donors. *Kidney Res Clin Pract* 2020;39(4):487-94. <https://doi.org/10.23876/j.krcp.20.050>
32. Lim WH, Au E, Teixeira-Pinto A, Ooi E, Opdam H, Chapman J, et al. Donors with a prior history of cancer: factors of non-utilization of kidneys for transplantation. *Transpl Int* 2023;36:11883. <https://doi.org/10.3389/ti.2023.11883>
33. Yu K, Husain SA, King K, Stevens JS, Parikh CR., Mohan S. Kidney nonprocurement in deceased donors with acute kidney injury. *Clin Transplant* 2022;36(11):e14788. <https://doi.org/10.1111/ctr.14788>
34. Sultan S, Finn C, Craig-Schapiro R, Aull M, Watkins A, Kapur S, et al. Simultaneous living donor kidney transplant and laparoscopic native nephrectomy: An approach to kidney transplant candidates with suspected renal-cell carcinoma. *J Endourol* 2021;35(7):1001-5. <https://doi.org/10.1089/end.2020.0841>
35. Tran AP, Martins PN, Papazian ZG, Vanguri VK, Movahedi B, Fan PY, et al. Transplantation of renal allograft after removal of renal cell carcinoma: case report and review of the literature. *Exp Clin Transplant* 2021;19(7):732-735. <https://doi.org/10.6002/ect.2018.0215>
36. Anton DG, Kovvuru K, Kanduri SR, Aeddula NR, Bathini T, Thongprayoon C, et al. Use and outcomes of kidneys from donors with renal angiomyolipoma: A systematic review. *Urol Ann* 2021;13(1):67-72. https://doi.org/10.4103/UA.UA_14_20
37. Hollingsworth JM, Miller DC, Daignault S, Hollenbeck BK. Rising incidence of small renal masses: a need to reassess treatment effect. *J Natl Cancer Inst* 2006;98(18):1331-4. <https://doi.org/10.1093/jnci/djj362>
38. Gross MD, Hassanein M, Myles JL, Augustine JJ, Wee A. Donor-derived renal cell carcinoma in a kidney allograft: A case report. *Transplant Proc* 2022;54(1):123-125. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2021.11.017>
39. Ficarra V, Novara G, Secco S, Macchi V, Porzionato A, De Caro R, et al. Preoperative aspects and dimensions used for an anatomical (PADUA) classification of renal tumours in patients who are candidates for nephron-sparing surgery. *Eur Urol* 2009;56:786-93. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2009.07.040>
40. Wang HK, Qin XJ, Ma CG, Shi GH, Zhang HL, Ye DW. Nephrometry score-guided off-clamp laparoscopic partial nephrectomy: patient selection and short-time functional results. *World J Surg Oncol* 2016;14(1):163. <https://doi.org/10.1186/s12957-016-0914-5>
41. Chang X, Liu T, Zhang F, Qian C, Ji C, Zhao X, et al. The Comparison of R.E.N.A.L., PADUA and Centrality Index Score in predicting perioperative outcomes and complications after laparoscopic radio frequency ablation of renal tumors. *J Urol* 2015;194(4):897-902. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.03.095>
42. Гулиев Б.Г., Поваро И.А. Нефрометрические шкалы RENAL, PADUA, C-index, SPARE и ZONAL NePhRO при прогнозировании результатов лапароскопической резекции почки. *Онкоурология* 2024;20(1):15-23. [Guliev B.G., Povago I.A. Nephrometry scoring systems RENAL, PADUA, C-index, SPARE, and ZONAL NePhRO for prediction of partial nephrectomy outcomes. *Onkourologiya = Cancer Urology* 2024;20(1):15-23. (In Russian)]. <https://doi.org/doi.org/10.17650/1726-9776-2024-20-1-15-23>
43. Volkova M.I., Ridin V.A., Черняев В.А., Климов А.В., Фигурин К.М., Матвеев В.Б. Результаты резекции почки у больных опухолями почечной паренхимы с высоким нефрометрическим индексом. *Экспериментальная и клиническая урология* 2019;(3):60-71. [Volkova M.I., Ridin V.A., Cherniayev V.A., Klimov A.V., Figurin K.M., Matveev V.B. Results of kidney resection in patients with renal cell cancer with a high nephrometric index. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical urology* 2019;(3):60-71. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-3-60-71>
44. Kutikov A, Uzzo R. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. *J Urol* 2009;182:844-53. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.05.035>
45. Пивсаева В.М., Шатохина М.Г. Применение нефрометрических шкал RENAL, PADUA для оценки резектабельности образований почек. *Визуализация в медицине* 2023;5(4):31-40. [Pivsaeva VM, Shatokhina MG. RENAL, PADUA nephrometry scores applicability for renal masses resectability assessment. *Vizuulizatsiya v meditsine = Visualization in Medicine* 2023;5(4):31-40. (In Russian)]. <https://doi.org/ojs3.gpmu.org/index.php/visual-med/article/view/5860>
46. Simmons MN, Ching CB, Samplaski MK, Park CH, Gill IS. Kidney tumor location measurement using the C index method. *J Urol* 2010;183:1708-13. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.01.005>
47. Аляев Ю.Г., Сирота Е.С., Рапопорт Л.М., Безруков Е.А., Суханов Р.В., Цариченко Д.Г. Сравнение значимости шкал нефрометрической оценки RENAL, PADUA, C-index для прогноза сложности лапароскопической резекции почки. *Онкоурология* 2018;14(1):36-46. [Alyaev Yu.G., Sirota E.S., Rapoport L.M., Bezrukov E.A., Sukhanov R.B. Comparison of the significance of the RENAL, PADUA, and C-index nephrometric scales for the prediction of the complexity of laparoscopic nephrectomy. *Onkourologiya = Cancer Urology* 2018;14(1):36-46. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2018-14-1-36-46>
48. Рубцова Н.А., Крянева Е.В., Гольбиц А.Б., Алексеев Б.Я., Костин А.А., Каприн А.Д. Нефрометрическая система R.E.N.A.L. в практике рентгенолога. *Онкоурология* 2020;16(4):17-31. [Rubtsova N.A., Kryaneva E.V., Golubits A.B., Alekseev B.Ya., Kostin A.A., Kaprin A.D. The R.E.N.A.L. nephrometry score in radiologist's practice. *Onkourologiya =*

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Cancer Urology* 2020;16(4):17–31. (In Russian)]. doi.org/10.17650/1726-9776-2020-16-4-17-31
49. Gahan JC, Richter MD, Seideman CA, Trimmer C, Chan D, Weaver M, et al. The performance of a modified RENAL nephrometry score in predicting renal mass radiofrequency ablation success. *Urology* 2015;85(1):125–9. https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.08.026
50. Ficarra V, Porpiglia F, Crestani A, Minervini A, Antonelli A, Longo N, et al. The Simplified PADUA REnal (SPARE) nephrometry system: a novel classification of parenchymal renal tumours suitable for partial nephrectomy. *BJU Int* 2019;124:621–8. https://doi.org/10.1111/bju.14772
51. Borgmann H, Reiss AK, Kurosch M, Filmann N, Frees S, Mager R, et al. Score Outperforms PADUA Score, C-Index and DAP Score for outcome prediction of nephron sparing surgery in a selected cohort. *J Urol* 2016;196(3):664–71. https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.03.176
52. Spalviero M, Poon B, Karlo C, Guglielmetti GB, Paolo PL, Corradi RB, et al. An Arterial Based Complexity (ABC) scoring system to assess the morbidity profile of partial nephrectomy. *Eur Urol* 2016;69:72–9. https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.08.008
53. Hakky T, Baumgarten A, Allen B, Lin H.Y., Ercole C.E., Sexton W.J. et al. Zonal NePhRO scoring system: a superior renal tumor complexity classification model. *Clin Genitourin Cancer* 2014;12:e13–8. https://doi.org/10.1016/j.clgc.2013.07.009
54. Robinson S, Nag A, Peticca B, Prudencio T, Di Carlo A, Karhadkar S. Renal cell carcinoma in end-stage kidney disease and the role of transplantation. *Cancers (Basel)* 2023;6(1):3. https://doi.org/10.3390/cancers16010003
55. Machhi R, Mandelbrot DA, Al-Qaoud T, Astor BC, Parajuli S. characteristics

- and graft survival of kidney transplant recipients with renal cell carcinoma. *Am J Nephrol* 2020;51(10):777–85. https://doi.org/10.1159/000510616
56. Nabavizadeh R, Noorali AA, Makhami SS, Hong G, Holzman S, Patil DH, et al. Transplant radical nephrectomy and transplant radical nephroureterectomy for renal cancer: postoperative and survival outcomes. *Ann Transplant* 2020;23:25:e925865. https://doi.org/10.12659/AOT.925865
57. Motta G, Ferrarese M, Lamperti L, Paolo DD, Raison N, Perego M, et al. Treatment options for localised renal cell carcinoma of the transplanted kidney. *World J Transplant* 2020;10(6):147–161. https://doi.org/10.5500/wjt.v10.i6.147
58. Li KP, Chen SY, Wang CY, Yang L. Comparison between minimally invasive partial nephrectomy and open partial nephrectomy for complex renal tumors: a systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 2023;109(6):1769–1782. https://doi.org/10.1097/JSS.0000000000000397
59. Трушкин Р.Н., Исаев Т.К., Медведев П.Е., Морозов Н.В., Клементьева Т.М., Соколов А.А. Современные подходы к лечению почечно-клеточного рака трансплантированной почки. *Медицинский вестник национальной академии наук Таджикистана* 2024;(1):91–100. [Trushkin R.N., Isaev T.K., Medvedev P.E., Morozov N.V., Klementeva T.M., Sokolov A.A. Modern approaches to the treatment of renal cell carcinoma of a transplanted kidney. *Meditinskij vestnik Natsional'noj akademii nauk Tadzhikistana = Medical Bulletin of the National Academy of Sciences of Tajikistan* 2024;(1):91–100. (In Russian)].

Сведения об авторах:

Трушкин Р.Н. – д.м.н., профессор кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии РУДН, заведующий отделением урологии Московский клинический научно-исследовательский центр больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 454825, https://orcid.org/0000-0002-3108-0539

Медведев П.Е. – к.м.н., уролог урологического отделения Московский клинический научно-исследовательский центр больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1231360, https://orcid.org/0000-0003-4250-0815

Соколов А.А. – к.м.н., уролог «Центральной клинической больницы с поликлиникой» Управления делами Президента, Москва, Россия; РИНЦ Author ID 889052

Соколов С.А. – уролог Московский клинический научно-исследовательский центр больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1273635

Поляков Н.В. – к.м.н., руководитель группы реконструктивной урологии отдела общей и реконструктивной урологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 412267

Аполихин О.И. – д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 683661, https://orcid.org/0000-0003-0206-043X

Каприн А.Д. – д.м.н., профессор, академик РАН, генеральный директор НМИЦ радиологии Минздрава России, директор МНИОИ имени П.А. Герцена, зав. кафедрой онкологии и рентгенорадиологии им. В.П. Харченко РУДН, главный внештатный онколог Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 96775, https://orcid.org/0000-0001-8784-8415

Вклад авторов:

Трушкин Р.Н. – разработка концепции и дизайна исследования, 20%
Медведев П.Е. – получение и сбор материала, сбор данных литературы, написание текста статьи, 20%

Соколов А.А. – получение и сбор материала, сбор данных литературы, написание текста статьи, 20%

Соколов С.А. – получение и сбор материала, сбор данных литературы, написание текста статьи, 20%

Поляков Н.В. – редактирование текста статьи, 10%

Аполихин О.И. – научное руководство, 5%

Каприн А.Д. – научное руководство, 5%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 04.03.25

Результаты рецензирования: 29.05.25

Исправления получены: 21.06.25

Принята к публикации: 27.06.25

Information about authors:

Trushkin R.N. – Dr. Sci., professor of the Department of Urology and Operative Nephrology with a course of oncurology at RUDN University, Head of the Department of Urology of the Moscow Clinical Scientific Research Center Hospital 52 of the Moscow Department of Health; Moscow, Russia; RSCI Author ID 454825, https://orcid.org/0000-0002-3108-0539

Medvedev P.E. – PhD, urologist of the urological department of the Moscow Clinical Scientific Research Center Hospital 52 of the Moscow Department of Health; Moscow, Russia; RSCI Author ID 1231360, https://orcid.org/0000-0003-4250-0815

Sokolov A.A. – PhD, urologist at the Central Clinical Hospital with a Polyclinic of the Presidential Property Management Department, Moscow, Russia; RSCI Author ID 889052

Sokolov S.A. – urologist of Moscow Clinical Scientific Research Center Hospital 52 of the Moscow Department of Health, Moscow, Russia; RSCI Author ID 1273635

Polyakov N.V. – PhD, Head of the Reconstructive Urology Group of the Department of General and Reconstructive Urology of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 412267

Apolikhin O.I. – Dr. Sci., professor, cor.-member of RAS, director of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 683661, https://orcid.org/0000-0003-0206-043X

Kaprin A.D. – Dr. Sci., professor, academician of RAS, general director of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation, director of P.A. Herzen Institution, Head of Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko of RUDN University; Moscow, Russia; RSCI Author ID 96775, https://orcid.org/0000-0001-8784-8415

Authors' contributions:

Trushkin R.N. – development of the concept and design of the study, 20%
Medvedev P.E. – obtaining and collecting material, collecting literature data, writing the text of the article, 20%

Sokolov A.A. – obtaining and collecting material, collecting literature data, writing the text of the article, 20%

Sokolov S.A. – obtaining and collecting material, collecting literature data, writing the text of the article, 20%

Polyakov N.V. – editing the text of the article, 10%

Apolikhin O.I. – scientific supervision, 5%

Kaprin A.D. – scientific supervision, 5%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 04.03.25

Peer review: 29.05.25

Corrections received: 21.06.25

Accepted for publication: 27.06.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-49-57>

Возможности устранения осложнений радикальной простатэктомии

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

С.В. Попов, К.Е. Чернов, И.Н. Орлов, К.Н. Мовчан, И.Ю. Копытова, С.П. Семикина

Клиническая больница Святителя Луки, Санкт-Петербург, Россия

Контакт: Чернов Кирилл Евгеньевич, chernov_ke@mail.ru

Аннотация:

Введение. Частота интра- и послеоперационных осложнений различных видов радикальной простатэктомии (РПЭ) значительно отличается. Изучение их причин, поиск путей профилактики и возможностей устранения представляется актуальной научной задачей современной медицины.

Цель исследования: оценить частоту и структуру осложнений РПЭ с учетом технологии ее проведения.

Материалы и методы. В период с 2010 по 2024 гг. РПЭ выполнена 976 пациентам. Сформированы три группы исследования. К 1 группе (этап освоения методики РПЭ) отнесены 105 пациентов, получивших лечение в период с 2010 по 2014 г.; ко второй – 245 мужчин, которым операция была выполнена в 2014–2018 гг. (период внедрения инновационных расходных материалов и технических приспособлений, обеспечивающих малоинвазивность оперативного вмешательства). Третью группу (2018–2023 гг.) составили 526 случаев РПЭ с применением дифференцированного подхода к использованию робототехники и других современных инновационных эндоскопических систем.

Результаты. В 1-й группе исследования количество осложнений достигало 10%, во 2-й – 6,8%, в 3-й – 3,5%. Хронологический анализ данных о результатах проведения РПЭ позволяет утверждаться во мнении о достоверности снижения частоты выявляемости осложнений выраженных степеней тяжести. Внедрение комплекса инновационных технологий выполнения РПЭ и накопление хирургами специализированного стационара клинического и технического опыта, обретаемого на основе системно-дифференцированного подхода, позволяет достичь снижения частоты осложнений данного оперативного вмешательства.

Заключение. Для снижения количества осложнений, а также улучшения онкологических и функциональных результатов хирургического лечения больных раком предстательной железы (РПЖ) особое значение должно отводиться внедрению робототехники.

Ключевые слова: миниинвазивная радикальная простатэктомия; рак предстательной железы; послеоперационные осложнения.

Для цитирования: Попов С.В., Чернов К.Е., Орлов И.Н., Мовчан К.Н., Копытова И.Ю., Семикина С.П. Возможности устранения осложнений радикальной простатэктомии. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):49-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-49-57>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-49-57>

Possibilities of eliminating complications of radical prostatectomy

CLINICAL STUDY

S.V. Popov, K.E. Chernov, I.N. Orlov, K.N. Movchan, I.Yu. Kopytova, S.P. Semikina

St. Luka's Clinical Hospital, St. Petersburg, Russia

Contacts: Kirill E. Chernov, chernov_ke@mail.ru

Summary:

Introduction. The frequency of intra- and postoperative complications of various types of radical prostatectomy (RPE) differs significantly. The discovering of their causes and the search for ways of prevention and treatment has a paramount meaning for modern medicine.

The aim of the study was to evaluate the frequency and structure of complications of RPE, considering the way of its performing.

Materials and methods. From 2010 to 2024 976 patients underwent RPE. Three clinical study groups have been formed: 105 patients who received treatment in the period from 2010 to 2014 were assigned to group 1 (leaning curve). The second group included 245 cases in 2014–2018 (introduction of innovative consumables and technical devices for minimally invasive surgery). The 3rd (2018–2023) consisted of 526 cases of RPE using a differentiated approach to the use of robotics and other modern innovative endovideosurgical systems.

Results. In the 1st group the number of complications reached 10%, in the 2nd – 6,8%, in the 3rd – 3,5%. A chronological analysis of the data on the results of RPE allows us to confirm the opinion about the reliability of reducing the frequency of detection of complications of pronounced severity. The introduction of a set of innovative technologies for performing RPE and the accumulation of clinical and technical experience by surgeons of a specialized hospital, acquired based on a systemically differentiated approach, makes it possible to achieve a reduction in the incidence of complications.

Conclusion. To reduce the number of complications, as well as improve the oncological and functional results of surgical treatment of prostate cancer patients, special importance should be given to the introduction of robotics.

Key words: *minimally invasive radical prostatectomy; prostate cancer; postoperative complications.*

For citation: Popov S.V., Chernov K.E., Orlov I.N., Movchan K.N., Kopytova I.Yu., Semikina S.P. Possibilities of eliminating complications of radical prostatectomy. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):49-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-49-57>

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на широкое применение малоинвазивных подходов в современной хирургии, вероятность возникновения осложнений после таких операций остается высокой [1, 2]. Изучение методов улучшения хирургических вмешательств, а также профилактики и эффективного разрешения возникающих осложнений, является ключевым аспектом лечения. Иногда неудачи при оперативных вмешательствах могут быть причиной медицинской помощи низкого качества, оказываемой пациентам с заболеваниями, требующими хирургического вмешательства [3]. Это также касается и неожиданных осложнений, отмечаемых при проведении радикальной простатэктомии у больных раком предстательной железы (РПЖ) [4, 5]. Основная цель научных исследований в области хирургии и урологии заключается в разработке методик, направленных на снижение риска негативных исходов хирургических вмешательств. Особый интерес вызывает применение инновационных малоинвазивных и роботизированных технологий в рамках оперативного лечения онкологических заболеваний урологического профиля [6, 7]. Следовательно, тщательный анализ информации об осложнениях после радикальной простатэктомии (РПЭ), а также изучение основных факторов, способствующих их возникновению и разработке стратегий профилактики, представляют существенный интерес для развития медицинской науки [8–10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2010 по 2024 гг. в Санкт-Петербургском Государственном Бюджетном Учреждении Здравоохранения «Клиническая больница имени Святителя Луки» были проведены малоинвазивные операции на предстательной железе у 876 пациентов. Из них 501 операция выполнялась с применением эндовидеохирургических техник, а остальные 375 – с использованием робот-ассистированных технологий. Проведение РПЭ в 48 (5,6%) случаях сопровождалось осложнениями, в т. ч. и связанными с интраоперационными манипуляциями.

Классификация Clavien-Dindo, применяемая для оценки исходов хирургического вмешательства, использовалась для дифференциации степени тяжести осложнений [11]. Тем не менее, эта широко признанная в области хирургии система не полностью охватывает спектр потенциальных осложнений, характерных для

робот-ассистированных процедур и эндоскопических операций. Следовательно, анализ проблемных исходов также включал рассмотрение особенностей, связанных с типом хирургического вмешательства, включая моменты их возникновения (периоперационные, интраоперационные, постоперационные/ранние/поздние осложнения), а также использование нехирургических подходов и других методик для их коррекции.

Исследование было разделено на три сегмента. Внимательно изучались данные об эффективности применения новейших хирургических техник, учитывая профессиональный уровень медицинских кадров больницы с высокотехнологичной базой и наличием соответствующего медицинского оснащения.

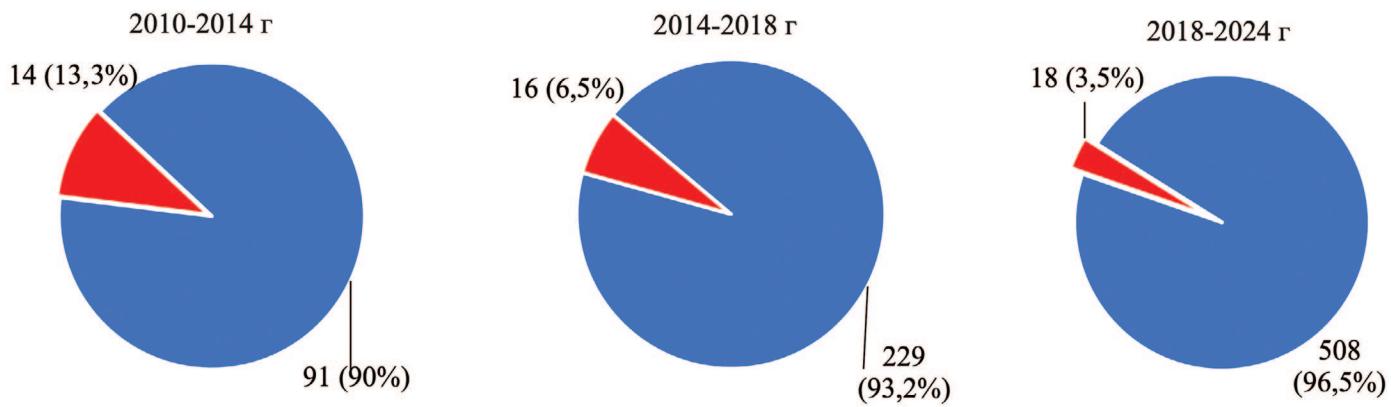
К I подгруппе (период освоения методики РПЭ) отнесены наблюдения пациентов, прошедших лечение с 2010 по 2014 г. (n = 105). Ко второй группе (2014–2018 гг.) – период внедрения в ходе операций современных (шовные и др.) материалов, а также приобретения опыта использования технических приспособлений, обеспечивающих малоинвазивность проведения хирургических вмешательств) отнесены 245 случаев. В состав третьей группы вошли 526 наблюдений пациентов, перенесших РПЭ в 2018–2023 гг., когда хирургические вмешательства больным РПЖ осуществлялись с использованием системно-дифференцированного клинического подхода применения робототехники и др. современных инновационных технологий.

В каждом наблюдении проанализированы продолжительность операции (в часах), виды интраоперационных осложнений (согласно общепринятым классификациям), продолжительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером, длительность стационарного лечения, а также онкологические и функциональные результаты лечения пациентов.

Инфекционно-воспалительные осложнения, кровотечения в областях хирургического вмешательства, травмы внутренних структур, нарушения целостности уретроцистоанастомоза, развитие лимфокист и прочие осложнения, обнаруженные в рамках всех групп исследования, не имели специфической привязки к виду хирургической операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе частоты осложнений РПЭ у пациентов групп исследования, выявлено, что чаще всего они развивались в период накопления опыта выполнения РПЭ



Осложнения complications

Рис. 1. Частота осложнений РПЭ в периоды исследования Fig. 1. Frequency of RPE complications during the study periods

– 10%. С накоплением опыта показатель частоты верифицированных осложнений снизился во второй группе до 6,8%, а в третьей группе составил 3,5% (рис. 1).

Во всех когортах наблюдений в основном диагностировали осложнения За степени по классификации Clavien-Dindo – 15 наблюдений (табл. 1).

Осложнения РПЭ, как правило, устранились посредством повторных хирургических вмешательств, проводимых под местной анестезией.

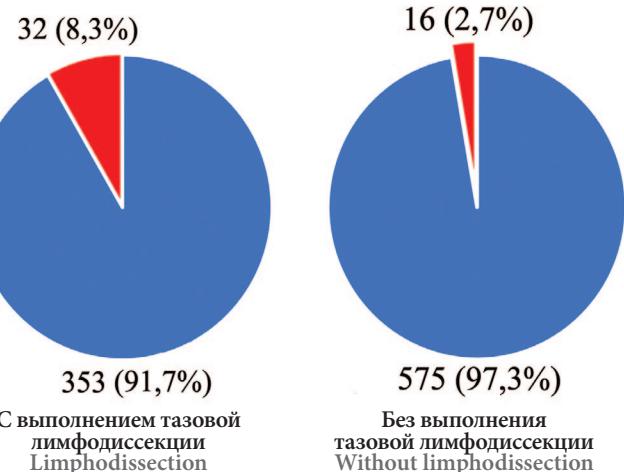
Чаще всего осложнения во время и после РПЭ со- пряжены с сопутствующим выполнением тазовой лим- fodиссекции (ТЛД) т.к. ее выполнение во время РПЭ сопровождается удалением жировой клетчатки, окружающей основные кровеносные сосуды таза, мочеточники, запирательные нервы и проводится в брюшной полости в непосредственной анатомической близости полых органов (рис. 2). ■

Таблица 1. Осложнения РПЭ

Table 1. Complications of RPE

Осложнения по классификации Clavien-Dindo Complications according to the Clavien-Dindo classification	Виды осложнений Types of complications	Периоды, количество пациентов Periods, number of patients			
		2010–2014 n = 105	2014–2018 n = 245	2018–2024 n = 526	Всего Total n=876
I		3	3	2	8
II	Кровотечение / Bleeding ОКН – 1 / acute intestinal obstruction	2 1	1	4	8
IIIa	Мочевой затек / Urinary congestion Лимфоцеле / Lymphocoele	3 4	3 4	2 3	15
IIIb	Кровотечение Bleeding Дефект цистоуретро-анастомоза Cystourethro-anastomosis defect Мочепузырно-ректальный свищ Vesico-rectal fistula	3 1	2 2	3 1 1	12
IVa	Перитонит, сепсис / peritonitis, sepsis ТЭЛА / pulmonary embolism ОГМК / acute cerebrovascular accident	1 1	1	1 1	5
IVb	–	0	0	0	0
Всего / Total		14 (13,3%)	16 (6,5%)	18 (3,5%)	48 (4,9%)

Примечание: ОКН – острая кишечная непроходимость; ОГМК – острое нарушение мозгового кровообращения
Note: AIO – acute intestinal obstruction; ACE – acute cerebrovascular accident



Осложнения / Complications

Рис. 2. Частота осложнений РПЭ при выполнении и без выполнения тазовой лим- фодиссекции
Fig. 2. Frequency of complications of RPE with and without pelvic lymph node dissection

В ряде случаев незапланированные хирургические вмешательства обуславливались ятогенным повреждением внутренних органов (табл. 2).

Таблица 2. Ятогенные повреждения органов брюшной полости при РПЭ

Table 2. Iatrogenic lesions of the abdominal organs in RPE

Вид ятогенных повреждений Type of iatrogenic lesions	n (%)
– повреждение подвздошной кишки Ileum lesion	1 (0,1)
– повреждение сигмовидной кишки sigmoid colon lesion	1 (0,1)
– повреждение прямой кишки Rectum lesion	3 (0,3)
– повреждение мочеточника Ureter lesion	3 (0,3)
– повреждение запирательного нерва n. obturatorius lesion	2 (0,2)
– повреждение подвздошных сосудов iliac blood vessels lesion	2 (0,2)
Всего повреждений Total damage	17 (1,9)
Отсутствуют No lesion	859 (98,0)
Всего / Total	876 (100)

В ходе проведения РПЭ у 17 пациентов были зафиксированы интраоперационные травмы органов, расположенных в брюшной полости и забрюшинном пространстве. Причинами данных повреждений явилось: наличие выраженных спаек, сформировавшихся после перенесенных ранее операций; обширное распространение опухолевой инфильтрации, а также случаи нахождения хирургических инструментов временно вне зоны видимости.

Осложнения, диагностированные во время проведения хирургических вмешательств, были ликвидированы без промедления, что не приводило к усугублению состояния пациентов после операции.

Однако в ряде случаев осложнения РПЭ стали причинами более продолжительной госпитализации пациентов и выполнения повторных операций.

В ходе проведения роботизированной РПЭ были зафиксированы два случая (0,2%) интраоперационного повреждения подвздошных сосудов. Анализ этих редких, но потенциально опасных осложнений выявил специфические причины. В одном случае причиной травмы стало непредвиденное смещение хирургических инструментов из поля зрения операционной камеры, что возможно для роботизированных операций, где трехмерное восприятие ограничено параметрами системы визуализации и может ухудшаться из-за наличия кровотечения или ограниченного доступа. Потеря инструмента из поля зрения, особенно в условиях ограниченной маневренности в тазу, может привести к неконтролируемому воздействию на прилежащие

анатомические структуры, в том числе и подвздошные сосуды, которые расположены в достаточно тесном анатомическом пространстве. Необходимо отметить, что риск возникновения подобных ситуаций может быть снижен путем тщательного предоперационного планирования, а также оптимизации работы хирургической команды. Во втором случае травма подвздошного сосуда произошла из-за электротравмы, возникшей в результате случайного контакта монополярных ножниц с сосудом. Примечательно, что этот контакт произошел не в момент непосредственного использования коагуляции, а из-за остаточного тепла, накопившегося в ножницах вследствие некорректной настройки электрохирургического оборудования. Это подчеркивает важность строгого соблюдения рекомендаций по эксплуатации электрохирургических инструментов и регулярной проверки их технического состояния.

Подобные инциденты могут быть предотвращены путем использования более современного оборудования с системами контроля температуры и автоматического отключения, а также повышением квалификации медицинского персонала в плане работы с электрохирургическими инструментами. Необходимо также помнить о важности адекватного охлаждения тканей для предотвращения термического повреждения. Во всех случаях интраоперационного повреждения подвздошных сосудов была выполнена первичная хирургическая коррекция – ушивание дефектов сосудистой стенки. Ключевым моментом успешного восстановления целостности сосуда и минимизации кровопотери является тщательная мобилизация поврежденного участка с последующим времененным пережатием сосуда для прекращения кровотечения. Это позволяет хирургу работать в условиях хорошего обзора и точно восстановить целостность сосудистой стенки. Пережатие осуществляется специальными зажимами, выбор которых зависит от локализации и характера повреждения. При ятогении подвздошных вен временный гемостаз до восстановления целостности сосудов может быть достигнут повышением внутрибрюшного давления посредством создания пневмoperitoneума до 20–25 мм рт. ст. Это приводит к компрессии сосудов и снижению кровотечения. Однако следует помнить, что длительное повышение абдоминального давления может привести к негативным последствиям, таким как гипоперфузия внутренних органов. Поэтому этот метод должен использоваться только как временная мера до окончательного ушивания поврежденного сосуда. Таким образом, интраоперационные повреждения подвздошных сосудов при РПЭ, хотя и редки, требуют высокой квалификации хирурга, совершенствования хирургической техники, использования современного оборудования и тщательного планирования операции. Непрерывное совершенствование техники и технологий, а также анализ осложнений,

позволят снизить риск подобных инцидентов и повысить безопасность роботизированной радикальной простатэктомии (рис. 3).

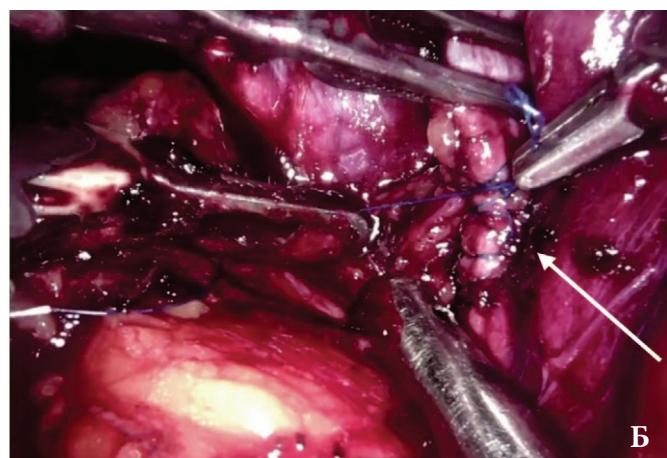
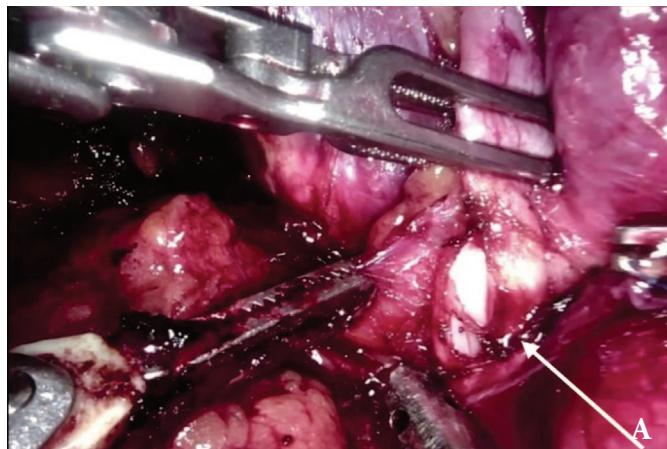


Рис. 3. Эндоскопическая картина травмы правой наружной подвздошной вены во время РПЭ: А – дефект в сосуде, указан стрелкой; В – вид ушитого дефекта, указан стрелкой

Fig. 3. Endoscopic picture of an injury to the right external iliac vein during RPE: A – the defect in the vessel, indicated by the arrow; B – the defect of the vessel after its suturing, indicated by the arrow

Зарегистрировано 5 случаев (0,6%) повреждения различных отделов кишечника. Примечательно, что эти повреждения были диагностированы и устраниены во время операции, что свидетельствует о высокой квалификации хирургов и применении современных методов интраоперационного мониторинга.

Характер повреждений кишечника различался. Во время адгезиолиза в одном случае травматизация тонкой кишки произошла при выраженным спаечном процессе, обусловленным предыдущими операциями на органах брюшной полости. Это подчеркивает важность предоперационной оценки состояния брюшной полости и тщательного планирования хирургического доступа. Во втором случае произошла перфорация сигмовидной кишки, при выполнении манипуляций хирургическим инструментом вне поля зрения эндоскопа. Это указывает на необходимость тщательного контроля за всеми инструментами и предотвращения неконтролируемых движений во время операции.

Наиболее серьезными оказались повреждения прямой кишки, зарегистрированные в трех случаях (0,3% случаев). Все три перфорации произошли при выделении задней поверхности предстательной железы у больных с опухолевыми очагами больших размеров, локализованных в области ее верхушки. Местное распространение опухолевого процесса затрудняет выделение прямой кишки и увеличивает риск ее случайного повреждения. В таких сложных случаях необходимо особенно высокое мастерство хирурга и, возможно, применение дополнительных методов визуализации, а также предоперационное планирование операции с использованием системно-дифференцированного подхода, вплоть до отказа от хирургического вмешательства и проведения альтернативного метода лечения онкопроцесса (рис. 4).

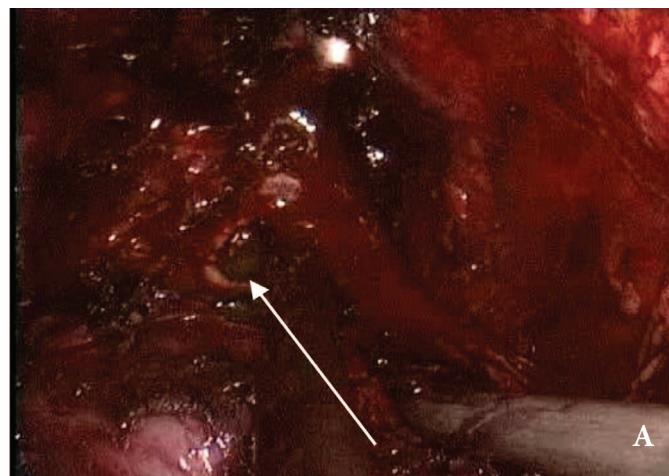


Рис. 4. Перфорация прямой кишки в ходе РПЭ: А – дефект органа, указан стрелкой; В – шов стенки кишки, указан стрелкой

Fig. 4. Rectum perforation during RPE: A – perforation of the organ, indicated by the arrow; B – suturing of the rectum defect, indicated by the arrow

Устранение повреждений в прямой кишке проводилось путем применения двойного непрерывного шва. В определенных случаях для предупреждения перитонита и для декомпрессии кишечного тракта применялась создание двухпетельной колостомии. Восстановление пассажа по кишечнику обычно выполнялось через три месяца. Всем пациентам с травмами прямой кишки назначались антибактериальные препараты с широким спектром действия на протяжении двух

недель, рекомендовался диетический отказ от пищи на четыре дня, а также использовались медикаменты, активизирующие двигательную активность кишечника.

В двух случаях после радикальной простатэктомии с лимфаденэктомией, зафиксировали поражение p. obturatorius. Основным фактором, вызвавший эти повреждения, было тепловое воздействие на окружающие ткани в процессе операции. Такие наблюдения подчеркивают важность бережного выполнения хирургического вмешательства и тщательного контроля температуры применяемых инструментов. В обоих случаях была произведена нейрорадиография – соединение поврежденных нервных концов методом наложения их друг на друга с последующим швом. У одного из пациентов в постоперационный период был отмечен неврологический дефицит на стороне повреждения, что потребовало длительного курса реабилитационных процедур.

В ходе робот-ассистированной радикальной простатэктомии с использованием техники лимфаденэк-

Таблица 3. Распределение случаев послеоперационных осложнений у пациентов, перенесших РПЭ

Table 3. Distribution of cases of complicated postoperative period in patients with prostate cancer who underwent RPE

Осложнения на раннем этапе после РПЭ Complications in the early postoperative period after RPE	n (%)
Выявлено у пациентов Identified in patients	33
Всего случаев осложнений Total identified complications	39*
• кровотечение bleeding	14
• несостоятельность цистоуретроанастомоза failure of urethrocytostomy	4
• острый уретрит acute urethritis	3
• перитонит, сепсис peritonitis, sepsis	3
• острый пиелонефрит acute pyelonephritis	2
• уринома вследствие ранения мочеточника urinary congestion (injury of the ureter)	2
• раневое воспаление wound infection	2
• парез кишечника ileus	2
• уретерогидронефроз hydronephrosis	2
• острая задержка мочи acute urinary retention	2
• острое почечное повреждение acute renal failure	1
• тромбоэмболия легочной артерии pulmonary embolism	1
• острое нарушение мозгового кровообращения stroke	1
Нет / No	843
Всего / Total	876

* У 6 пациентов констатированы 2 и более осложнения, которые причинно-следственно оказывались связанны

* In 6 patients, 2 or more complications were found to be related to each other

томии в трех случаях произошли повреждения мочеточника. В одном случае локализация травмы наблюдалась в области уретерального треугольника в контексте задней диссекции шейки мочевого пузыря, тогда как в двух других ситуациях повреждение мочеточников произошло в зонах их пересечения с подвздошными сосудами. Значительное накопление лимфогибридной ткани, обусловленное ожирением пациентов второй и третьей степени, внесло свой вклад в возникновение данных травм. Во всех случаях было выполнено ретроградное стентирование мочеточника с использованием уретеральных стентов для внутреннего дренирования. Дефекты мочеточника были ушиты. На 14-й день после операции после проведения контрольной компьютерной томографии с внутривенным усилением контраста, осуществлялась уретроцистоскопия для извлечения уретеральных стентов.

Ранний послеоперационный период после РПЭ критически важен для успешного лечения. Наличие осложнений в этот период напрямую влияет на длительность госпитализации и, что особенно важно, на долгосрочные последствия хирургического вмешательства. Анализ результатов хирургического лечения пациентов, перенесших РПЭ, выявил ряд ключевых осложнений, требующих пристального внимания.

У 33 из 876 пациентов, подвергшихся хирургическому вмешательству из-за РПЖ, произошли осложнения в раннем послеоперационном периоде, что составляет 3,7% всех случаев (табл. 3).

Одним из наиболее серьезных осложнений являются внутриполостные кровотечения. В исследуемой группе из 876 пациентов у 14 (что составляет 1,6% от общего числа) в первые двое суток после операции наблюдались признаки кровотечения. В 7 из этих 14 случаев интенсивность кровотечения требовала экстренного хирургического вмешательства для достижения устойчивого гемостаза. Важно отметить, что во всех 7 наблюдениях для ревизии брюшной полости использовалась малоинвазивная эндогастроэнтероскопическая лапароскопическая технология, которая позволяет минимизировать травматизацию тканей и ускорить восстановление. Заслуживает внимания тот факт, что в 4 из 7 случаев источник кровотечения во время повторной операции так и не был выявлен. Гемостаз, произошел спонтанно, вероятно, благодаря естественным механизмам свертываемости крови.

В двух случаях кровотечение было обусловлено повреждением вен дорзально-венозного сплетения предстательной железы, а в одном – повреждением соудистой «ножки» предстательной железы. Это подчеркивает сложность анатомической области и необходимость высокой квалификации хирурга. Быстрая и адекватная оценка тяжести кровотечения позволила своевременно принять эффективные меры по его остановке, что положительно сказалось на исходах лече-

ния. Из 14 пациентов с послеоперационным кровотечением 13 были выписаны в удовлетворительном состоянии. Однако, в 1 случае массивная кровопотеря привела к развитию тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА). Это потребовало длительного стационарного лечения, включая интенсивную терапию в отделении реанимации. Данный случай подчеркивает важность профилактических мер по предотвращению ТЭЛА, таких как ранняя мобилизация, профилактика венозного стаза и применение лекарственных препаратов, таких как низкомолекулярные гепарины.

Еще одним значительным осложнением, зафиксированным у двух пациентов, стали повреждения мочеточников и связанные с ними мочевые затеки. Как правило, эти затеки были локализованы в забрюшинном пространстве. Диагностика таких повреждений может быть затруднена, часто требуя проведения дополнительных исследований, таких как ультрасонография, компьютерная томография или цистоскопия. Лечение мочевых затеков зависит от их размера и степени выраженности. В 2 случаях достаточно было выполнения дренирования затеков с помощью пункции или установки дренажей, а также установки нефростом.

У четырех пациентов, прошедших РПЭ с использованием лапароскопического и робот-ассистированного доступа в процессе изучения и освоения данных методов, была обнаружена несостоительность анастомоза между мочевым пузырем и уретрой, подтвержденная на цистографии (рис. 5, табл. 3).

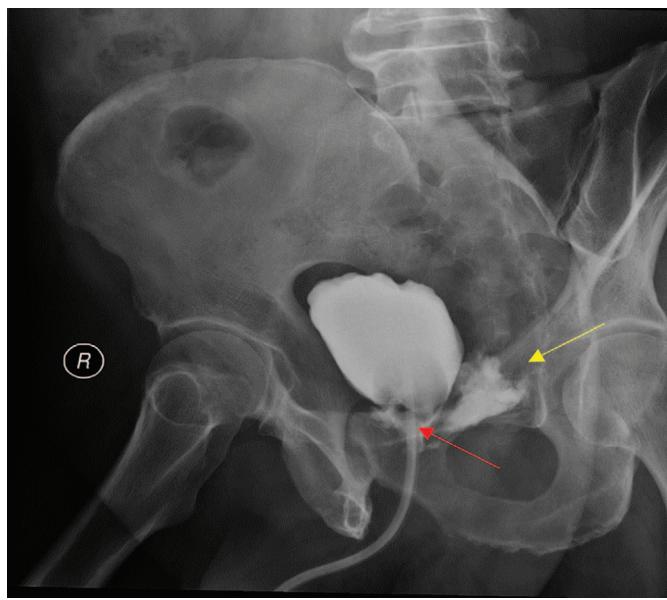


Рис. 5. Экстравазация контрастного вещества (указан желтой стрелкой) – признак несостоительности цистоуретроанастомоза (указан красной стрелкой)
Fig. 5. Extravasation of the contrast agent (indicated by the yellow arrow) is a sign of cystourethroanastomosis failure (indicated by the red arrow)

В описанных эпизодах потребовалась длительная (до 60 суток) катетеризация мочевого пузыря с целью обеспечения формирования цистоуретроанастомоза (ЦУА), что в итоге привело к полной утрате способности удержания мочи.

Начиная с 2023 года, для многих пациентов, перенесших радикальную простатэктомию с целью предотвращения несостоительности ЦУА, применялась методика укрепления его задней части с помощью отдельных узловых швов, расположенных в позициях 5, 6, 7 «часов» условного циферблата (рис. 6).

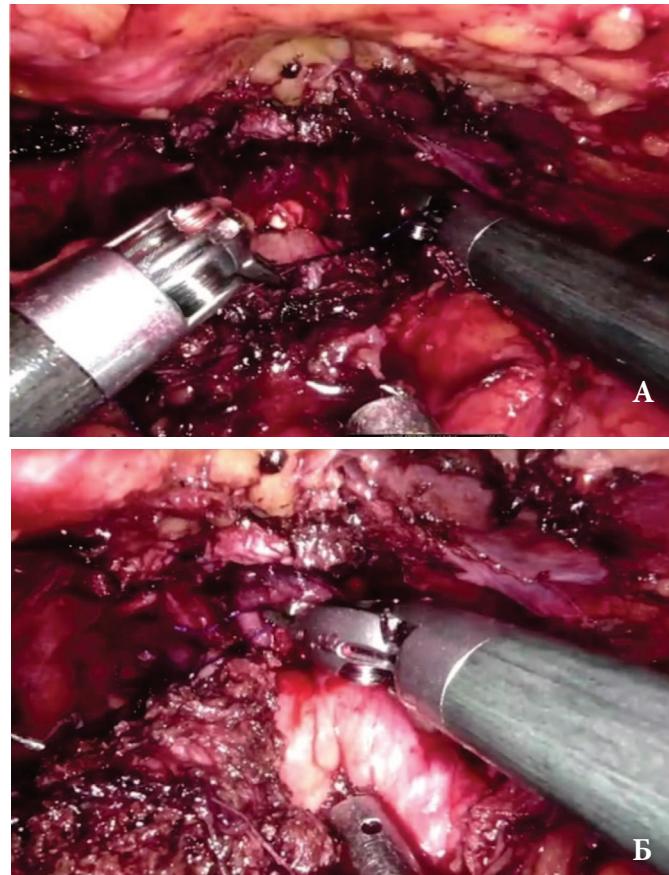


Рис. 6. Формирование узловых швов уретроцистоанастомоза:
а) на 5 часах; б) на 7 часах

Fig. 6. Suturing of the ureterocystoanastomosis: a) at 5 o'clock; b) at 7 o'clock

В процессе выполнения ЦУА согласно этой методике, рентген-цистография не показала признаков анастомотической недостаточности (т. н. мочевой экстравазации). ■

Таблица 4. Виды и количество случаев осложнений, развившихся в отдаленном периоде после РПЭ

Table 4. Types and number of cases of complications that developed in the long-term period after RPE

Осложнения Complications	n (%)
Лимфокисты с признаками воспаления Lymphocele with suppuration	7 (0,8)
Послеоперационная вентральная грыжа в месте установки портов Hernia in the sites of the ports placement	5 (0,6)
Стриктура ЦУА Stricture of urethrocysto-anastomosis	2 (0,2)
Образование пузырно-прямокишечного свища Formation of a vesico-rectal fistula	1 (0,1)
Всего случаев осложнений Total number of patients with complications	15 (1,7)

В отдаленном периоде (в течение года) после радикальной простатэктомии у 15 больных были обнаружены различные осложнения. Чаще всего нежелательные последствия фиксировались в период до 90 дней (табл. 4).

Основные осложнения в позднем послеоперационном периоде у пациентов, перенесших РПЭ с лимфодиссекцией, являлись формирование лимфокист с воспалительным компонентом (рис. 7).



Рис. 7. КТ-картина лимфоцеле, сформированного слева, с признаками воспаления

Fig. 7. CT scan of a lymphocele formed on the left side with signs of inflammation

Развитие лимфокист после проведения лимфадэнэктомии в комбинации с радикальной простатэктомией было отмечено у 7 больных и было обусловлено сложностью хирургического вмешательства и неизбежным нарушением целостности лимфатических сосудов, несмотря на высокую точность техники. При этом возникшие внутрибрюшные и ретроперитонеальные ограниченные жидкостные образования подвергались инфекционному заражению. Все образовавшиеся локализации были эффективно дренированы с использованием перкутанной методики под ультразвуковым наведением. В одном случае, при отсутствии эффекта от дренажа и продолжающейся лимфорреи, была проведена фенестрация лимфокисты через брюшную стенку с помощью лапароскопии.

В первый год после радикального удаления предстательной железы у двух больных выявлен стеноз шейки мочевого пузыря. Это осложнение спровоцировало острую задержку мочеиспускания, потребовавшую экстренного вмешательства – установки цистостомического дренажа. Для определения причины состояния использовали уретрографию и уретроцистоскопию. В дальнейшем этим пациентам выполнили трансуретральную резекцию шейки мочевого пузыря, направленную на восстановление акта мочеиспускания.

В ходе исследования долгосрочных последствий РПЭ выявились специфические осложнения, в числе которых были выделены послеоперационные грыжи

(5 случаев). Эти грыжи были обнаружены на участках введения портов после выполнения лапароскопических (1 случай) и робот-ассистированных (4 случая) операций. Анализ вероятных причин появления этих послеоперационных грыж указывает на возможные недостатки в технике зашивания апоневроза антеролатеральной стенки живота с использованием биорассасывающегося швового материала, а также может указывать на влияние интенсивного механического воздействия на ткани при управлении роботом и фиксации к его руке троакаров.

В первые 30 дней после операции у одного из больных, прошедшего лечение повреждения прямой кишки в результате радикальной простатэктомии, был выявлен везикоректальный свищ. Это состояние характеризовалось проникновением мочи в прямую кишку, вызывая тем самым дискомфорт в области живота, лихорадку и наличие воздуха в моче (пневматурию). Такие симптомы потребовали неотложного хирургического вмешательства для устранения данного осложнения.

В ходе операции было выявлено, что основная причина появления свища заключалась в незамеченных во время вмешательства микроскопических повреждениях стенки прямой кишки, а также в локальном воспалительном процессе в области уретроцистоанастомоза. Эти факторы привели к серьезным последствиям для пациента. Для решения возникшей проблемы была проведена разгрузочная сигмостомия, что позволило временно устранить нагрузку на поврежденные участки. Через три месяца после колостомии было выполнено реконструктивное хирургическое вмешательство. Процедура включала в себя разделение стенок ректума и области уретроцистоанастомоза, а также эксцизию fistульного тракта с наложением последующих швов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предотвращение и лечение осложнений после хирургических вмешательств, включая радикальную простатэктомию, является ключевой задачей для хирургов-урологов и руководителей здравоохранения. Их цель – уменьшить количество и тяжесть этих осложнений. Частота осложнений во время и после радикальной простатэктомии увеличивается при проведении тазовой лимфодиссекции.

Лапароскопия и робот-ассистированная хирургия обеспечивают отличную визуализацию, что позволяет вовремя обнаруживать и устранять осложнения прямо во время операции. Важным аспектом профилактики послеоперационных осложнений при радикальной простатэктомии является персонализированный подход к выбору метода операции. Необходимо учитывать особенности пациента (телосложение, анатомические особенности, характеристики опухоли и т. д.), а не только следовать стандартным клиническим рекомендациям и протоколам.

Профессиональное освоение минимально инвазивных методик в сфере онкоурологии медицинскими специалистами приводит к уменьшению риска развития постоперационных осложнений и осложнений в процессе выполнения радикальной простатэктомии.

Тщательное применение мер профилактики осложнений во время всех фаз радикальной простатэктомии способствует их раннему обнаружению и устраниению, гарантируя необходимую безопасность в сфере онкоурологической медицинской практики. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Аль-Шукри С.Х., Невирович Е.С., Кузьмин И.В., Ананий И.А., Амдий Р.Э., Борискин А.Г. Анализ осложнений радикальной простатэктомии. *Нефрология* 2014;18(2):85-8. [Al-Shukri S.H., Neverovich E.S., Kuzmin I.V., Ananiy I.A., Amdiy R.E., Boriskin A.G. Analysis of complications of radical prostatectomy. *Nefrologiya = Nephrology* 2014;18(2):85-8. (In Russia)].
2. Раснер П.И., Котенко Д.В., Пушкарь Д.Ю., Герасимов А.Н. Осложнения робот-ассистированной радикальной простатэктомии и факторы риска их возникновения. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова* 2015;10(1):45-50. [Rasner P.I., Kotenko D.V., Pushkar D.Yu., Gerasimov A.N. Complications of robot-assisted radical prostatectomy and risk factors for their occurrence. *Vestnik Nacional'nogo mediko-xirurgicheskogo Centra im. N. I. Pirogova = Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov* 2015;10(1):45-50. (In Russian)].
3. Redondo C, Rozet F, Velilla G, Sánchez-Salas R, Cathelineau X. Complicaciones de la prostatectomía radical. *Arch Esp Urol* 2017;70(9):766-76. [Redondo C, Rozet F, Velilla G, Sánchez-Salas R, Cathelineau X. Complications of radical prostatectomy *Arch Esp Urol* 2017;70(9):766-76. (In Spanish)].
4. Boni L, Benevento A, Rovera F, Dionigi G, Di Giuseppe M, Bertoglio C, Dionigi R. Infective complications in laparoscopic surgery. *Surg Infect (Larchmt)* 2006;7(Suppl 2):S109-11. <https://doi.org/10.1089/sur.2006.7.s2-109>.
5. Chen CC. [Minimally invasive surgery in the concept of enhanced recovery after surgery]. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi* 2022;25(7):632-5. Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn441530-20220323-00113>.
6. Baas DJH, de Baaij JMS, Sedelaar JPM, Hoekstra RJ, Vrijhof HJEJ, Somford DM, van Basten JA. Extended pelvic lymph node dissection in robot-assisted radical prostatectomy is an independent risk factor for major complications. *J Robot Surg* 2024;18(1):140. <https://doi.org/10.1007/S11701-024-01881-2>
7. Romito I, Giannarini G, Rossanese M, Mucciardi G, Simonato A, Ficarra V. Incidence of Rectal Injury After Radical Prostatectomy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol Open Sci* 2023;52:85-99. <https://doi.org/10.1016/j.euros.2023.03.017>
8. Темиргереев М.З., Ниушкин К.М., Сулейманов Э.А., Товгереева М.Я. Ранние и поздние послеоперационные осложнения радикальной простатэктомии с расширенной тазовой липаденектомией. *Онкология Журнал им. П.А. Герцена* 2020;9(1):66-71. [Temirgeree M.Z., Nyushko K.M., Suleymanov E.A., Tovgereeva M.Ya. Early and late postoperative complications of radical prostatectomy with expanded pelvic lichenectomy. *Onkologiya Zhurnal im. P.A. Gercena = P.A. Herzen Journal of Oncology* 2020;9(1):66-71 (In Russian)].
9. Чернышев И.В., Абдуллин И.И., Просянников М.Ю., Гурбанов Ш.Ш., Кешишев Н.Г. Осложнения экстраперитонеоскопических радикальных простатэктомий. *Онкоурология* 2012;8(3):76-9. [Chernyshev I.V., Abdullin I.I., Prosyannikov M.Yu., Gurbanov Sh.Sh., Keshishhev N.G. Complications of extraperitoneoscopic radical prostatectomies. *Onkourologiya = Cancer urology* 2012;8(3):76-9 (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2012-8-3-76-79>
10. Грицкевич А.А., Медведев В.Л., Костин А.А., Русаков И.Г. Прогностические факторы выживаемости больных при раке предстательной железы. *Экспериментальная и клиническая урология* 2017;(4):12-19. [Gritskovich A.A., Medvedev V.L., Kostin A.A., Rusakov I.G. Prognostic factors for survival of patients with prostate cancer. *Eksperimental'naya i Klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2017;(4):12-19 (In Russian)].
11. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250(2):187-96. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2>

Сведения об авторах:

Попов С.В. – д.м.н., главный врач Городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки», Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 211507; <https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>

Чернов К.Е. – к.м.н., заведующий отделением урологии СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки», Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 64691894; <https://orcid.org/0000-0001-9150-1473>

Орлов И.Н. – к.м.н., заместитель главного врача по медицинской части, Городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки», Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 105712; <https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>

Мовчан К.Н. – д.м.н., профессор, заведующий сектором организации экспертизы качества медицинской помощи, СПб ГБУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр», Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 5762766; <https://orcid.org/0000-0002-9843-9868>

Копытова И.Ю. – врач отделения урологии СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки», Санкт-Петербург, Россия

Семикина С.П. – врач отделения урологии СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки», Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1142811; <https://orcid.org/0000-0003-0805-6810>

Вклад авторов:

Попов С.В. – разработка дизайна статьи, 20%

Чернов К.Е. – разработка дизайна статьи, 20%

Орлов И.Н. – анализ релевантных научных публикаций, 20%

Мовчан К.Н. – сбор и обработка материала, 20%

Копытова И.Ю. – написание текста статьи, 10%

Семикина С.П. – сбор статистических данных и формирование таблиц с иллюстрациями, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 21.07.24

Результаты рецензирования: 18.11.24

Исправления получены: 05.04.25

Принята к публикации: 17.05.25

Information about authors:

Popov S.V. – Dr. Sci., Head physician, Saint Luke clinical hospital, State budgetary health institution of Saint-Petersburg, Russia, Saint-Petersburg; RSCI Author ID 211507; <https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>

Chernov K.E. – PhD, Head of Urology department of Saint Luke clinical hospital, State budgetary health institution of Saint-Petersburg, Russia, Saint-Petersburg; RSCI Author ID 64691894; <https://orcid.org/0000-0001-9150-1473>

Orlov I.N. – PhD, Vice-Chief of Saint Luke clinical hospital, state budgetary health institution of Saint-Petersburg, Russia, Saint-Petersburg; RSCI Author ID 105712; <https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>

Movchan K.N. – Dr. Sci, professor, Head of the sector of organizing the examination of the quality of medical care, St. Petersburg State Budgetary Healthcare Institution Medical Information and Analytical Center, Russia, Saint-Petersburg, Russia, Saint-Petersburg; RSCI Author ID 5762766; <https://orcid.org/0000-0002-9843-9868>

Kopytova I.Yu. – urologist of Urology department of Saint Luke clinical hospital, State budgetary health institution of Saint-Petersburg, Russia, Saint-Petersburg

Semikina S.P. – urologist of Urology department of Saint Luke clinical hospital, State budgetary health institution of Saint-Petersburg, Russia, Saint-Petersburg; RSCI Author ID 1142811; <https://orcid.org/0000-0003-0805-6810>

Authors' contributions:

Popov S.V. – article design development, 20%

Chernov K.E. – article design development, 20%

Orlov I.N. – analysis of relevant scientific publications, 20%

Movchan K.N. – obtaining and analyzing statistical data, 20%

Kopytova I.Yu. – article writing, 10%

Semikina S.P. – obtaining statistical data and generation of tables with illustrations, 10%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 21.07.24

Peer review: 18.11.24

Corrections received: 05.04.25

Accepted for publication: 17.05.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-58-65>

Состояние сперматогенеза и сексуальной функции у пациентов, перенесших высокодозную брахитерапию по поводу рака предстательной железы

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

М.М. Акрамов², С.С. Красняк¹, В.М. Перепухов¹, А.В. Корякин¹, А.В. Казаченко^{1,2}

¹ Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

² Российский университет дружбы народов, кафедра урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии; Москва, Россия

Контакт: Акрамов Мухсин Муротович, med_russia@mail.ru

Аннотация:

Введение. Рак предстательной железы (РПЖ) является наиболее часто выявляемым онкологическим заболеванием у мужчин в России. На ранних стадиях локализованного РПЖ низкого и промежуточного риска выполняется радикальная простатэктомия или различные методы лучевой терапии, оба подхода демонстрируют схожие онкологические результаты. Количество случаев РПЖ в более молодом возрасте растет, что делает вопросы, связанные с функциональными результатами особенно актуальными при выборе подхода к лечению, в частности сохранение эректильной функции, а по некоторым данным и fertильности.

Целью данного обзора является оценка и сравнение влияния высокодозной брахитерапии с другими методами радикального лечения с РПЖ на сексуальную функцию и fertильность.

Материалы и методы. Выполнен поиск и анализ публикаций в научных базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary, по ключевым словам: рак предстательной железы, высокодозная брахитерапия, низкодозная брахитерапия, функциональные результаты, эректильная функция, эректильная дисфункция, fertильность (*prostate cancer, high-dose-rate brachytherapy, low-dose-rate brachytherapy, functional outcomes, erectile function, erectile dysfunction, fertility*). Для настоящего обзора отобрано 65 публикаций.

Результаты. Представлены данные о механизмах радиоиндуцированного нарушения сперматогенеза, состоянии сперматогенеза у больных РПЖ после брахитерапии и влияние высокодозной и низкодозной брахитерапии на сексуальную функцию пациентов.

Выводы. По данным ряда исследований, систематических обзоров и мета-анализов высокодозная брахитерапия демонстрирует наилучшие функциональные показатели в отношении эректильной функции, а также fertильности.

Ключевые слова: рак предстательной железы; высокодозная брахитерапия; низкодозная брахитерапия; функциональные результаты; эректильная функция; дисфункция; fertильность.

Для цитирования: Акрамов М.М., Красняк С.С., Перепухов В.М., Корякин А.В., Казаченко А.В. Состояние сперматогенеза и сексуальной функции у пациентов, перенесших высокодозную брахитерапию по поводу рака предстательной железы. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):58-65; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-58-65>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-58-65>

Spermatogenesis and sexual function in patients after high-dose brachytherapy for prostate cancer

LITERATURE REVIEW

М.М. Акрамов², С.С. Красняк¹, В.М. Перепухов¹, А.В. Корякин¹, А.В. Казаченко^{1,2}

¹ N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

² RUDN University; Moscow, Russia

Contacts: Mukhsin M. Akramov, med_russia@mail.ru

Summary:

Introduction. Prostate cancer (PCa) is the most frequently diagnosed oncological disease in men in Russia. In the early stages of localized low- and intermediate risk PCa, radical prostatectomy or various methods of radiation therapy are performed, both approaches demonstrate similar oncological results. The number of cases of PCa at a younger age is increasing, which makes functional outcomes increasingly relevant issues when choosing a treatment approach, in particular, preserving erectile function, and according to some data, fertility.

The aim of this review is to evaluate and compare the effect of high-dose-rate brachytherapy with other methods of radical treatment of prostate cancer on sexual function and fertility.

Materials and methods. A search and analysis of publications in scientific databases PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary was performed using the following keywords: prostate cancer, high-dose-rate brachytherapy, low-dose-rate brachytherapy, functional outcomes, erectile function, dysfunction, fertility. A total of 65 publications were selected for this review.

Results. The article presents data on the mechanisms of radiation-induced impairment of spermatogenesis, the state of spermatogenesis in patients with PCa after brachytherapy, and the effect of high-dose and low-dose brachytherapy on the sexual function of patients.

Conclusions. According to a number of studies, systematic reviews and meta-analyses, high-dose-rate brachytherapy demonstrates the best functional indicators in terms of erectile function and fertility.

Key words: prostate cancer; high-dose rate brachytherapy; low-dose rate brachytherapy; functional results; erectile function; dysfunction; fertility.

For citation: Akramov M.M., Krasnyak S.S., Perepukhov V.M., Koryakin A.V., Kazachenko A.V. Spermatogenesis and sexual function in patients after high-dose brachytherapy for prostate cancer. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):58-65; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-58-65>

ВВЕДЕНИЕ

Рак предстательной железы (РПЖ) – самое распространенное онкологическое заболевание среди мужчин. По данным эпидемиологического исследования А.О. Шахзадовой и соавт. о состоянии онкологической помощи населению России в 2023 г вновь выявлено 51946 случаев РПЖ, заболевание I и II стадии выявлено в 18,0 и 47,2% случаев соответственно [1]. РПЖ «молодеет» – частота заболеваемости у мужчин в возрасте до 50 лет продолжает расти [2]. На ранних стадиях локализованного РПЖ низкого и промежуточного риска для радикального лечения больных может быть выбрано как хирургическое лечение, так и лучевая терапия, которые имеют сопоставимые по онкологическим результатам показатели [3].

Лучевая терапия РПЖ разделяется на дистанционную (ДЛТ) и внутритканевую брахитерапию, при проведении которой пациентам вводят радиоактивные источники непосредственно в ткань предстательной железы. В свою очередь брахитерапия делится на низкодозовую брахитерапию, при которой источник излучения постоянно находится в предстательной железе и высокодозовую, при которой радиоактивный источник вводят в железу на короткий промежуток времени. Брахитерапия обладает сопоставимой эффективностью с ДЛТ и радикальной простатэктомией (РПЭ) в подгруппах пациентов низкого и промежуточного риска [4 – 6].

Показанием для выполнения высокодозной брахитерапии является локализованный РПЖ низкого и промежуточного риска, кроме того, высокодозовая брахитерапия может выполняться в составе сочетанной лучевой терапии (ДЛТ + высокодозная брахитерапия) у пациентов с РПЖ высокого риска и местно-распространенным заболеванием при отсутствии отдаленных метастазов [7]. Учитывая, что данные рандомизированных контролируемых исследований и мета-анализов указывают на высокую выживаемость при локализованном заболевании независимо от выбранного лечения [8, 9]. Нежелательные явления, связанные с лечением и влияющие на качество жизни, играют важную роль в принятии решения пациентом о выборе подхода к лечению [10]. В частности, было показано, что сексуальная дисфункция после лечения, которая включает эректильную дисфункцию и эякуляторную дисфункцию, является одной из самых важных и распространенных проблем у больных РПЖ после радикального лечения [11, 12].

Для многих пациентов, страдающих РПЖ, особенно в относительно молодом возрасте, важно сохранение эректильной функции. Кроме того, часть пациентов хотят сохранить и фертильность. В идеальном случае лечение РПЖ должно приводить к излечению заболевания, наряду с удовлетворительным сохранением сексуальной и мочевыделительной функции, особенно у больных с РПЖ низкого риска [13]. Вопрос сохранения фертильности у больных РПЖ иногда упускается из виду из-за заблуждений о «пределном» возрасте для отцовства. Однако в ходе опроса 115 мужчин, лечившихся от РПЖ, проведенного B.G. Boyd и соавт., все пациенты заявили, что были проинформированы о побочных эффектах лечения, таких как недержание мочи и импотенция, но только 8,7% заявили, что получили информацию о влиянии на их будущую фертильность и назвали сохранение фертильности наиболее значимым вопросом при выборе метода лечения [14].

Брахитерапия при сопоставимых онкологических результатах имеет лучшие показатели в отношении функциональных результатов у больных РПЖ низкого и промежуточного риска. По данным мета-анализа R. Zhang и соавт, в который вошло 6 исследований с участием 1001 пациента, уровень эректильной дисфункции в группах РПЭ и брахитерапии составил 54,5% и 31,5% соответственно (отношение шансов (ОШ) = 2,06; 95% Доверительный интервал (ДИ): 1,15–3,70, $p=0,002$) [15]. По данным мета-анализа X. Xie с соавт. (8 проспективных когортных исследований с участием 2340 больных РПЖ низкого и промежуточного риска), в котором сравнивалась влияние ДЛТ и брахитерапия на эректильную функцию, брахитерапия имела лучшие показатели сохранения эректильной функции в короткий период после лечения, но уже через 3 месяца показатели были сопоставимы [16].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обзор литературы составлен из проанализированных материалов по научным базам данных

(PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary). Для поиска материалов были использованы ключевые слова на русском и английском языках: «рак предстательной железы», «высокодозная брахитерапия», «функциональные результаты», «эректильная функция», «эректильная дисфункция», «фертильность» («prostate cancer», «high-dose brachytherapy», «low-dose brachytherapy», «functional outcomes», «erectile function», «dysfunction», «fertility»). В обзоре литературы использованы статьи на русском и английском языках, которые содержат данные о состоянии сексуальной функции и фертильности у больных РПЖ, которым выполнялись различные варианты радикального лечения (РПЭ, ДЛТ, низкодозная или высокодозная брахитерапия). Были использованы статьи, опубликованные за последние 20 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сперматогенез

Сперматогенез – это непрерывный процесс образования зрелых сперматозоидов, который происходит в семенных канальцах яичек постпубертатных мужчин. Сперматогенез является одним из наиболее митотически активных процессов в организме человека, сперматогонии, диплоидные предшественники гаплоидных сперматозоидов, постоянно подвергаются митотическому делению, за которым следует мейоз для производства круглых сперматид, которые затем дифференцируются в зрелые сперматозоиды [17]. Непрерывные циклы митотического и мейотического деления клеток делают сперматогенез весьма восприимчивым не только к случайным ошибкам, присущим процессу репликации ДНК, но и к токсичным факторам окружающей среды, включая химиотерапевтические агенты и воздействие радиации [17-20].

Механизм радиоиндуцированного нарушения сперматогенеза

При проведении ДЛТ опухолей органов малого таза временная азооспермия может возникнуть при дозах >0,7 Гр при попадании в зону облучения яичек [21]. Пределы дозы, при которых азооспермия становится постоянной, остаются неясными. Известно, что дозы более 1,2 Гр увеличивают время восстановления сперматогенеза, необратимое повреждение гонад наступает при 4 Гр [22, 23].

Согласно некоторым данным, снижение показателей сперматогенеза после лучевой терапии онкологических заболеваний, в том числе РПЖ, связано с дисфункцией клеток Лейдига и снижением сывороточного тестостерона, а также прямым влиянием на сперматогонии [24]. Однако существует недостаточно

данных о влиянии высокодозной брахитерапии на сперматогенез, так как большинство мужчин, которым выполнялась высокодозная брахитерапия являются пациентами старшего возраста и, они обычно не планируют рождение детей.

Ионизирующее излучение, используемое для лечения опухолей (РПЖ, рак мочевого пузыря), вызывает гибель клеток, в основном через прямое или косвенное повреждение ДНК в ядре, что приводит к апоптозу, митотической катастрофе, некрозу, старению и аутофагии [25]. Одним из основных принципов радиобиологии является закон Бергонье-Трибондо (law Bergonié and Tribondeau), который гласит, что радиочувствительность ткани пропорциональна скорости пролиферации ее клеток и обратно пропорциональна степени дифференциации клеток [26].

Ионизирующее излучение вызывает повреждение всех клеточных органелл, наиболее выраженные поражения возникают в молекуле ДНК, что часто приводит к гибели клетки [27]. Повреждение ДНК может происходить либо путем прямой ионизации молекулы, либо путем непрямой ионизации, вызванной свободными радикалами, а точнее, активными формами кислорода (АФК), которые в основном производятся при радиолизе воды [28]. Генерация АФК напрямую приводит к различным повреждениям ДНК, включая делеции хромосом, межхроматиновые сшивки и одно- и двухцепочечные разрывы, причем последние считаются наиболее летальными повреждениями для клеток [24]. Кроме того, АФК дополнительно усиливают разрывы цепей ДНК посредством индукции апоптотических медиаторов цитохрома С и каспаз 9 и 3 [29]. Облучение дозой всего 10 мГр приводит к активации гена *p53*, который в свою очередь вызывает апоптоз сперматогоний [30].

Состояние сперматогенеза у больных раком предстательной железы после брахитерапии

Лучшим подходом к снижению дозы облучения яичек при радикальном первичном лечении локализованного РПЖ, безусловно, является брахитерапия, учитывая ее несравненный градиент дозы. В отношении низкодозной брахитерапии опубликовано несколько сообщений об успешном зачатии после лечения. В исследовании J.H. Mydlo и соавт., проведенном с участием четырех молодых пациентов, страдающих РПЖ, которым была выполнена низкодозная брахитерапия ^{125}I с общей расчетной дозой на яички 0,2 Гр, не было обнаружено существенных изменений в параметрах спермы после терапии и трое из них впоследствии смогли стать отцами [31]. В работе B. Delaunay и соавт. из 122 мужчин в возрасте до 65 лет, которым были имплантированы зерна ^{125}I , четверо мужчин проявили желание стать отцами. Через год после брахитерапии

их спермограмма показала низкий объем эякуляции и умеренную астенозооспермию, но имела большое количество сперматозоидов, что подтверждено спонтанной беременностью их партнерш [32]. Однако из-за длительного периода полураспада используемых изотопов попытки зачатия приходится откладывать на срок от 3 до 12 месяцев после лечения [31, 32].

Первое и единственное сообщение об отцовстве после высокодозной брахитерапии было опубликовано в 2008 году. Пациент имел желание зачать ребенка, несмотря на наличие РПЖ. Он прошел одну фракцию высокодозной брахитерапии ^{192}Ir (общая доза 10 Гр, testikuлярная доза 0,1 Гр), и зачал ребенка через 2 дня после лечения, прежде чем пройти курс ДЛТ для завершения лечения [33].

Сравнение сексуальной функции у пациентов после высокодозной и низкодозной брахитерапии

L. Gesztesi и соавт. сравнили сексуальную функцию у больных РПЖ низкого и промежуточного риска после высокодозной брахитерапии ^{192}Ir ($n = 117$, 19/21 Гр) и низкодозной брахитерапии ^{125}I ($n = 123$, 145 Гр) до лечения и во время последующего наблюдения (через 3, 6, 9, 12, 18 и 24 месяца после лечения, а затем ежегодно). Пациенты заполняли опросники EORTC (European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire), раздел QLQ-PR-25 (оценивает симптомы мочеиспускания, кишечные симптомы, симптомы, связанные с гормональным лечением, сексуальную активность и сексуальное функционирование) и опросники МИЭФ и МИЭФ-5 (Международный индекс эректильной функции) на основании которых фиксировали измерения сообщаемых пациентами результатов (PROM – patient-reported outcome measurement). В исследование были включены пациенты разделенные на подгруппы сравнения: (высокодозная брахитерапия и низкодозная брахитерапия, без андрогенной депривационной терапии (АДТ) и получающие АДТ; высокодозная брахитерапия и низкодозная брахитерапия, без АДТ и получающие АДТ; высокодозная брахитерапия с дозой облучения 19 Гр против высокодозной брахитерапии с дозой облучения 21 Гр). В группе низкодозной брахитерапии без гормональной терапии (ГТ) эректильная функция, функция оргазма, сексуальное желание, удовлетворение от полового акта и общие функции удовлетворения значительно снизились по сравнению с исходным уровнем на протяжении всего периода наблюдения. После высокодозной брахитерапии у пациентов, не получавших ГТ было выявлено значительное снижение сексуальной функции максимум в трех временных точках (3, 6 и 9 мес.). Не обнаружено существенной разницы частоты побочных эффектов на сексуальную функцию при низкодозной и высокодоз-

ной брахитерапии, что говорит об отсутствии явного превосходства одного метода над другим в отношении влияния на сексуальные функции. В первые 3–6 месяцев низкодозная брахитерапия ассоциирована с более выраженными побочными эффектами, хотя по истечении этого периода времени разница нивелируется. По данным опросников выявлено снижение сексуальной функции в обеих группах – после проведения высокодозной и низкодозной брахитерапии. В группах без проведения ГТ авторы выявили лучшие показатели сексуальной функции для высокодозной брахитерапии по данным опросников МИЭФ и МИЭФ-5. Кроме того, в группе высокодозной брахитерапии восстановление сексуальной функции, как правило, было более быстрым. Авторы приходят к выводу, что высокодозная брахитерапия в монорежиме с дозой 21 Гр, по-видимому, так же безопасна, как и высокодозная брахитерапия с дозой 19 Гр в отношении побочных эффектов сексуальной функции [34].

В рандомизированном исследовании сравнивали качество жизни с помощью шкалы EPIC (Expanded Prostate Cancer Index Composite), оценивающей состояние мочеполовой системы, показатели сексуальной функции и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) после ДЛТ в комбинации с низкодозной ^{125}I ($n=87$) или высокодозной брахитерапией ^{192}Ir ($n=108$). Исходные баллы по шкале EPIC в когортах низкодозной и высокодозной брахитерапии были сопоставимы: 89 и 88 соответственно для мочеполовой системы; 92 и 93 балла – для ЖКТ. Показатели по шкале EPIC для мочеполовой системы снизились через 1 месяц после высокодозной брахитерапии, но быстро восстановились до устойчивого состояния через 6 месяцев, тогда как показатели при низкодозной брахитерапии достигли надира через 3 месяца с медленным восстановлением в течение 18 месяцев, после чего качество жизни по показателям мочеполовой системы было снова сопоставимы. Показатели качества жизни для ЖКТ снизились в обеих когортах, достигнув соответствующих надиров через 12 месяцев. Показатели качества жизни в отношении эректильной функции по шкале EPIC не имели значимых различий после высокодозной или низкодозной брахитерапии. В целом в группе высокодозной брахитерапии показатели качества жизни восстановились быстрее, чем в группе низкодозной, кроме того, в группе высокодозной брахитерапии, степень восстановления всех показателей качества жизни была ближе к показателям до начала лечения, чем в группе низкодозной. Через 18 месяцев после проведенного лечения качество жизни в обеих группах было сопоставимо [35].

В исследовании W.L. Ong и соавт., сравнивающем качество жизни больных РПЖ низкого и промежуточного риска после высокодозной и низкодозной брахитерапии в монорежиме продемонстрировано ■

отсутствие различий в качестве жизни в исследуемых группах через 12 месяцев. Авторы оценивали показатели функции нижних мочевыводящих путей, состояния ЖКТ и сексуальную функцию [36].

Иные результаты были получены в другом исследовании, сравнивающем нежелательные явления ДЛТ в комбинации с низкодозной или высокодозной брахитерапией у больных РПЖ высокого риска. Применение низкодозной брахитерапии в комбинации с ДЛТ было ассоциировано с более выраженными нежелательными явлениями со стороны нижних мочевыводящих путей, особенно в первые месяцы после лечения [37].

В исследовании, проведенном в Российском научном центре рентгенорадиологии (ФГБУ РНЦРР Минздрава РФ), результаты которого опубликованы в 2017 г. сообщалось о состоянии эректильной функции после низкодозной и высокодозной брахитерапии. Всего в исследовании приняли участие 105 пациентов, которым проводилось лечение источниками ^{125}I ($n=87$) и ^{192}Ir ($n=18$). Средний возраст пациента на момент лечения составил 63,5 лет. Эректильная функция сохранилась у 70 (66,7%) пациентов [38].

Позднее в 2019 г были опубликованные обновленные данные исследования из того же центра, согласно которым эректильная функция сохранялась в 71,8% случаев после низкодозной брахитерапии ^{125}I , в 69,8% случаев – после высокодозной брахитерапии с ^{192}Ir и только в 6% случаев – после РПЭ. Шанс сохранения эректильной функции при выполнении нервосберегающей техники в рамках этого исследования в РНЦРР Минздрава РФ составил 25% [39].

Механизм развития эректильной дисфункции

Механизм развития эректильной дисфункции состоит из различных механизмов, включающих в себя нарушение иннервации, кровоснабжения и работы гладкомышечных клеток [40]. Нервное сплетение, которое расположено в заднелатеральной стенке предстательной железы, состоит из парасимпатических, и симпатических путей, они обеспечивают вегетативную иннервацию кавернозных тел. При выполнении РПЭ нервные волокна могут быть пересечены, если не выполняется нервосбережение или повреждены, например, при использовании коагуляции, как монополярной, так и bipolarной [41]. Появление нервосберегающих РПЭ снизило число случаев эректильной дисфункции, ассоциированной с хирургическим лечением, однако это осложнение по-прежнему возникает у многих пациентов даже при выполнении двустороннего нервосбережения. Данный факт позволяет предположить, что эректильная дисфункция связана не только с повреждением нервов [42].

Вторым важным фактором, влияющим на развитие эректильной дисфункции, могут являться нарушения кровоснабжения кавернозных тел. По данным

исследования J.P. Mulhall и соавт., у пациентов, перенесших двустороннюю нервосберегающую РПЭ, были либо артериальная, либо венозная недостаточность, которые вызывали эректильную дисфункцию [43]. Состояние гипоксии, которое может возникнуть после РПЭ приводит к фиброзу кавернозных тел [44]. Этому же при гипоксии способствует TGF-бета (трансформирующий фактор роста бета) посредством индукции отложения коллагена в кавернозных гладкомышечных клетках [45]. Таким образом, нарушения кровообращения, ассоциированные с РПЭ, могут индуцировать гипоксию, которая вызывает высвобождение цитокинов, приводящее к фиброзу кавернозных тел [43].

В результате нейропраксии может возникать состояние гипоксии в неэргированном половом члене, что может привести к апоптозу и фиброзу гладкой мускулатуры [45, 46], что в свою очередь может вызвать необратимые изменения с развитием веноклюзивной эректильной дисфункции [47].

Описанный каскад событий связан с исходным повреждением нервных волокон сосудисто-нервного пучка, при этом последствия более выражены в случае повреждения волокон с двух сторон. Таким образом, сохранение эректильной функции зависит от хирургической техники [41]. После хирургического лечения с выполнением нервосберегающих техник в большинстве случаев будет наблюдаться постепенное восстановление эректильной функции, которая может занимать более 2 лет [48], при этом лишь 4% пациентов возвращаются к исходному уровню эректильной функции [49]. В связи с этим возникает необходимость в использовании различных методов пенильной реабилитации.

Эректильная дисфункция, ассоциированная с облучением, вероятно, вызвана повреждением сосудистой сети пещеристых нервов и луковицы полового члена [50-51]. Лучевая терапия оказывает более постепенное влияние на развитие эректильной дисфункции по сравнению с РПЭ, поскольку ткани полового члена и пещеристые нервы изменяются под воздействием излучения, пик эректильной дисфункции приходится на период от 6 месяцев до 2 лет после лучевой терапии [52, 54]. Эректильная дисфункция оказывает значительное влияние на качество жизни пациентов, которым было проведено радикальное лечение РПЖ, при этом большинство из них сообщают о тяжелом дистрессе в результате эректильной дисфункции, связанной с лечением [55, 56].

Эректильная дисфункция при лучевой терапии

Показатели эректильной дисфункции различаются в зависимости от метода облучения, при этом брахитерапия связана с небольшим преимуществом над ДЛТ. Эректильная дисфункция, вызванная брахитерапией, встречается у 25–50% пациентов [57-60],

тогда как после ДЛТ – в 35–60 % случаев [61]. Такие большие диапазоны показателей эректильной дисфункции, вероятно, обусловлены различными дозами облучения в зависимости от стадии заболевания и возраста больных, а также другими факторами, которые, как было показано, являются предикторами эректильной дисфункции после лучевой терапии [62, 63].

Другой предположительной причиной эректильной дисфункции после высокодозной брахитерапии, по мнению Р.В. Новикова и соавт. является механическое повреждение иглами-интрастатами внутренних половых артерий, что приводит к перфузионным нарушениям кавернозных тел. Данный механизм относится и к другим манипуляциям, выполняемым промежностным доступом (сатурационная биопсия) [64].

Эякуляторная дисфункция при лучевой терапии

Лучевая терапия органов малого таза может потенциально привести к эякуляторной дисфункции, но данных по этому вопросу недостаточно. В 2009 году Е. Nuughe и соавт. сообщили, что у 81,3% из 241 сексуально активных мужчины, которым была проведена брахитерапия предстательной железы, сохранилась антеградная эякуляция при среднем периоде наблюдения в течение 2,5 лет, однако они отметили уменьшение объема эякулята и ухудшение качества оргазма [65]. В 2013 году J.F. Sullivan с соавт. выявили, что у 72% пациентов, перенесших ДЛТ и брахитерапию, отсутствовала антеградная эякуляция после лучевой терапии предстательной железы к последнему визиту, у 16% наблюдалась анэякуляция через год наблюдения после лечения, а у 89% – через 5 лет [66]. Такое расхождение между двумя исследованиями возможно связано с различиями в дозах облучения/стадии заболевания, возрасте больных и лечении лучевой терапией (в исследования J.F. Sullivan соавт. вошли больные РПЖ как брахитерапии, так и ДЛТ или их комбинация, тогда как в исследовании Е. Nuughe с соавт. вошли пациенты только после брахитерапии).

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленные в обзоре данные свидетельствуют о том, что сопоставимая онкологическая эффективность оперативных и лучевых методов терапии локализованного рака предстательной железы представляет возможность выбора, основанного на оценке функциональных результатов локальной терапии. Это может быть особенно значимо для более молодых пациентов. Необходимо в полной мере информировать пациентов о возможности современных вариантов лечения, учитывая пожелания пациента относительно качества жизни.

Брахитерапия (как низкодозная, так и высокодозная) демонстрирует преимущества в сохранении эректильной функции по сравнению с радикальной простатэктомией [15] и с ДЛТ [16, 34, 35].

Важным выводом является отсутствие статистически значимых различий в показателях эректильной функции между двумя вариантами брахитерапии при длительном наблюдении [34, 36]. Однако необходимо отметить, что динамика восстановления эректильной функции различается: высокодозная брахитерапия характеризуется более быстрым восстановлением качества жизни в первые месяцы после лечения, в то время как низкодозная брахитерапия ассоциирована с более медленным и постепенным процессом реабилитации. При этом высокодозная брахитерапия может применяться не только при РПЖ низкого риска, что создает возможность сохранения сексуальной функции и fertильности у большего количества пациентов [35].

Брахитерапия, является предпочтительным методом для пациентов, планирующих отцовство. Расчетная доза облучения на яички при высокодозной брахитерапии (ВБТ) (около 0,1 Гр) [33] значительно ниже порога, вызывающего необратимое повреждение гонад (>4 Гр) [22, 23], что теоретически и подтверждается единичными клиническими случаями успешного зачатия после процедуры [31-33]. Однако крайняя малочисленность таких сообщений подчеркивает необходимость целенаправленного изучения этого вопроса.

ВЫВОДЫ

По данным ряда исследований, систематических обзоров и мета-анализов высокодозная брахитерапия демонстрирует наилучшие функциональные показатели в отношении эректильной функции, а также fertильности. В настоящее время патогенез развития эректильной дисфункции, возникающей после выполнения высокодозной брахитерапии достоверно не установлен, в связи с чем необходимо проведение тщательно спланированных проспективных исследований, направленных на оценку влияния как сосудистого повреждения, так и лучевого.

Количество данных о состоянии fertильности больных РПЖ после высокодозной брахитерапии крайне ограничено. Это обуславливает необходимость проведения дальнейших исследований в данной области, включая оценку спермограммы после проведенного лечения через различные промежутки времени.

Полученные уточненные данные о механизмах эректильной дисфункции и состоянии сперматогенеза после высокодозной брахитерапии могут позволить улучшить технику выполнения вмешательства, а также помочь с выбором варианта радикального лечения локализованного рака предстательной железы.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Шахзадова А.О., Старинский В.В., Лисичникова И.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2022 году. *Сибирский онкологический журнал* 2023;22(5):5-13. [Shakhzadova A.O., Starinsky V.V., Lisichnikova I.V. Cancer care to the population of Russia in 2022. *Sibirskiy onkologicheskiy zhurnal = Siberian Journal of Oncology* 2023;22(5):5-13. (In Russian)]. <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2023-22-5-5-13>
2. Старцев В.Ю., Шпоть Е.В., Караваев Д.К., Кривоносов Д.И. Выявление рака предстательной железы у мужчин молодого и среднего возрастов. *Вестник урологии* 2022;10(1):110-20. [Starțev V.Yu., Špot' E.V., Karaev D.K., Krivonosov D.I. Opportunities for early detection of prostate cancer in young and middle-aged men. *Vestnik Urologii = Urology Herald* 2022;10(1):110-20. (In Russian)]. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2022-10-1-110-120>
3. Hekman L, Barrett A, Ross D, Palaganas E, Giridhar P, Elumalai T, et al. A systematic review of clinical trials comparing radiation therapy versus radical prostatectomy in prostate cancer. *Clin Genitourin Cancer* 2024;22(5):10215. <https://doi.org/10.1016/j.cgc.2024.10215>
4. Incrocci L, Wortel RC, Alemayehu WG, Aluwini S, Schimmel E, Krol S, et al. Hypofractionated versus conventionally fractionated radiotherapy for patients with localised prostate cancer (HYPRO): final efficacy results from a randomised, multicentre, open-label, phase 3 trial. *Lancet Oncol* 2016;17(8):1061-9. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(16\)30070-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(16)30070-5)
5. Dearnaley D, Syndikus I, Mossop H, Khoo V, Birtle A, Bloomfield D, et al. Conventional versus hypofractionated high-dose intensity-modulated radiotherapy for prostate cancer: 5-year outcomes of the randomised, non-inferiority, phase 3 CHHiP trial. *Lancet Oncol* 2016;17(8):1047-60. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(16\)30102-4](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(16)30102-4)
6. Lee WR, Dignam JJ, Amin MB, Bruner DW, Low D, Swanson GP, et al. Randomized phase III noninferiority study comparing two radiotherapy fractionation schedules in patients with low-risk prostate cancer. *J Clin Oncol* 2016;34(20):2325-32. <https://doi.org/10.1200/JCO.2016.67.0448>
7. Каприн А.Д., Алексеев Б.Я., Матвеев В.Б., Пушкарь Д.Ю., Говоров А.В., Горбань Н.А. и др. Клинические рекомендации. Рак предстательной железы. Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава России. Год утверждения 2021. 124 с. URL: https://cr.minsdrav.gov.ru/view-cr/12_3#doc_a1. [Kaprin A.D., Alekseev B.Ya., Matveev V.B., Pushkar' D.Yu., Gоворов А.В., Горбань Н.А., et al. Clinical guidelines. Prostate cancer Approved by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation. Year of approval 2021. 124 p. URL: https://cr.minsdrav.gov.ru/view-cr/12_3#doc_a1. (In Russian)].
8. Wallis CJD, Sasaki R, Choo R, Herschorn S, Kodama RT, Satkunasivam R, et al. Surgery versus radiotherapy for clinically-localized prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol* 2016;70(1):21-30. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.11.010>
9. Hamdy FC, Donovan JL, Lane JA, Mason M, Metcalfe C, Holding P, et al. 10-year outcomes after monitoring, surgery, or radiotherapy for localized prostate cancer. *N Engl J Med* 2016;375(15):1415-24. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606220>
10. Gore JL, Kwan L, Lee SP, Reiter RE, Litwin MS. Survivorship beyond convalescence: 48-month quality-of-life outcomes after treatment for localized prostate cancer. *J Natl Cancer Inst* 2009;101(12):888-92. <https://doi.org/10.1093/jnci/djp114>
11. Helgason AR, Adolfsson J, Dickman P, Fredrikson M, Arver S, Steineck G. Waning sexual function--the most important disease-specific distress for patients with prostate cancer. *Br J Cancer* 1996;73(11):1417-21. <https://doi.org/10.1038/bjc.1996.268>
12. Schover, LR. Sexual rehabilitation after treatment for prostate cancer. *Cancer* 1993;71(3 Suppl):1024-30. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19930201\)71:3<1024::aid-cncr2820711421>3.0.co;2-2](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19930201)71:3<1024::aid-cncr2820711421>3.0.co;2-2)
13. Moschini M, Carroll PR, Eggener SE, Epstein JI, Graefen M, Montironi R. Low-risk prostate cancer: identification, management, and outcomes. *Eur Urol* 2017;72(2):238-49. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2017.03.009>
14. Boyd BG, McCallum SW, Lewis RW, Terris MK. Assessment of patient concern and adequacy of informed consent regarding infertility resulting from prostate cancer treatment. *Urology* 2006;68(4):840-4. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2006.04.009>
15. Zhang P, Qian B, Shi J, Xiao Y. Radical prostatectomy versus brachytherapy for clinically localized prostate cancer on oncological and functional outcomes: a meta-analysis. *Transl Androl Urol* 2020;9(2):332-43. <https://doi.org/10.21037/tau.2020.02.15>
16. Xie X, Zhang Y, Ge C, Liang P. Effect of brachytherapy vs. external beam radiotherapy on sexual function in patients with clinically localized prostate cancer: a meta-analysis. *Front Cell Dev Biol* 2022;9:792597. <https://doi.org/10.3389/fcell.2021.792597>
17. García-Rodríguez A, Gosálvez J, Agarwal A, Roy R, Johnston S. DNA damage and repair in human reproductive cells. *Int J Mol Sci* 2018;20(1):31. <https://doi.org/10.3390/ijms20010031>
18. Qu N, Itoh M, Sakabe K. Effects of chemotherapy and radiotherapy on spermatogenesis: the role of testicular immunology. *Int J Mol Sci* 2019;20(4):957. <https://doi.org/10.3390/ijms20040957>
19. Fukunaga H, Yokoya A, Prise KM. A Brief Overview of radiation-induced effects on spermatogenesis and oncofertility. *Cancers* 2022;14(3):805. <https://doi.org/10.3390/cancers14030805>
20. Boekelheide K. Mechanisms of toxic damage to spermatogenesis. *J Natl Cancer Inst Monogr* 2005;(34):6-8. <https://doi.org/10.1093/jncimonographs/lgi006>
21. Berthelsen, JG. Sperm counts and serum follicle-stimulating hormone levels before and after radiotherapy and chemotherapy in men with testicular germ cell cancer. *Fertil Steril* 1984;41(2):281-6. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(16\)47605-3](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(16)47605-3)
22. Howell SJ, Shalet SM. Spermatogenesis after cancer treatment: damage and recovery. *J Natl Cancer Inst Monogr* 2005;(34):12-7. <https://doi.org/10.1093/jncimonographs/lgi003>
23. Ståhl O, Eberhard J, Jepson K, Spano M, Cwikiel M, Cavallin-Ståhl E. Sperm DNA integrity in testicular cancer patients. *Hum Reprod* 2010;25(8):1877-83. <https://doi.org/10.1093/humrep/del292>
24. Agarwal A, Said TM. Oxidative stress, DNA damage and apoptosis in male infertility: a clinical approach. *BJU Int* 2005;95(4):503-7. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2005.05328.x>
25. Jiao Y, Cao F, Liu H. Radiation-induced cell death and its mechanisms. *Health Phys* 2022;123(5):376-86. <https://doi.org/10.1097/HP.00000000000001601>
26. Vogen G, Foray N. The law of Bergonié and Tribondeau: a nice formula for a first approximation. *Int J Radiat Biol* 2013;89(1):2-8. <https://doi.org/10.3109/09553002.2012.717732>
27. Huang R, Zhou PK. DNA damage repair: historical perspectives, mechanistic pathways and clinical translation for targeted cancer therapy. *Signal Transduct Target Ther* 2021;6(1):254. <https://doi.org/10.1038/s41392-021-00648-7>
28. Holley AK, Miao L, St Clair DK, St Clair WH. Redox-modulated phenomena and radiation therapy: the central role of superoxide dismutases. *Antioxid Redox Signal* 2014;20(10):1567-89. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.5000>
29. Said TM, Paasch U, Glander HJ, Agarwal A. Role of caspases in male infertility. *Hum Reprod Update* 2004;10(1):39-51. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmh003>
30. Grewenig A, Schuler N, Rübe CE. Persistent DNA damage in spermatogonial stem cells after fractionated low-dose irradiation of testicular tissue. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2015;92(5):1123-31. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2015.04.033>
31. Mydlo JH, Lebed B. Does brachytherapy of the prostate affect sperm quality and/or fertility in younger men. *Scand J Urol Nephrol* 2004;38(3):221-4. <https://doi.org/10.1080/00365590410025451>
32. Delaunay B, Delanney M, Bachaud JM, Bouaziz M, Salloum A, Thoulouzan M. Fertility after prostate brachytherapy with Iodine 125 permanent implants for localized prostate cancer. *Prog Urol* 2012;22(1):53-77. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2011.06.001>
33. Steinsvål EA, Fosså SD. Fertility issues in patients with prostate cancer. *BJU Int* 2008;102(7):793-5. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2008.07739.x>
34. Gesztesi L, Kocsis ZS, Jorge K, Fröhlich G, Polgár C, Ágoston P. Alterations of sexual and erectile functions after brachytherapy for prostate cancer based on patient-reported questionnaires. *Prostate cancer* 2024;2024:5729185. <https://doi.org/10.1155/2024/5729185>
35. Crook J, Moideen N, Arbour G, Castro F, Araujo C, Batchelor D. A Randomized trial comparing quality of life after low-dose rate or high-dose rate prostate brachytherapy boost with pelvic external beam radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2024;120(1):59-68. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2024.02.064>
36. Ong WL, Evans M, Papa N, Williams S, Millar J. Population-based patient-reported quality of life outcomes following low-dose-rate versus high-dose-rate brachytherapy monotherapy for low-intermediate risk prostate cancer. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2023;67(7):789-95. <https://doi.org/10.1111/1754-9485.13596>
37. Dhore VR, Fischer-Valuck BW, Goyal S, Liu Y, Morgan TM, Ghavidel E. Patient-reported outcomes after Low-dose-rate versus High-dose-rate brachytherapy boost in combination with external beam radiation for intermediate and high risk prostate cancer. *Brachytherapy* 2021;20(6):1130-8. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2021.07.005>
38. Солодкий В.А., Павлов А.Ю., Цыбульский А.Д., Квашин А.К. Эректильная функция после брахитерапии локализованного рака предстательной железы. *Экспериментальная и клиническая урология* 2017;10(4):115. [Solodkiy, V. A., Pavlov, A. Yu., Tsibulsky, A. D., Kvashin A. K. Erectile function after brachytherapy for localized prostate cancer. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2017;10(4):115 (In Russian)].
39. Павлов, А. Ю., Цыбульский, А. Д., Квашин, А. К., Гайдзария, А. Г., Гафанов, Р. А. Сравнительный анализ показателей эректильной функции у пациентов с локализованным раком предстательной железы после брахитерапии и радикальной простатэктомии. *Экспериментальная и клиническая урология* 2019;12(2): 50-3. [Pavlov A.Yu., Cybul'skiy A.D., Ivashin A.K., Dzidzariya A.G., Gafanov R.A. Comparative analysis of indicators of erectile function in patients with localized prostate cancer after brachytherapy and radical prostatectomy *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2019;12(2): 50-3 (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-2-50-53>
40. Gratzke C, Angulo J, Chitatey K, Dai YT, Kim NN, Paick JS, Simonsen U. Anatomy, physiology, and pathophysiology of erectile dysfunction. *J Sex Med* 2010;7(1Pt2):445-75. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2009.01624.x>
41. Walsh PC, Donker PJ. Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention. *J Urol* 1982;128(3):492-7. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)53012-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)53012-8)
42. Castiglione F, Ralph DJ, Munneer A. Surgical techniques for managing post-prostatectomy erectile dysfunction. *Curr Urol Rep* 2017;18(11):90. <https://doi.org/10.1007/s11934-017-0735-2>
43. Mulhall JP, Slovick R, Hotaling J, Aviv N, Valenzuela R, Waters WB. Erectile dysfunction after radical prostatectomy: hemodynamic profiles and their correlation with the recovery of erectile function. *J Urol* 2002;167(3):1371-5. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(05\)65303-7](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(05)65303-7)
44. Leungwattanakij S, Bivalacqua TJ, Usta MF, Yang DY, Hyun JS, Champion HC. Cavernous neurotomy causes hypoxia and fibrosis in rat corpus cavernosum. *J Androl* 2003;24(2):239-45. <https://doi.org/10.1002/j.1399-4640.2003.tb02668.x>
45. Moreland RB. Is there a role of hypoxemia in penile fibrosis: a viewpoint

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- presented to the Society for the Study of Impotence. *Int J Impot Res* 1998;10(2):113-20. <https://doi.org/10.1038/sj.ijir.3900328>
46. Kim N, Vardi Y, Padma-Nathan H, Daley J, Goldstein I, Saenz de Tejada I. Oxygen tension regulates the nitric oxide pathway. Physiological role in penile erection. *J Clin Invest* 1993;91(2):437-42. <https://doi.org/10.1172/JCI116220>
47. L Lue TF, Tanagho EA. Physiology of erection and pharmacological management of impotence. *J Urol* 1987;137(5):829-36. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)44267-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)44267-4)
48. Glickman L, Godoy G, Lepor H. Changes in continence and erectile function between 2 and 4 years after radical prostatectomy. *J Urol* 2009;181(2):731-5. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.10.019>
49. Nelson CJ, Scardino PT, Eastham JA, Mulhall JP. Back to baseline: erectile function recovery after radical prostatectomy from the patients' perspective. *J Sex Med* 2013;10(6):1636-43. <https://doi.org/10.1111/jsm.12135>
50. Roach M 3rd, Nam J, Gagliardi G, El Naqa I, Deasy JO, Marks LB. Radiation dose-volume effects and the penile bulb. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;76(3Suppl):S130-4. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2009.04.094>
51. Fisch BM, Pickett B, Weinberg V, Roach M. Dose of radiation received by the bulb of the penis correlates with risk of impotence after three-dimensional conformal radiotherapy for prostate cancer. *Urology* 2001;57(5):955-9. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(01\)00940-2](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(01)00940-2)
52. Merrick GS, Wallner K, Butler WM, Galbreath RW, Lief JH, Benson ML. A comparison of radiation dose to the bulb of the penis in men with and without prostate brachytherapy-induced erectile dysfunction. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2001;50(3):597-604. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(01\)01475-4](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(01)01475-4)
53. DiBiase SJ, Wallner K, Tralins K, Sutlief S. Brachytherapy radiation doses to the neurovascular bundles. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000;46(5):1301-7. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(99\)00551-9](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(99)00551-9)
54. Incrocci L. Radiation therapy for prostate cancer and erectile (dys)function: the role of imaging. *Acta Oncol* 2005;44(7):673-8. <https://doi.org/10.1080/02841860500326190>
55. Miller DC, Sanda MG, Dunn RL, Montie JE, Pimentel H, Sandler HM. Long-term outcomes among localized prostate cancer survivors: health-related quality-of-life changes after radical prostatectomy, external radiation, and brachytherapy. *J Clin Oncol* 2005;23(12):2772-80. <https://doi.org/10.1200/JCO.2005.07.116>
56. Penson DF, Latini DM, Lubeck DP, Wallace K, Henning JM, Lue T. Is quality of life different for men with erectile dysfunction and prostate cancer compared to men with erectile dysfunction due to other causes? Results from the ExCEED data base. *J Urol* 2003;169(4):1458-61. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2003.07.019>
57. Nelson CJ, Mulhall JP, Roth AJ. The association between erectile dysfunction and depressive symptoms in men treated for prostate cancer. *J Sex Med* 2011;8(2):560-6. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2010.02127.x>
58. Sanda MG, Dunn RL, Michalski J, Sandler HM, Northouse L, Hembroff L. "Quality of life and satisfaction with outcome among prostate-cancer survivors. *N Engl J Med* 2008;358(12):1250-61. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa074311>
59. Merrick GS, Butler WM, Wallner KE, Galbreath RW, Anderson RL, Kurko BS. Erectile function after prostate brachytherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2005;62(2):437-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2004.10.001>
60. Snyder KM, Stock RG, Buckstein M, Stone NN. Long-term potency preservation following brachytherapy for prostate cancer. *BJU Int* 2012;110(2):221-5. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2011.10800.x>
61. Budäus L, Bolla M, Bossi A, Cozzarini C, Crook J, Widmark A. Functional outcomes and complications following radiation therapy for prostate cancer: a critical analysis of the literature. *Eur Urol* 2012;61(1):112-27. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2011.09.027>
62. Lemanska A, Dearnaley DP, Jena R, Sydes MR, Faithfull S. Older age, early symptoms and physical function are associated with the severity of late symptom clusters for men undergoing radiotherapy for prostate cancer. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2018;30(6):334-45. <https://doi.org/10.1016/j.clon.2018.01.016>
63. Sánchez-Ortíz RF, Broderick GA, Rovner ES, Wein AJ, Whittington R, Malkowicz SB. Erectile function and quality of life after interstitial radiation therapy for prostate cancer. *Int J Impot Res* 2000;12(Suppl3):S18-24. <https://doi.org/10.1038/sj.ijir.3900557>
64. Новиков Р.В., Пономарева О.И., Новиков С.Н. PRIAPOS trial: новая концепция патогенеза постбрэхитерапевтической эректильной дисфункции. *Онкоурология* 2021;17(1):71-81. [Novikov R.V., Ponomareva O.I., Novikov S.N. PRIAPOS trial: a new concept of the pathogenesis of post-brachytherapy erectile dysfunction. *Onkourologiya = Oncurology* 2021;17(1):71-81. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2021-17-1-71-81>
65. Huyghe E, Delannes M, Wagner F, Delaunay B, Nohra J, Thoulouzan M. Ejaculatory function after permanent 125I prostate brachytherapy for localized prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2009;74(1):126-32. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2008.07.064>
66. Sullivan JF, Stember DS, Deveci S, Akin-Olugbade Y, Mulhall JP. Ejaculation profiles of men following radiation therapy for prostate cancer. *J Sex Med* 2013;10(5):1410-6. <https://doi.org/10.1111/jsm.12101>

Сведения об авторах:

Акрамов М.М. – аспирант кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»; Москва, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-5904-9859>

Красняк С.С. – к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 641107, <https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>

Перепухов В.М. – младший научный сотрудник отдела онкоурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1227782, <https://orcid.org/0000-0001-7280-2553>

Корякин А.В. – к.м.н., заведующий инновационным отделом НИИ урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 636115; <https://orcid.org/0000-0001-6595-8234>

Казаченко А.В. – д.м.н., заместитель директора по лечебной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – Филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, профессор кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии ФГАОУ ВО Российской университет дружбы народов, Москва, Россия; РИНЦ Author ID 334714, <https://orcid.org/0000-0003-3198-5933>

Клад автограф:
Акрамов М.М. – обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, 22,5%
Красняк С.С. – обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, 22,5%
Перепухов В.М. обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, 22,5%
Корякин А.В. – обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, 22,5%
Казаченко А.В. – разработка дизайна статьи, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 12.03.2025

Результаты рецензирования: 18.05.2025

Исправления получены: 23.06.2025

Принята к публикации: 05.08.2025

Information about authors:

Акрамов М.М. – постgraduate student of the Department of Urology and Operative Nephrology with a course in oncurology, RUDN University; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-5904-9859>

Красняк С.С. – PhD, Leading Researcher of Department of Andrology and Human Reproduction of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 641107, <https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>

Перепухов В.М. – junior Researcher, Department of Oncurology of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 1227782, <https://orcid.org/0000-0001-7280-2553>

Корякин А.В. – PhD, Head of the Innovation Department of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 636115; <https://orcid.org/0000-0001-6595-8234>

Казаченко А.В. – Dr. Sci., Deputy Director for Medical Work of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation; Professor of the Department of Urology and Operative Nephrology with a course of oncurology of RUDN University; Moscow, Russia; RSCI Author ID 334714, <https://orcid.org/0000-0003-3198-5933>

Authors' contributions:
Акрамов М.М. – review of publications on the topic of the article, writing the text of the article, 22.5%
Красняк С.С. – review of publications on the topic of the article, writing the text of the article, 22.5%
Перепухов В.М. – review of publications on the topic of the article, writing the text of the article, 22.5%
Корякин А.В. – review of publications on the topic of the article, writing the text of the article, 22.5%
Казаченко А.В. – article design development, 10%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 12.03.2025

Peer review: 18.05.2025

Corrections received: 23.06.2025

Accepted for publication: 05.08.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-66-71>

Абсцесс предстательной железы в раннем сроке после трансплантации почки: редкий клинический случай

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Н.В. Поляков¹, Р.Н. Трушкин^{2,3}, П.Е. Медведев², Т.Л. Хо³, О.И. Аполихин¹, А.Д. Каприн^{3,4,5}

¹ Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

² Московский клинический научно-исследовательский центр больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы; Москва, Россия

³ Российский университет дружбы народов; Москва, Россия

⁴ Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Минздрава России; Калужская область, Обнинск, Россия

⁵ Московский научно-исследовательский институт онкологии им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

Контакт: Поляков Николай Васильевич, nikr73@bk.ru

Аннотация:

Введение. Абсцесс предстательной железы (АПЖ) представляет собой редкое патологическое состояние, встречающееся примерно у 0,02% пациентов с урологическими заболеваниями. Реципиенты трансплантированной почки, получающие иммуносупрессивную терапию, входят в группу высокого риска развития воспалительных заболеваний мочевыделительного тракта. АПЖ может возникнуть в любой момент после трансплантации почки. Диагностика и лечение АПЖ в раннем посттрансплантационном периоде требуют особого подхода, направленного как на устранение инфекционного процесса, так и на сохранение функции пересаженной почки.

Клиническое наблюдение. В представленном клиническом случае описан пациент в возрасте 57 лет, у которого через месяц после трансплантации почки от посмертного донора был диагностирован АПЖ. Пациент доставлен в стационар бригадой скорой медицинской помощи с лихорадкой и дизурцией. По данным лучевых методов визуализации и трансректального ультразвукового исследования выявлены абсцессы в обеих долях предстательной железы. Выполнено трансперitoneальное пункционное дренирование абсцессов обеих долей предстательной железы: в полости абсцессов установлены дренажи типа Pig tail (10Ch). При бактериологическом исследовании полученного пунктата с гнойным содержимым выявлен рост Klebsiella pneumoniae 10⁷. Дренажи удалены спустя девять дней, на фоне лечения отмечалась нормализация температуры тела, исчезновение дизурических симптомов, улучшение эхографической картины предстательной железы, а также снижение уровня креатинина в сыворотке крови с 309 до 232 мкмоль/л. На сегодняшний день по данным проведенного обзора литературы это первый зарегистрированный случай АПЖ у реципиента в раннем сроке после аллотрансплантации почки.

Заключение. У реципиентов почечного трансплантата, получающих иммуносупрессивную терапию, АПЖ может развиваться в очень ранние сроки после трансплантации. Применение правильного подхода к лечению данного осложнения позволяет добиться благоприятных результатов, предотвратить осложнения и сохранить функцию трансплантированного органа.

Ключевые слова: абсцесс предстательной железы; трансплантация почки; осложнения.

Для цитирования: Поляков Н.В., Трушкин Р.Н., Медведев П.Е., Хо Т.Л., Аполихин О.И., Каприн А.Д. Абсцесс предстательной железы в раннем сроке после трансплантации почки: редкий клинический случай. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):66-71; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-66-71>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-66-71>

Early prostatic abscess after kidney transplantation: a rare clinical case

CLINICAL CASE

N.V. Polyakov¹, R.N. Trushkin^{2,3}, P.E. Medvedev², T.L. Ho³, O.I. Apolikhin¹, A.D. Kaprin^{3,4,5}

¹ N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

² Moscow Clinical Scientific Research Center Hospital 52 of the Moscow City Health Department; Moscow, Russia

³ RUDN University; Moscow, Russia

⁴ National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

⁵ P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

Contacts: Nikolay V. Polyakov, nikp73@bk.ru

Summary:

Introduction. Prostatic abscess (PA) is a rare pathological condition occurring in approximately 0.02% of patients with urological diseases. Kidney transplant recipients receiving immunosuppressive therapy are at high risk of developing inflammatory diseases of the urinary tract. PA may occur at any time after kidney transplantation. Diagnosis and treatment of PA in the early post-transplant period require a special approach aimed at both eliminating the infectious process and preserving the function of the transplanted kidney.

Clinical case. The presented clinical case describes a 57-year-old patient who was diagnosed with PA one month after kidney transplantation from a deceased donor. The patient presented with fever and dysuria. Urgent pelvic computed tomography and transrectal ultrasound identified two abscesses located in the left and right prostatic lobes. Transperitoneal puncture drainage was performed, and bacteriological analysis of the purulent material confirmed the presence of Klebsiella pneumonia in 10⁷. The drainage catheter was removed after nine days, leading to the resolution of fever, alleviation of dysuric symptoms, improvement in the prostate's echographic appearance, and a reduction in serum creatinine levels from 309 to 232 μmol/L. To our knowledge, this represents the first documented case of PA in a kidney transplant recipient occurring in the early post-transplant period.

Conclusion. In renal transplant recipients receiving immunosuppressive therapy, PA may develop very early after transplantation. The use of the correct approach to the treatment of this complication allows achieving favorable results, preventing complications and preserving the function of the transplanted organ.

Key words: prostatic abscess; kidney transplantation; complication.

For citation: Polyakov N.V., Trushkin R.N., Medvedev P.E., Ho T.L., Apolikhin O.I., Kaprin A.D. Early prostatic abscess after kidney transplantation: a rare clinical case. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):66-71; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-66-71>

ВВЕДЕНИЕ

Абсцесс предстательной железы (АПЖ) является редким заболеванием с уровнем летальности от 6 до 30%. Общая частота встречаемости заболевания составляет около 0,02% среди всех урологических заболеваний и 0,5–2,5% у пациентов с симптомами нарушения функции нижних мочевых путей [1–7].

Реципиенты почечного трансплантата, находящиеся на иммуносупрессивной терапии (ИСТ), представляют собой группу с высоким риском развития инфекционных осложнений, включая АПЖ. В медицинской литературе описаны многочисленные случаи формирования АПЖ у пациентов после трансплантации почки, однако в большинстве случаев эти состояния регистрировались на поздних этапах послеоперационного периода, через 6 месяцев – 10 лет после трансплантации. Развитие АПЖ в ранние сроки после трансплантации представляет собой особую клиническую проблему. Этот патологический процесс осложняет проведение эффективной антибактериальной терапии и может негативно сказаться на функции трансплантированного органа, увеличивая риск его утраты. Таким образом, диагностика и лечение АПС в раннем посттрансплантационном периоде требуют особого подхода, направленного как на устранение инфекционного процесса, так и на сохранение функции пересаженной почки [8, 9].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

57-летний мужчина поступил в отделение неотложной помощи с жалобами на лихорадку и рас-

стройства мочеиспускания. Из анамнеза известно, что в 2020 году у пациента была диагностирована терминальная стадия хронической почечной недостаточности неясной этиологии. В июне 2020 года была сформирована артериовенозная fistula на левом предплечье и начата заместительная почечная терапия гемодиализом.

После четырех лет программного гемодиализа, 11 ноября 2024 г., пациенту была выполнена аллотрансплантация трупной почки (АТТП).

В раннем послеоперационном периоде отмечалась отсроченная функция трансплантата, что потребовало проведения комбинированной ИСТ, включавшей антитимоцитарный глобулин, метилпреднизолон (Метипред), таクロимус и микофенолат мофетил. Пациент был выписан на фоне положительной динамики, уровень креатинина на момент выписки составил 180 мкмоль/л. 18 ноября 2024 г. у пациента зарегистрировано повышение уровня креатинина до 227 мкмоль/л, уменьшение диуреза и общая слабость, что потребовало повторной госпитализации. При обследовании выявлены признаки инфекции мочевыводящих путей. Проведена антибактериальная терапия цефепимом (с 21.11 по 23.11) и фосфомицином (с 22.11 по 28.11). На фоне лечения состояние стабилизировалось, и пациент был выписан 6 декабря 2024 г.

10 декабря 2024 г. пациент вновь был доставлен в стационар с жалобами на ухудшение состояния и повышение температуры тела до 38,5°C. Нативная компьютерная томография (КТ) почек и мочевыводящих путей выявила увеличение предстательной железы до 50 см³ с наличием в периферических отделах зон пониженной плотности (28×21 мм, плотностью

около 9 HU), что вызывало подозрение на АПС (рис. 1). Трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) подтвердило увеличение объема предстательной железы до 71 см³ с неоднородной эхоструктурой. В боковых долях визуализировались жидкостные образования: в левой доле – 33×26 мм, правой – 38×31 мм. Образования имели четкие контуры, плотную капсулу и отсутствующий кровоток.



Рис. 1. Нативная компьютерная томография почек и мочевыводящих путей (стрелки указывают на абсцессы в перефериической зоне предстательной железы)
Fig. 1. Non-contrast computed tomography of the abdomen and pelvis (arrows point to abscesses in the peripheral zone of the prostate gland)

Пациенту было выполнено трансперинеальное функционное дренирование абсцессов правой и левой долей предстательной железы с установкой дренажей типа Pig tail №10. Получено 4 мл и 5 мл гноино-геморрагического содержимого из левой и правой долей предстательной железы соответственно (рис. 2, 3). При бактериологическом исследовании выявлен рост *Klebsiella pneumoniae* 10⁷ КОЕ/мл с выраженной антибиотикорезистентностью. В послеоперационном периоде проводилась антибактериальная терапия

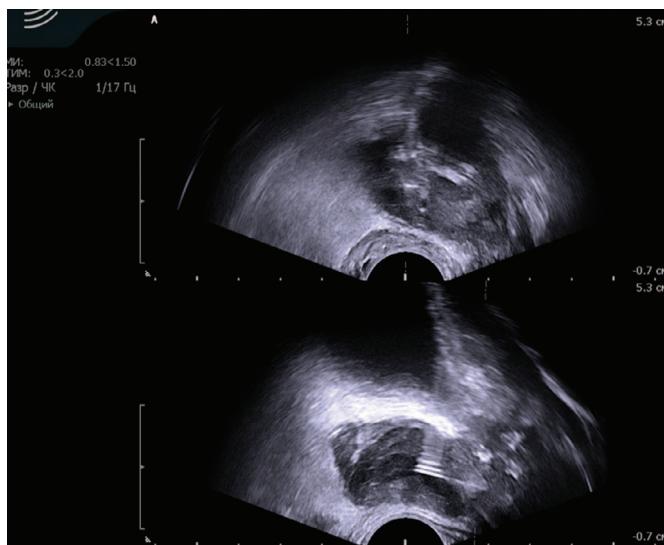


Рис. 2. Ультразвуковая картина функционного дренирования абсцессов предстательной железы
Fig. 2. Ultrasound findings of percutaneous drainage of prostate abscesses

согласно бактериологическому посеву пунктата. Отделяемое по дренажам за все время стояния последних было скучным, а при контрольном ТРУЗИ на 3-и и 8-е сутки наблюдалась положительная динамика. Дренажи удалены на 9-е сутки после операции. На фоне проведенного лечения отмечалась нормализация температуры тела, исчезновение дизурических симптомов, снижение уровня С-реактивного белка (СРБ) со 105 до 4 мг/л, уровня креатинина с 309 до 232 мкмоль/л и уровня мочевины с 12 до 8,1 ммоль/л. Пациент был выпущен в удовлетворительном состоянии с назначением 4-недельного курса антибактериальной и antimикробной терапии для продолжения лечения в амбулаторных условиях.



Рис. 3. Пункционное дренирование абсцессов предстательной железы
Fig. 3. Percutaneous drainage of prostate abscesses

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведение литературного поиска в базах данных PubMed и eLibrary.ru по ключевым словам «prostatic abscess и transplantation» / ««абсцесс предстательной железы или абсцесс простаты» и «трансплантация»» выявило ограниченное число публикаций, посвященных АПЖ у пациентов после трансплантации. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Из вышеуказанных данных выявлено, что у пациентов, перенесших трансплантацию органов и получающих ИСТ, чаще наблюдаются инфекции, вызванные атипичными микроорганизмами и грибами, такими как *Mycobacterium tuberculosis*, *Cryptococcus neoformans*, *Cladophialophora carrionii* и *Aspergillus fumigatus*. В то же время у пациентов без ИСТ наиболее распространенным возбудителем являются грам-отрицательные бактерии, чаще всего встречается *Escherichia coli* (50% всех случаев АПЖ), за ней следуют *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus*, *Bukholderia pseudomallei*, *Brucella melitensis* [18]. Также

Таблица 1. Абсцесс предстательной железы после трансплантации органов по данным литературы

Table 1. Prostate abscess after organ transplantation according to literature data

Автор Author	Год Year	Орган трансплантации Transplanted organ	Время появления АПЖ после АТП (месяц) Time of PA onset after KT (months)	Возбудитель Pathogens	Лечение Treatment
Robert E.S. и соавт. [10]	1994	Сердце Heart	69	<i>Cryptococcus neoformans</i>	ТУРП TURP
Lee Y.S. и соавт. [11]	2005	Почка Kidney	9	<i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	Трансректальное дренирование Transrectal drainage
Valerio M. и соавт. [12]	2009	Сердце Heart	9	<i>Aspergillus fumigatus</i>	Медикаментозное Pharmacological
Kindo A. и соавт. [13]	2013	Почка Kidney	10 22 (рецидив) 22 (relapse)	<i>Cladophialophora carrionii</i>	Трансректальная аспирация Transrectal aspiration Летальный исход после септического шока Fetal outcome after septic shock
Jana T. и соавт. [14]	2014	Печень Liver	120	<i>Staphylococcus aureus</i>	Медикаментозное Pharmacological
Harada H. и соавт. [15]	2018	Почка Kidney	6	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Медикаментозное Pharmacological
Belga S. и соавт. [16]	2019	Почка Kidney	24	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ТУРП TURP
Lolla D.P. и соавт. [17]	2024	Почка Kidney	8	Неизвестно Unknown	Антибиотики широкого спектра действия Broad-spectrum antibiotics

в большинстве зарегистрированных случаев АПЖ развивался спустя 6 месяцев и более после трансплантации. Однако у данного пациента АПЖ возник в течение первого месяца после АТП. Это может быть связано с длительным периодом предшествующего диализа и анурией. Согласно результатам ряда исследований, хроническая почечная недостаточность с продолжительным диализом и анурией до трансплантации ассоциируется с повышенным риском развития инфекций мочевыводящих путей у реципиентов почечного трансплантата [19, 20].

Ранние клинические проявления АПЖ характеризуются вариабельностью и неспецифичностью. Наиболее часто наблюдаются лихорадка, дизурия, учащенное мочеиспускание и боль в области промежности. Неспецифичность клинических признаков значительно осложняет диагностику, поэтому решающую роль играют методы визуализации. Наиболее надежными инструментами диагностики являются ТРУЗИ и КТ органов мочевыделительной системы. Диагностическая точность ТРУЗИ достигает 80–100%, однако метод ограничен в оценке распространения абсцесса

за пределы предстательной железы. КТ позволяет визуализировать поражения за пределами предстательной железы, оценивать состояние тазовых лимфатических узлов, а также дифференцировать газ и жидкость при эмфизематозных формах АПЖ. Однако КТ может быть менее эффективна в выявлении небольших абсцессов, которые сложно отличить от кистозных узлов при доброкачественной гиперплазии предстательной железы. В сложных случаях рекомендуется сочетание ТРУЗИ и КТ. Альтернативным методом является магнитно-резонансная томография, которая обладает более высоким разрешением мягких тканей и позволяет выявлять абсцессы на ранних стадиях с большей чувствительностью по сравнению с ТРУЗИ и КТ. У данного пациента при поступлении отмечались лихорадка и дизурия, которая не являлась характерным признаком АПЖ. В связи с этим была выполнена КТ органов мочевыделительной системы, в ходе которой было выявлено образование, подозрительное на абсцесс предстательной железы. Для подтверждения диагноза дополнительно проведено ТРУЗИ.

На сегодняшний день отсутствует единый стандарт лечения АПЖ в связи с редкостью заболевания. Выбор тактики терапии зависит от клинических симптомов, размеров абсцесса, тяжести состояния пациента, наличия сопутствующих заболеваний и предпочтений хирурга. Согласно ряду исследований, абсцессы диаметром менее 2 см в 83% случаев могут быть эффективно вылечены медикаментозной терапией. Однако большинство урологов предпочитают хирургические методы лечения, что связано с сокращением продолжительности антибиотикотерапии и госпитализации [18].

Существуют различные подходы к хирургическому лечению, включая трансректальную, трансперитонеальную аспирацию или дренирование абсцесса, трансуретральное дренирование (вскрытие крыши, резекция предстательной железы). Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки. После однократной аспирации частота рецидивов составляет 15–33% и около трети пациентов в дальнейшем нуждаются в трансуретральной резекции предстательной железы [8]. Трансуретральное дренирование ранее было основным методом лечения, особенно при крупных абсцессах или неэффективности аспирации. Однако эта процедура ассоциируется с риском после-

операционных осложнений, таких как недержание мочи, ретроградная эякуляция, и может быть недостаточно эффективной для мелких абсцессов. В настоящее время трансперитонеальное дренирование под контролем ТРУЗИ считается методом выбора для абсцессов любого размера [18]. Эта процедура выполняется под местной анестезией, имеет низкий риск осложнений и может быть легко повторена при необходимости. В случаях аспирации рекомендуется проводить повторные процедуры до полного очищения полости абсцесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У реципиентов почечного трансплантата, получающих иммуносупрессивную терапию, абсцесс предстательной железы может развиваться в очень ранние сроки после трансплантации. Данный клинический случай подчеркивает важность комплексного подхода, включающего своевременную диагностику, использование малоинвазивных методов дренирования. Применение правильного подходов позволяет добиться благоприятных результатов, предотвратить осложнения и сохранить функцию трансплантированного органа. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Granados EA, Riley G, Salvador J, Vicente J. Prostatic abscess: diagnosis and treatment. *J Urol* 1992;148(1):80–2. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)36516-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)36516-3)
- Ha US, Kim ME, Kim CS, Shim BS, Han CH, Lee SD, Cho Y-H. Acute bacterial prostatitis in Korea: clinical outcome, including symptoms, management, microbiology and course of disease. *Int J Antimicrob Agents* 2008;31Suppl:S96-101. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2007.07.041>
- Pai MG, Bhat HS. Prostatic abscess. *J Urol* 1972;108(4):599-600. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)60812-7](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)60812-7)
- Persky L, Austen G, Schatten We. Recent experiences with prostatic abscess. *Surg Gynecol Obstet* 1955;101(5):629–33.
- Youngen R, Mahoney SA, Persky L. Prostatic abscess. *Surg Gynecol Obstet* 1967;124(5):1043–6.
- Dajani AM, O'Flynn JD. Prostatic abscess. A report of 25 cases. *Br J Urol* 1968;40:736–9.
- Trapnell J, Roberts M. Prostatic abscess. *Br J Surg* 1970;57(8):565–9. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800570804>
- Ackerman AL, Parameshwar PS, Anger JT. Diagnosis and treatment of patients with prostatic abscess in the post-antibiotic era. *Int J Urol* 2018;25(2):103-10. <https://doi.org/10.1111/iju.13451>
- Bhagat SK, Kekre NS, Gopalakrishnan G, Balaji V, Mathews MS. Changing profile of prostatic abscess. *Int Braz J Urol* 2008;34(2):164-70. <https://doi.org/10.1590/S1677-55382008000200006>
- Case records of the Massachusetts General Hospital. Weekly clinicopathological exercises. Case 7-1994. A 55-year-old heart-transplant recipient with a tender, enlarged prostate gland. *N Engl J Med* 1994;330(7):490-6. <https://doi.org/10.1056/NEJM199402173300710>
- Lee YS, Huh KH, Kim SI, Kim YS. Prostatic abscess from tuberculosis in a renal transplant patient. *J Korean Soc Transplant* 2005;19(1):74-8.
- Valerio M, Fernandez-Cruz A, Fernández-Yáñez J, Palomo J, Guinea J, Durán R, Sarmiento E, Carbone J, Bouza E, Muñoz P. Prostatic aspergillosis in a heart transplant recipient: case report and review. *J Heart Lung Transplant* 2009;28(6):638–46. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2009.03.002>
- Kindo A, Ramalakshmi S, Giri S, Abraham G. A fatal case of prostatic abscess in a post-renal transplant recipient caused by Cladophialophora carrionii. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2013;24(1):76-9. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.106249>
- Jana T, Machicado JD, Davogusto GE, Pan JJ. Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Prostatic abscess in a liver transplant recipient. *Case Rep Transplant* 2014;2014:854824. <https://doi.org/10.1155/2014/854824>
- Harada H, Mitsuke A, Fukuzawa N, Kodama F, Hirose T, Tanaka T, et al. Acute kidney injury caused by systemic *Neisseria gonorrhoeae* infection after successful kidney transplantation. *Transpl Infect Dis* 2018;20(6):e12987. <https://doi.org/10.1111/tid.12987>
- Belga S, Chen W, Low G, Cervera C. Xanthogranulomatous prostatitis presenting as *Pseudomonas aeruginosa* prostatic abscesses: An uncommon complication after kidney transplantation. *IDCases* 2019;17:e00559. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2019.e00559>
- Lolla DP, Krishna Mohan VS, Manthri R, Kalawat T, Lakshmi AY, Kumar VS. Prostatic abscess as a cause of pyrexia of unknown origin in posttransplant recipient detected on F18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography. *Indian J Transpl* 2018;12(2):152-5. https://doi.org/10.4103/ijot.ijot_5_18
- Khudhur H, Brunckhorst O, Muir G, Jalil R, Khan A, Ahmed K. Prostatic abscess: A systematic review of current diagnostic methods, treatment modalities and outcomes. *Turk J Urol* 2020;46(54):262–73. <https://doi.org/10.5152/tud.2020.19273>
- Abbott KC, Swanson SJ, Richter ER, Bohen EM, Agodoa LY, Peters TG, et al. Late urinary tract infection after renal transplantation in the United States. *Am J Kidney Dis* 2004;44(2):353–62. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2004.04.040>
- Wu YJ, Veale JL, Gritsch HA. Urological complications of renal transplant in patients with prolonged anuria. *Transplantation* 2008;86(9):1196–8. <https://doi.org/10.1097/TP.0b013e318187bd37>

Сведения об авторах:

Поляков Н.В. – к.м.н., руководитель группы реконструктивной урологии отдела общей и реконструктивной урологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 412267

Трушкин Р.Н. – д.м.н., профессор кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии РУДН, заведующий отделением урологии Московского клинического научно-исследовательского центра Больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 454825, <https://orcid.org/0000-0002-3108-0539>

Медведев П.Е. – к.м.н., врач-уролог урологического отделения Московского клинического научно-исследовательского центра Больница 52 Департамента здравоохранения города Москвы; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1231360, <https://orcid.org/0000-0003-4250-0815>

Тыонг Лан Хо – аспирант кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии РУДН, <https://orcid.org/0000-0003-2873-9053>

Аполихин О.И. – д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 683661, <https://orcid.org/0000-0003-0206-043X>

Каприн А.Д. – д.м.н., профессор, академик РАН, генеральный директор НМИЦ радиологии Минздрава России, директор МНИОИ имени П.А. Герцена, зав. кафедрой онкологии и рентгенорадиологии им. В.П. Харченко РУДН, главный внештатный онколог Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 96775, <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

Вклад авторов:

Поляков Н.В. – концепция исследования, 30%

Трушкин Р. Н. – редактирование текста, 30%

Медведев П.Е. – обработка материала 20%

Тыонг Лан Хо – написание текста, анализ статистических данных 10%

Аполихин О.И. – дизайн исследования, 5%

Каприн А.Д. – дизайн исследования, 5%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 01.03.25

Результаты рецензирования: 17.05.25

Исправления получены: 13.07.25

Принята к публикации: 05.08.25

Information about authors:

Polyakov N.V. – PhD, Head of the Reconstructive Urology Group of the Department of General and Reconstructive Urology of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 412267

Trushkin R.N. – Dr. Sci., professor of the Department of Urology and Operative Nephrology with a course of oncurology at RUDN University, Head of the Department of Urology of the Moscow Scientific Research Center Hospital 52 of the Moscow City Health Department; Moscow, Russia; RSCI Author ID 454825, <https://orcid.org/0000-0002-3108-0539>

Medvedev P.E. – PhD, urologist of the urological department of the Moscow Scientific Research Center Hospital 52 of the Moscow City Health Department; Moscow, Russia; RSCI Author ID 1231360, <https://orcid.org/0000-0003-4250-0815>

Tuong Lan Ho – postgraduate student of the Department of Urology and Operative Nephrology with a course in oncurology, RUDN University, <https://orcid.org/0000-0003-2873-9053>

Apolikhin O.I. – Dr. Sci., professor, cor.-member of RAS, director of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 683661, <https://orcid.org/0000-0003-0206-043X>

Kaprin A.D. – Dr. Sci., professor, academician of RAS, general director of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation, director of P.A. Herzen Institution, Head of Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko of RUDN University; Moscow, Russia; RSCI Author ID 96775, <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

Authors' contributions:

Polyakov N.V. – research concept, 30%

Trushkin R.N. – text editing, 30%

Medvedev P.E. – material processing 20%

Tyong Lan Ho – text writing, statistical data analysis 10%

Apolikhin O.I. – research, 5%

Kaprin A.D. – research design, 5%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 01.03.25

Peer review: 17.05.25

Corrections received: 13.07.25

Accepted for publication: 05.08.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-72-79>

Взаимосвязь клинических проявлений и патоморфологических изменений в стенке мочевого пузыря при рецидивирующих инфекциях нижних мочевых путей у женщин

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Н.Г. Галкина^{1,2}, А.В. Галкин³, О.А. Родина⁴

¹ Пензенский государственный университет; Пенза, Россия

² Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России; Пенза, Россия

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

⁴ Областное бюро судебно-медицинской экспертизы; Пенза, Россия

Контакт: Галкина Наталья Геннадьевна, natalya-galkina@mail.ru

Аннотация:

Введение. Профилактика хронической инфекции нижних мочевых путей (ИМП) является важным и часто, сложно решаемым вопросом. Изучение морфологической структуры стенки мочевого пузыря при хроническом бактериальном воспалении дает возможность изучить патоморфологические изменения и назначить оптимальное лечение в каждом конкретном случае. Цель исследования: изучить особенности патоморфологии слизистой оболочки мочевого пузыря, их взаимосвязь с клиническими проявлениями хронической ИМП у женщин.

Материалы и методы. Мы проспективно включили в исследование 58 пациенток с хроническим рецидивирующими циститом (ХРЦ), имеющих не менее трех эпизодов обострения цистита в год или двух эпизодов за последние шесть месяцев. Диагноз бактериального цистита был подтвержден данными общего (клинического) и бактериологического анализа мочи. Всем пациентам через один-три месяца после полного разрешения последнего эпизода ХРЦ была проведена видеоцистоскопия с биопсией стенки мочевого пузыря способом «холодных» щипцов. Для оценки силы связи (корреляции) между клиническими данными, выраженностью изменений при гистологическом исследовании и суммарным баллом отросника Pelvic Pain and Urgency/Frequency Patient Symptom Scale (PUF Scale) – Шкала симптомов тазовой боли, ургентности и частоты мочеиспускания (PUF Scale) был проведен корреляционный анализ по Spearman. За статистически значимые принимали различия при $p < 0,05$.

Результаты. Морфологический анализ биоптатов подтвердил наличие хронического воспаления у всех 58 пациенток (100%) в сочетании со склерозированием в 70,1 % случаев (у 41 женщины). Результаты гистопатологического исследования показали нарушение целостности уретелия в 91,4% случаев (53 пациентки), в т. ч. в 63,8% с его уплощением вплоть до одного слоя или полной денудации. Выраженность хронического воспаления в слизистой оболочке мочевого пузыря имеет прямую сильную взаимосвязь со степенью поражения слоя зонтичных клеток, целостностью уретелия и общим баллом PUF Scale, а также с числом рецидивов цистита в течение года.

Выводы. Отсутствие эффективности в лечении хронической ИМП, сокращение длительности безрецидивного периода, ухудшение качества жизни пациентов с ХРЦ могут быть обусловлены дефицитом пролиферации уретериальных клеток и потерей уретелия, лежащей в основе рецидивирования при хроническом бактериальном цистите. Для успешного лечения ХРЦ необходима терапия, направленная на ускорение регенерации эпителия и восстановление его целостности.

Ключевые слова: мочевой пузырь; хронический цистит; патоморфология; уретелий.

Для цитирования: Галкина Н.Г., Галкин А.В., Родина О.А. Взаимосвязь клинических проявлений и патоморфологических изменений в стенке мочевого пузыря при рецидивирующих инфекциях нижних мочевых путей у женщин. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):72-79; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-72-79>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-72-79>

The relationship between clinical manifestations and pathomorphological changes in the bladder wall in recurrent lower urinary tract infections in women

CLINICAL STUDY

N.G. Galkina^{1,2}, A.V. Galkin³, O.A. Rodina⁴

¹ Penza State University; Penza, Russia

² Penza Institute for Advanced Medical Studies – branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; Penza, Russia

³ Penza Regional Clinical Hospital named after N.N. Burdenko; Penza, Russia

⁴ Regional Bureau of Forensic Medical Examination; Penza, Russia

Contacts: Natalya Galkina, natalya-galkina@mail.ru

Summary:

Introduction. The search for pathogenetic mechanisms of recurrence of urinary tract infection (UTI) is an important link in choosing a treatment method. Knowledge of the histopathological changes in the bladder wall will help to develop an evidence-based treatment.

Materials and methods. We enrolled 58 female patients with recurrent uncomplicated bacterial UTI. All of patients underwent video cystoscopy with a biopsy of the bladder wall using the "cold-cup" forceps method. Spearman correlation analysis was performed to assess the strength of association (correlation) between clinical data, the severity of changes on histological examination and the total score of the Pelvic Pain and Urgency/Frequency Patient Symptom Scale (PUF Scale). Differences at $p < 0.05$ were considered statistically significant.

Results. To standardize the results, a scoring scale was developed and used in this study to describe histopathological changes of urinary bladder biopsy specimens. Urothelial status, percent of mucosa denuded of urothelium, severity of chronic inflammation and of lamina propria sclerosis were studied. Histopathological analysis confirmed the presence of chronic inflammation in all 58 patients (100%), accompanied by sclerosis in 70% of cases and violation of the integrity of the urothelium in 91% of cases.

Conclusion. Our data indicate that chronic recurrent bacterial infections of the urinary tract are associated with a violation of the integrity of the transitional cell epithelium of the bladder wall. Insufficiency of urothelial function can be caused by UTI, and conversely, deficiency of the urothelium of the bladder wall can be a risk factor for chronic UTI.

Key words: urinary bladder; recurrent lower urinary tract infections; histopathology; urothelium.

For citation: Galkina N.G., Galkin A.V., Rodina O.A. The relationship between clinical manifestations and pathomorphological changes in the bladder wall in recurrent lower urinary tract infections in women. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):72-79; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-72-79>

ВВЕДЕНИЕ

Рецидивирующая инфекция мочевыводящих путей (ИМП) является широко распространенной патологией в клинической практике урологов.

Согласно совместному отчету Международной урогинекологической ассоциации (International Urogynecological Association – IUGA) и Международного общества по проблемам недержания мочи (International Continence Society – ICS) о терминологии дисфункции тазового дна у женщин, рецидивирующая инфекция мочевыводящих путей (ИМП) определяется при наличии трех или более симптоматических и подтвержденных клинически случаев ИМП в течение предшествующих 12 месяцев [1]. В 2011 году Секция инфекций в урологии Европейской ассоциации урологов (European Association of Urology (EAU)) предложила систему классификации ORENUC, согласно которой рецидивирующие ИМП классифицируются при наличии рецидивов неосложненных и/ или осложненных ИМП с частотой не менее трех ИМП в год или двух ИМП за последние шесть месяцев. Рецидивирование цистита происходит примерно у половины женщин, находящихся в менопаузе, и, примерно у каждой третьей женщины репродуктивного возраста [2].

Более 80% ИМП вызваны уропатогенной *Escherichia coli* (UPEC). Согласно исследованию «Дармис-2018» наиболее частым возбудителем ИМП является *Escherichia coli*, при неосложненных внебольничных ИМП этот возбудитель выявляется в 74,6% случаев. При этом до 68% рецидивных ИМП вызываются штаммами UPEC, которые фенотипически или генотипически идентичны бактериальному штамму, вызвавшему первоначальную инфекцию [3–5].

Ранее считалось, что UPEC являются строго внеклеточными патогенами. Однако на настоящий момент проведено достаточное количество исследований, доказывающих, что UPEC способна к инвазии уротелиальных клеток и внутриклеточной репликации. Прежде чем выйти во внеклеточную среду для повторного заражения они могут локализоваться в уротелиальных клетках, избегая действия антибактериальных препаратов. Процесс инвазии уропатогенной *E. coli* возможен за счет факторов адгезии, прежде всего белка FimH, который связывается с уроплакинами, экспрессируемыми на поверхности зонтичных клеток, запуская процесс интернализации бактерий. Недавние данные показали, что другие уропатогены, такие как *Enterococcus faecalis* и стрептококки группы B, обладают одинаковым потенциалом для проникновения в уротелиальные клетки, хотя механизм, ответственный за клеточную инвазию, различен [6–7].

В ответ на проникновение UPEC возникает защитная реакция организма в виде эксфолиации поверхностных клеток уротелия с целью эрадикации возбудителя из организма. Но при определенных условиях инфицированные кишечной палочкой слущенные зонтичные клетки взаимодействуют с эпителием нежелящих отделов мочевого пузыря и инфицируют их. Этот процесс способствует рецидивированию цистита. Хроническое воспаление, апоптоз и нарушение барьерной функции уротелиальных клеток могут лежать в основе патофизиологии рецидива ИМП у женщин. Хроническое воспаление может сохраняться в слизистой оболочке мочевого пузыря после разрешения ИМП, что может способствовать дисфункции уротелия, нарушению барьерной функции и рецидивированию. Нарушение барьерной функции

уротелия в значительной степени связано с хроническим воспалением и, возможно, является причиной повышенного уротелиального апоптоза [8–9].

Наличие хронического бактериального цистита не является показанием к биопсии стенки мочевого пузыря, хотя очень важно понимать, какие патоморфологические изменения соответствуют тем или иным особенностям клинического течения рецидивирующего цистита.

Целью нашего исследования было изучение особенностей патоморфологии слизистой оболочки мочевого пузыря, их взаимосвязи с клиническими проявлениями хронического рецидивирующего цистита у женщин.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 58 пациенток с рецидивирующими бактериальными циститами.

Все они получали лечение в соответствии с действующими стандартами и рекомендациями, утвержденными Минздравом России, и отмечали наличие двух обострений цистита в течение полугода или трех – в течение года.

Всем больным проводили в обязательном порядке сбор жалоб, изучение анамнеза, физикальное обследование, общий анализ и бактериологическое исследование мочи, пациентки заполняли опросник симптомов острого цистита (Acute Cystitis Symptom Score – ACSS) и непрерывно в течение 72 часов – дневник мочеиспусканий. Для исключения осложняющих факторов по показаниям выполнялось ультразвуковое исследование (УЗИ) мочевого пузыря с контролем остаточной мочи и урофлоуметрия.

Пациентки с нейрогенной дисфункцией нижних мочевых путей, инфравезикальной обструкцией, камнями мочевого пузыря, опухолью мочевого пузыря и другими осложняющими факторами были исключены. Для проведения дифференциальной диагностики с синдромом хронической тазовой боли, а также для оценки влияния дискомфорта/боли в области органов малого таза на качество жизни, использовали валидные, рекомендованные опросники: «Показатель мочеполовой боли у женщин» («Female Genitourinary Pain Index», F-GUPI), включающий 9 вопросов с максимальной суммой баллов, равной 45, и «Шкалу симптомов тазовой боли, ургентности и частоты мочеиспускания» (Pelvic Pain and Urgency/Frequency Patient Symptom Scale (PUF Scale)) [10].

Последнее обострение цистита у включенных в исследование пациенток наблюдалось за 2–3 месяца до начала исследования. После проведенного лечения, включавшего антибактериальную терапию, все женщины отмечали клиническое выздоровление в течение как минимум двух недель и в общем анализе мочи

число лейкоцитов было меньше 5 в поле зрения и отсутствовал рост микрофлоры при бактериологическом исследовании мочи. Госпитализация проводилась в отделение урологии ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко» с целью выполнения видеоцистоскопии с биопсией стенки мочевого пузыря.

Биопсийный материал получали из боковой и задней стенок мочевого пузыря примерно на 2 см выше устья мочеточника из наиболее патологически измененных областей с использованием способа «холодных» щипцов.

Полученные биоптаты отправлялись в патологоанатомическую лабораторию после 24-часовой фиксации в нейтральном забуференном формалине. Гистологическую проводку (обезжикивание и обезвоживание, просветление, парафинирование) производили по стандартной технологии в тканевом гистопроцессоре. Срезы из парафиновых блоков толщиной 3–5 мкм получали с помощью ротационного микротома RMD 3000 (ООО «МедТехникаПойнт», Россия), окрашивали при помощи гематоксилина Майера-эозин («БиоВитрум», Россия). Микроскопию препаратов проводили с помощью прямого светового микроскопа ZEISS Primo Star («Карл Цейсс Микроскопи ГмбХ», Германия) в разрешениях x100, x200, x400. При микроскопии препаратов оценивали состояние уротелия, определяли признаки тканевого воспаления, особенности клеточного состава инфильтратов, признаки ремоделирования и патологической трансформации тканей. Морфологическая оценка выполнялась патоморфологами без знания клинических данных.

Для статистической обработки данных использовали пакет программ Statistica 6.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Нормальность распределения проверяли с помощью теста Колмогорова Смирнова-Lilliefors. Для оценки силы связи (корреляции) между показателями был проведен корреляционный анализ по Spearman. За статистически значимые принимали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценка возраста и менструальной функции

Средний возраст женщин составил 45+15,5 года (в возрасте от 20 до 78 лет). В возрастную группу от 20 до 29 лет вошли 11 женщин (19 %), от 30 до 39 лет – 14 (24,1 %), от 40 до 49 лет – 12 (20,7 %), от 50 до 59 лет – 8 (13,8 %), от 60 до 69 лет – 8 (13,8 %) и от 70 до 79 лет – 5 (8,6 %). Большая часть из группы наблюдения, 35 пациенток (60,3%), была в репродуктивном возрасте (34,5+8,3 года), 23 женщины (39,7 %) находились в состоянии менопаузы или постменопаузы (60,8+9,3 лет).

Менопауза и климактерическое состояние расценивались как стойкое прекращение менструаций 12 мес.

Оценка выраженности симптомов и влияния их на качество жизни

Опросники оценки выраженности симптомов и влияния на качество жизни были заполнены всеми пациентками непосредственно перед выполнением цистоскопии.

Результаты применения PUF Scale: средний балл выраженности симптомов составил 9,9+5,1, средний балл обеспокоенности симптомами – 4,9+3,1, средний общий балл шкалы PUF был в интервале, равном 5-9 баллам, у 17 – в интервале 10-14 баллов, у 17 – в интервале 15-19 баллов и у 7 общий балл был равен 20 баллам или выше. Уровень баллов свидетельствует о наличии у всех пациенток тазовой боли и высокой вероятности ее хронизации.

При использовании опросника F-GUPI были получены следующие результаты: средний балл подшкалы боли – 7,9+1,2, средний балл подшкалы расстройств мочеиспускания – 2,2+1,3, средний балл подшкалы качества жизни 4,2+0,9, общая сумма баллов шкалы, в среднем, была равна 14,2+0,7. Показатель тазовой боли, согласно опроснику GUPI, у женщин, принявших

участие в исследовании, оказался средним, поскольку данная шкала оценивает выраженность симптомов в течение недели до опроса, а в нашем случае, в период ремиссии заболевания, поэтому данные применения опросника GUPI не использовались для характеристики клинических проявлений при патоморфологических изменениях слизистой мочевого пузыря.

Микробиологическое исследование мочи

Бактериологическое исследование мочи выполнялось во время рецидива хронического цистита до начала лечения и были обнаружены следующие уропатогены: *Escherichia coli* у 34 пациенток (58,6 %), *Klebsiella pneumoniae* у 15 (25,9 %), *Enterococcus faecalis* – 4 (6,9 %), *Proteus mirabilis* – 4 (6,9 %), *Enterobacter cloacae* у 1 (1,7 %) женщины, соответственно. Бактерии присутствовали в моче в высокой концентрации: 10⁵ – 10⁷ КОЕ/мл.

Морфологическая оценка изменений в стенке мочевого пузыря у пациенток с рецидивирующими циститами

Была разработана и использована в работе шкала оценки гистопатологических изменений при морфологической оценке биоптатов стенки мочевого пузыря (табл. 1). ■

Таблица 1. Шкала оценки гистопатологических изменений в стенке мочевого пузыря при рецидивирующем цистите
Table 1. Scoring scale for histopathological features of urinary bladder biopsies in recurrent cystitis

Шкала в баллах Scale in points	Оценка степени выраженности Assessment of severity	Состояние уротелия Condition of the urothelium	Время появления АПЖ после АТП (месяц) Time of PA onset after CT (months)	Возбудитель Pathogens	Лечение Treatment
0	Норма Normal	Норма Normal	Норма Normal	Признаков воспаления нет No signs of inflammation	Признаки склерозирования отсутствуют No signs of sclerosis
1	Незначительные изменения Minor changes	Эпителий незначительно уплощен, отмечается частичная потеря зонтичных клеток The epithelium is slightly flattened, with partial loss of umbrella cells	Потеряно менее трети зонтичных клеток Less than one-third of umbrella cells lost	Лимфоциты присутствуют, единичные в поле зрения* Lymphocytes present, isolated in the field of view*	Единичные очаги склероза Isolated foci of sclerosis
2	Умеренные изменения Moderate changes	Уплощение уротелия вплоть до одного слоя, отсутствие слоев и/или связи между эпителиоцитами Flattening of the urothelium to a single layer, absence of layers and/or connections between epithelial cells	Потеряно от одной до двух третей зонтичных клеток One to two-thirds of umbrella cells lost	Лимфоидные агрегаты до 100 в поле зрения Lymphoid aggregates up to 100 in the field of view	Склерозирование на всем протяжении, утолщение незначительное Sclerosis throughout, slight thickening
3	Тяжелые изменения Severe changes	Уротелий обнажен полностью Urothelium completely exposed	Потеряно от двух третей зонтичных клеток до их полной утраты Loss of two-thirds to complete loss of umbrella cells	Выраженные лимфоидные агрегаты, 100 и более в поле зрения Pronounced lymphoid aggregates, 100 or more in the field of view	Выраженное утолщение на всем протяжении Marked thickening throughout

*При увеличении микроскопа x110

* Microscope magnification x110

Учитывая, что биоптаты были получены методом щипковой биопсии, которая позволяет получить не все слои стенки мочевого пузыря, в ходе морфологического исследования предоставлялось возможным изучить слизистый и подслизистый слои.

В таблице 2 представлено распределение пациенток с рецидивирующим циститом по степени выраженности морфологических изменений в стенке мочевого пузыря.

Исследовалось состояние уротелия, слоя зонтичных клеток, оценивалось хроническое воспаление, выраженность склероза собственной пластинки. Степень хронического воспаления определялась концентрацией лимфоцитов в уротелии и субуротелиальных, мезенхимальных областях, что отражало адаптивный иммунный ответ. Наиболее тяжелое хроническое воспаление определялось наличием выраженных лимфоидных скоплений, образующих зародышевые центры. Дефекты уротелия мочевого пузыря оценивались по шкале от 0 (норма) до 3 (полное оголение уротелия). Целостность зонтичных клеток уротелия оценивалась как нормальная, если они покрывали 75–100% пло-

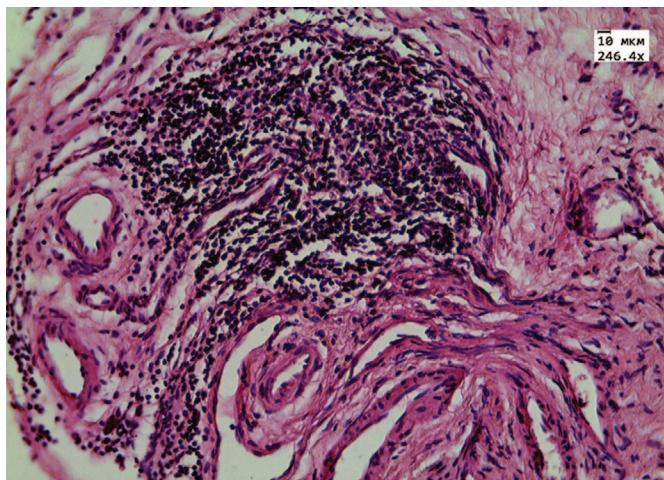


Рис. 1. Фиброз собственной пластинки в виде рубцовой трансформации. Выраженная очаговая инфильтрация лимфоцитами. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 246,4$

Fig. 1. Fibrosis of the lamina propria in the form of scar transformation. Pronounced focal infiltration by lymphocytes. H&E, $\times 246,4$

Таблица 2. Распределение пациенток с рецидивирующим циститом по степени выраженности морфологических изменений в стенке мочевого пузыря

Table 2. Distribution of patients with recurrent cystitis according to the severity of morphological changes in the bladder wall

Шкала в баллах Scale in points	Состояние уротелия, n Condition of the urothelium, n	Состояние зонтичных клеток, n Condition of umbrella cells, n	Оценка хронического воспаления, n Assessment of chronic inflammation, n	Выраженность склероза собственной пластинки, n Severity of sclerosis of the lamina propria, n
0	8	8	0	17
1	13	12	15	19
2	31	28	22	16
3	6	10	21	6

щади уротелия в полях зрения, остальные случаи считались дефектными. [11–12].

Морфологический анализ полученных в ходе видеоцистоскопии биоптатов стенки мочевого пузыря подтвердил наличие хронического воспаления у всех 58 пациенток (100%), о чем свидетельствует выявленная лимфоцитарная инфильтрация (рис.1, 2). Длительный воспалительный процесс в стенке мочевого пузыря сопровождался склерозированием в 70,1% случаев (у 41 женщины) (рис.1, 3). Результаты гистопатологического исследования показали нарушение целостности уротелия в 86,2% случаев (у 50 пациенток, соответственно), причем в 63,8% отмечалось уплощение уротелия вплоть до одного слоя, отсутствие слоев и/или связи между эпителиоцитами до полной денудации (рис. 2).

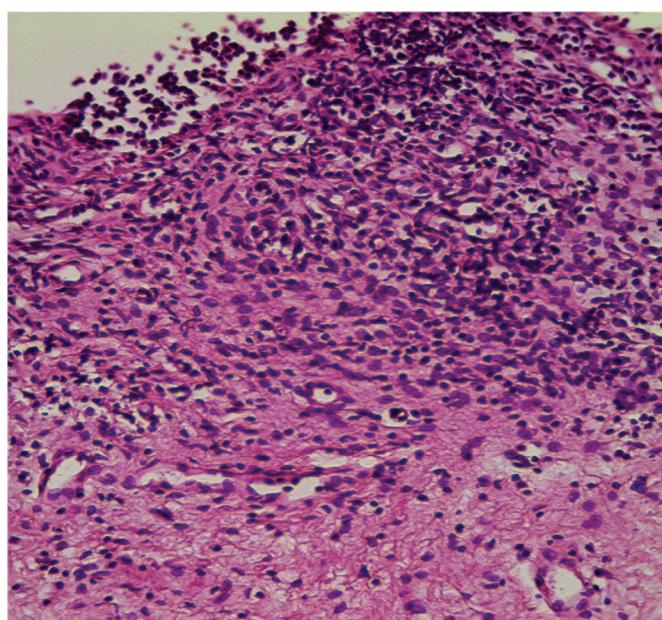


Рис. 2. Слизистая оболочка на большем протяжении представлена 1-2 слоями клеток, большинство из которых слущены и свободно лежат над базальной мембраной. Диффузная инфильтрация плазматическими клетками, лимфоцитами и гистиоцитами. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 246,4$

Fig. 2. The mucous membrane for a greater extent is represented by 1-2 layers of cells, most of which are desquamated and freely lie above the basement membrane. Diffuse infiltration of plasma cells, lymphocytes, and histiocytes. H&E, $\times 246,4$

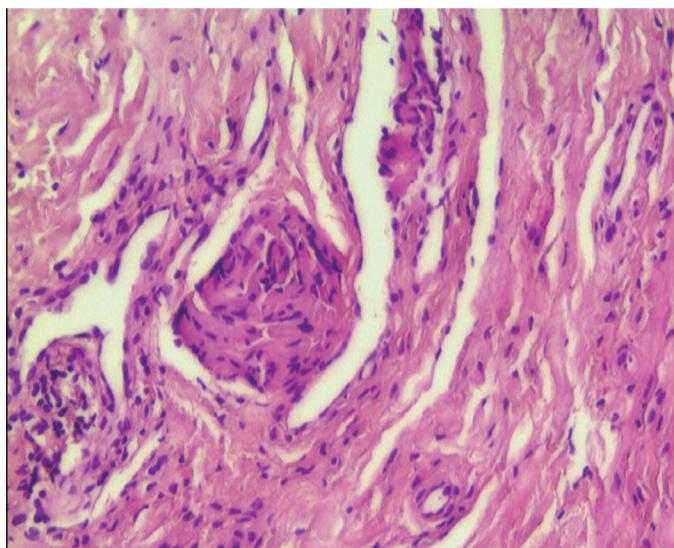


Рис. 3. Склероз собственной пластинки и подслизистой основы. Окраска гематоксилином и эозином, 246,4

Fig. 3. Sclerosis of the lamina propria and submucosa. H&E, x 246,4

Оценка взаимосвязи клинических проявлений хронического цистита и морфологических изменений в стенке мочевого пузыря

Для оценки силы взаимосвязи между гистопатологическими данными, полученными в ходе патоморфологического анализа, и клиническими данными: общий балл опросника PUF, длительность заболевания (в годах), число обострений цистита в течение года, предшествующего включению в исследование, возраст, репродуктивная функция (есть менопауза или нет).

Полученные в ходе статистического анализа данные приведены в таблице 3.

Выраженность хронического воспаления в слизистой оболочке мочевого пузыря имеет прямую сильную взаимосвязь со степенью поражения слоя зонтичных клеток, целостностью уротелия и общим баллом шкалы симптомов тазовой боли, ургентности и

Таблица 3. Корреляционный анализ патоморфологических изменений и клинических данных при рецидивирующем цистите
Table 3. Correlation analysis of pathomorphological findings and clinical data in recurrent cystitis

Показатели Indicators	PUF, общий балл PUF, total score	Состояние уротелия Condition of the urothelium	Состояние зонтичных клеток Condition of the umbrella cells	Выраженность хронического воспаления Severity of chronic inflammation	Склероз собственной пластинки Sclerosis of the lamina propria	Длительность заболевания Duration of the disease	Число рец. за год Number of recurrences per year	Возраст Age	Менопауза Menopause
	КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ / CORRELATION COEFFICIENT								
PUF, общий балл PUF, total score	–	0,83	0,84	0,87	0,56	0,57	0,86	0,4	0,295
Состояние уротелия Condition of the urothelium	0,83	–	0,81	0,76	0,58	0,6	0,7	0,4	0,26
Состояние зонтичных клеток Condition of the umbrella cells	0,84	0,81	–	0,75	0,43	0,51	0,72	0,45	0,35
Выраженность хронического воспаления Severity of chronic inflammation	0,87	0,76	0,75	–	0,52	0,5	0,77	0,41	0,35
Склероз собст- венной пластинки Sclerosis of the lamina propria	0,56	0,58	0,43	0,52	–	0,43	0,5	0,26	0,11
Длительность заболевания Duration of the disease	0,57	0,6	0,51	0,5	0,43	–	0,46	0,	0,18
Число рец. за год Number of recurrences per year	0,86	0,7	0,72	0,77	0,5	0,46	–	0,47	0,27
Возраст Age	0,45	0,4	0,45	0,41	0,26	0,3	0,47	–	0,85
Менопауза Menopause	0,29	0,26	0,35	0,35	0,11	0,18	0,27	0,85	–

Примечания. 1) Красным цветом выделены достоверные значения коэффициента корреляции. В зависимости от значения коэффициента корреляции различают следующие корреляционные связи: сильная или тесная (при $R > 0,70$); средняя (при $0,50 < R \leq 0,70$); умеренная (при $0,30 < R \leq 0,50$); слабая (при $0,20 < R \leq 0,30$); очень слабая (при $R < 0,20$). Корреляционная зависимость считается достоверной, если $p < 0,05$.

Notes. 1) Reliable correlation coefficient values are highlighted in red. Depending on the correlation coefficient value, the following correlation relationships are distinguished: strong or close (when $R > 0,70$); moderate (when $0,50 < R \leq 0,70$); moderate (when $0,30 < R \leq 0,50$); weak (when $0,20 < R \leq 0,30$); very weak (when $R < 0,20$). The correlation is considered reliable if $p < 0,05$.

частоты мочеиспускания, а также с числом рецидивов цистита в течение года. Взаимосвязь средней силы выявлена между хроническим воспалением и склерозом собственной пластиинки, умеренной силы – между длительностью заболевания, возрастом пациенток и их репродуктивной функцией. Состояние уретелия, в том числе слоя зонтичных клеток, тесно взаимосвязано с выраженностью симптоматики по шкале PUF, с выраженностью хронического воспаления и числом рецидивов цистита в течение последнего года. Склероз собственной пластиинки не имел тесной взаимосвязи с другими изучаемыми признаками.

Соответственно, чем более выражена потеря эпителия слизистой оболочки мочевого пузыря, тем хуже качество жизни, и короче межрецидивный период в течении хронического цистита.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что при хронических рецидивирующих бактериальных инфекциях нижних мочевых путей, хронический воспалительный процесс ассоциирован с нарушением целостности переходноклеточного эпителия стенки мочевого пузыря.

Есть основания предполагать, что аномальная функция уретериального барьера в значительной степени связана с хроническим воспалением и, возможно, является причинным фактором повышенного уретериального апоптоза, что ведет к дефициту уретелия и нарушению его целостности. Уретериальная дисфункция, обусловленная поврежденным химическим и клеточным барьером, является фактором способствующим облегчению проникновения кишечной палочки в уретелий, колонизации с формированием в большем количестве во всех его слоях, устойчивых как к врожденным (например, эксфолиации), так и к приобретенным механизмам защиты, а также к антибактериальной и иммунной терапии, покоящихся внутриклеточных резервуаров (QIR). Уретелий может секретировать провоспалительные цитокины и защитные гликопротеиновые бляшки, такие как уроплакин и белок Тамма-Хорс-

фалла (THP), на поверхности мочевого пузыря в качестве анатомических барьеров. Известно, что у пациентов с рецидивирующей ИМП менее эффективны такие фундаментальные механизмы антибактериальной защиты, как секреция провоспалительных цитокинов и уроплакинов, ингибирование бактериальной адгезии [6, 13 – 14].

Бактериальные покоящиеся внутриклеточные резервуары в процессе регенерации эпителия мигрируют вместе с дифференцирующимися эпителиоцитами в зрелые поверхностные зонтичные клетки (длительность цикла зависит от скорости регенерации, с среднем, 2 недели после заражения. Находясь в поверхностных зонтичных клетках, UPEC трансформируется в размножающиеся внутриклеточные бактериальные сообщества, вызывая обострение рецидивирующей ИМП.

Недостаточность уретелиальной функции может быть вызвана рецидивирующей ИМП, и наоборот, дефицит уретелия стенки мочевого пузыря может являться фактором риска хронизации ИМП. Формирующийся при этом «замкнутый круг» ведет к снижению эффективности стандартной терапии, уменьшению длительности безрецидивного периода и, как следствие, к значительному снижению качества жизни, что подтверждается полученными в результате нашего исследования данными. Чем тяжелее течение хронического рецидивирующего цистита, тем более поврежден слой переходноклеточного эпителия, вплоть до его полной денудации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отсутствие эффективности в лечении хронической ИМП, сокращение длительности безрецидивного периода, ухудшение качества жизни пациентов с ХРЦ могут быть обусловлены дефицитом пролиферации уретелиальных клеток и потерей уретелия, лежащей в основе рецидивирования при хроническом бактериальном цистите. Для успешного лечения ХРЦ необходима терапия, направленная на ускорение регенерации эпителия и восстановление его целостности. ☐

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Joop P van de Merwe JP, Nordling J, Bouchelouche P, Bouchelouche K, Cervigni M, Daha LK, et al. Diagnostic criteria, classification, and nomenclature for painful bladder syndrome/interstitial cystitis: an ESSIC proposal. *Eur Uro* 2008;53(1):60-7. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2007.09.019>
2. Johansen TE, Botto H, Cek M, Grabe M, Tenke P, Wagenlehner FM, et al. Critical review of current definitions of urinary tract infections and proposal of an EAU/ESIU classification system. *Int J Antimicrob Agents* 2011;38(Suppl.):64-70. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2011.09.009>
3. Gupta K, Stamm WE. Pathogenesis and management of recurrent urinary tract infections in women. *World J Urol* 1999;17(6):415-20. <https://doi.org/10.1007/s003450050168>
4. Палагин И.С., Сухорукова М.В., Дехнич А.В., Эйдельштейн М.В., Перепанова Т.С., Козлов Р.С. Антибиотикорезистентность возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты многоцентрового исследования «Дармис-2018». *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия* 2019;21(2):134-46. [Palagin I.S., Sukhorukova M.V., Dekhnich A.V., Eidelstein M.V., Perepanova T.S., Kozlov R.S. Antibiotic resistance of pathogens causing community-acquired urinary tract infections in Russia: results of the multicentre study «Darmis-2018». *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya ximioterapiya = Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy* 2019;21(2):134-46. (In Russian)].

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

5. Brauner A, Jacobson SH, Kühn I. Urinary Escherichia coli causing recurrent infections – a prospective follow-up of biochemical phenotypes. *Clin Nephrol* 1992;38(6):318-23.
6. Mysorekar IU, Hultgren SJ. Mechanisms of uropathogenic Escherichia coli persistence and eradication from the urinary tract. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006;103(38):14170-5. <https://doi.org/10.1073/pnas.0602136103>
7. Ognenovska S, Mukerjee C, Sanderson-Smith M, Moore KH, Mansfield KJ. Virulence Mechanisms of Common Uropathogens and Their Intracellular Localisation within Urothelial Cells. *Pathogens* 2022;11(8):926. <https://doi.org/10.3390/pathogens11080926>
8. Mulvey MA, Schilling JD, Hultgren SJ. Establishment of a persistent Escherichia coli reservoir during the acute phase of a bladder infection. *Infect Immun* 2001;69(7):4572-9. <https://doi.org/10.1128/IAI.69.7.4572-4579.2001>
9. Chuang FC, Kuo HC. Increased urothelial cell apoptosis and chronic inflammation are associated with recurrent urinary tract infection in women. *PLoS One* 2013;8(5):e63760. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063760>
10. Clemens JQ, Calhoun EA, Litwin MS, McNaughton-Collins M, Kusek JW, Crowley EM, et al. Urologic pelvic pain collaborative research network. Validation of a modified National Institutes of Health chronic prostatitis symptom index to assess genitourinary pain in both men and women. *Urology* 2009;74(5):983-7. <https://doi.org/10.1016/j.jurology.2009.06.078>
11. Lynes WL, Flynn SD, Shortliffe LD, Stamey TA. The histology of interstitial cystitis. *Am J Surg Pathol* 1990;14(10):969-76. <https://doi.org/10.1097/00000478-199010000-00011>
12. Jhang JE, Ho HC, Hsu YH, Jiang YH, Kuo HC. Bladder Ultrastructure and Urinary Cytokine Abnormality in Patients with Recurrent Urinary Tract Infection and the Changes after Intravesical Platelet-Rich Plasma Injections. *Biomedicines* 2022;10(2):245. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10020245>
13. Shie JH, Kuo HC. Higher levels of cell apoptosis and abnormal E-cadherin expression in the urothelium are associated with inflammation in patients with interstitial cystitis/painful bladder syndrome. *BjU Int* 2011;108:136-41.
14. Ruggieri MR, Levin RM, Hanno PM, Witkowski BA, Gill HS, Steinhardt GF. Defective antiadherence activity of bladder extracts from patients with recurrent urinary tract infection. *J Urol* 1988;140(1):157-9. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)41517-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)41517-5)

Сведения об авторах:

Галкина Н. Г. – к.м.н., доцент кафедры хирургии ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»; доцент кафедры Онкологии и урологии, ПИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; Пенза, Россия; РИНЦ Author ID 58720, <https://orcid.org/0000-0001-8548-2288>

Галкин А.В.– врач-уролог отделения ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко»; Пенза, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-4682-2969>

Родина О.А. – врач-патологонатом ГБУЗ «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы»; Пенза, Россия; <https://orcid.org/0009-0008-3684-9192>

Вклад авторов:

Галкина Н.Г. – концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство, 45%
Галкин А.В. – обзор публикаций, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных, написание статьи, 35%
Родина О.А. – сбор данных, анализ данных, 20%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных

Этическое заявление. Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 г.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 10.03.2025

Результаты рецензирования: 21.04.2025

Исправления получены: 13.05.2025

Принята к публикации: 20.06.2025

Information about authors:

Galkina N.G. – PhD, Assist Prof, Dept of Surgery, Penza State University; Assist. Prof., Dept of Oncology and Urology, PIUV – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education RMANPO of the Ministry of Health of Russia; Penza, Russia; RSCI Author ID 587201, <https://orcid.org/0000-0001-8548-2288>

Galkin A.V. – urologist of Urology Department, Penza Regional Clinical Hospital name after N.N. Burdenko; Penza, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4682-2969>

Rodina O.A. – Pathologist of Regional Bureau of Forensic Medical Examination; Penza, Russia; <https://orcid.org/0009-0008-3684-9192>

Authors' contributions:

Galkina N.G – supervision, study concept, research design development, data analysis, critical review, scientific editing, 45%
Galkin A.V. – data acquisition, data analysis, statistical data processing, drafting the manuscript, 35%
Rodina O.A. – data acquisition, data analysis, 20%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

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

Ethical statement. The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013).

Financing. The article was made without financial support.

Received: 10.03.2025

Peer review: 21.04.2025

Corrections received: 13.05.2025

Accepted for publication: 20.06.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-80-87>

Амбулаторный посев мочи перед эндоурологическими вмешательствами по поводу мочекаменной болезни: есть ли смысл повторять исследование в стационаре?

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

А.Д. Петров¹, А.А. Алоян¹, И.А. Горгоцкий¹, И.В. Семенякин², А.А. Шкарупа¹, Н.К. Гаджиев^{1,3}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет – Клиника высоких медицинских технологий имени Н. И. Пирогова. Санкт-Петербург, Россия

² Российский университет медицины Минздрава России; Москва, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный университет – Центр трансгенеза и редактирования генома; Санкт-Петербург, Россия

Контакт: Петров Александр Денисович, urology@spbpetrov.ru

Аннотация:

Введение. Предоперационная профилактика инфекций мочевыводящих путей имеет важное значение для снижения осложнений при эндоурологических вмешательствах по поводу мочекаменной болезни. В нашем исследовании оценивается диагностическая сопоставимость результатов амбулаторных и стационарных анализов мочи и их влияние на антибактериальную стратегию.

Материалы и методы. Мы проанализировали данные 100 пациентов, которым были выполнены эндоурологические операции по поводу мочекаменной болезни в период с ноября 2022 года по июнь 2023 года. Амбулаторные посевы мочи, выполненные в течение двух недель до госпитализации, сравнивались со стационарными посевами мочи, проведенными в предоперационный период. Патогены идентифицировались с использованием стандартных протоколов, а расхождения оценивались на предмет их влияния на антибактериальную терапию.

Результаты. Среди 100 пациентов полное соответствие между амбулаторными и стационарными посевами было зафиксировано лишь в 41 случае (41%): в 23 случаях рост микрофлоры не определялся, и в 18 случаях выявлен один и тот же патоген. Грамотрицательные бактерии, в частности *Escherichia coli*, были наиболее часто выявляемыми патогенами. Стационарные посевы выявили уникальные роды возбудителей инфекций, включая *Klebsiella spp.* и *Candida spp.*, что подчеркивает диагностические ограничения амбулаторных исследований.

Заключение. Значительные расхождения между амбулаторными и стационарными анализами мочи указывают на необходимость двухэтапного контроля посева мочи для повышения точности диагностики и оптимизации предоперационной антибактериальной подготовки. Стационарные посевы могут предоставить важные данные для коррекции антибактериальной терапии. Необходимы дальнейшие проспективные исследования, сравнивающие результаты амбулаторного и стационарного посевов мочи.

Ключевые слова: инфекции мочевыводящих путей; мочекаменная болезнь; посев мочи.

Для цитирования: Петров А.Д., Алоян А.А., Горгоцкий И.А., Семенякин И.В., Шкарупа А.А., Гаджиев Н.К. Амбулаторный посев мочи перед эндоурологическими вмешательствами по поводу мочекаменной болезни: есть ли смысл повторять исследование в стационаре? Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):80-87; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-80-87>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-80-87>

Outpatient urine culture before endourological interventions for urolithiasis: does it make sense to repeat it in a hospital?

CLINICAL STUDY

A.D. Petrov¹, A.A. Aloyan¹, I.A. Gorgotsky¹, I.V. Semeniakin², A.A. Shkarupa¹, N.K. Gadzhiev^{1,3}

¹ Saint Petersburg State University – N. I. Pirogov Clinic of High Medical Technologies. Saint Petersburg, Russia

² Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

³ Saint Petersburg State University – Center for Transgenesis and Genome Editing; Saint Petersburg, Russia

Contacts: Alexander D. Petrov, urology@spbpetrov.ru

Summary:

Introduction. Preoperative prevention of urinary tract infections is crucial for reducing complications in endourological interventions for urolithiasis. Our study evaluates the diagnostic comparability of outpatient and inpatient urine analyses and their impact on antibacterial strategy.

Materials and methods. We analyzed data from 100 patients who underwent endourological surgeries for urolithiasis between November 2022 and June 2023. Outpatient urine cultures, performed within two weeks prior to hospitalization, were compared with inpatient urine cultures

conducted preoperatively. Pathogens were identified using standard protocols, and discrepancies were assessed for their influence on antibacterial therapy.

Results. Among 100 patients, a complete correspondence between outpatient and inpatient urine cultures was recorded only in 41 cases (41%): in 23 cases (23%), microflora growth was not detected, and in 18 cases (18%), the same pathogen was detected. Gram-negative bacteria, in particular *Escherichia coli*, were the most frequently detected pathogens. Inpatient crops revealed unique genera of infectious agents, including *Klebsiella spp.* and *Candida spp.*, which highlights the diagnostic limitations of outpatient studies.

Conclusion. Significant discrepancies between outpatient and inpatient urine analyses underscore the need for a two-stage urine culture control protocol to enhance diagnostic accuracy and optimize preoperative antibacterial preparation. Inpatient cultures provide critical data for therapy adjustment. Further prospective studies comparing outpatient and inpatient urine culture results are warranted.

Key words: urinary tract infections; urolithiasis; urine culture.

For citation: Petrov A.D., Aloyan A.A., Gorgotsky I.A., Semeniakin I.V., Shkarupa A.A., Gadzhiev N.K. Outpatient urine culture before endourological interventions for urolithiasis: does it make sense to repeat it in a hospital? Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):80-87; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-80-87>

ВВЕДЕНИЕ

Перкутанская нефролитотрипсия и гибкая уретерореноскопия являются первой линией минимально-инвазивного хирургического лечения больных с камнями почек [1, 2]. Однако несмотря на их малую инвазивность, данные виды вмешательств не лишены инфекционных осложнений, к которым относятся: синдром системной воспалительной реакции (ССВР) и уросепсис, встречаются в 10,0–35,0% и 0,3–4,7% случаев соответственно [3, 4]. К основным факторам риска развития инфекции, после таких операций относятся: положительный результат бакпосева мочи, инфицированные камни, продолжительность операции более 60 минут, а также сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет и хронические болезни почек [5–7]. Несмотря на то, что положительный посев мочи является значимым фактором риска развития инфекционных осложнений, порядка 16% пациентов с подтвержденной бактериуреей подвергаются хирургическому лечению мочекаменной болезни [8].

Важность наличия стерильного посева мочи и адекватного выбора антибактериальной терапии в предоперационном периоде подчеркивается как отечественными, так и международными клиническими рекомендациями, согласно которым перед началом хирургического лечения обязательно проведение посева мочи с целью определения бактериальной культуры [1, 2, 8]. Однако зачастую пациенты приезжают на госпитализацию уже с готовыми посевами мочи, выполненными амбулаторно по месту жительства, на основании которых назначается предоперационная антибактериальная профилактика/терапия. Тем не менее, даже при отрицательных результатах предоперационного посева и адекватной антибиотикопрофилактике у части пациентов может развиться уросепсис [9]. Также ряд исследований не подтверждает связи между результатами предоперационного посева мочи и риском послеоперационных ин-

фекций [10, 11]. В качестве альтернативы некоторые работы указывают на большую прогностическую ценность интраоперационных культур (образцов камней и лоханочной мочи) по сравнению с предоперационным посевом пузырной мочи [12–14].

Возникает вопрос о диагностической сопоставимости амбулаторных и стационарных посевов пузырной мочи, особенно в случаях, когда их результаты могут расходиться. На сегодняшний день нет рекомендаций, где именно (амбулаторно или стационарно) и в какие сроки перед планируемым оперативным лечением должен производиться бактериологический анализ мочи. Изучение данной проблемы явилось целью нашего исследования, заключающегося в сравнении результатов амбулаторного посева мочи, сданного по месту жительства, и стационарного посева мочи, выполняемого по современным стандартам.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В Клинике высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета проведен ретроспективный анализ 100 историй болезни пациентов урологического профиля. В исследование включены больные, госпитализированные для выполнения чрескожной или трансуретральной нефролитотрипсии в период с ноября 2022 по июнь 2023 год. У всех пациентов, имевших результаты амбулаторного посева мочи, нами при поступлении в стационар был повторно выполнен бактериологический анализ мочи.

Техника выполнения посева мочи в стационаре

В нашем стационаре посев пузырной мочи выполняется в первый день госпитализации пациента по следующей методике: микроскопия с окраской по Граму, посев на плотные и жидкие питательные среды,

определение остаточной антимикробной активности, идентификация микроорганизмов методом время-пролетной масс-спектрометрии (MALDI-TOF), выявление генов основных классов карбапенемаз и металло-β-лактамаз методом полимеразной цепной реакции (ПЦР), определение антибиотикочувствительности диско-диффузионным методом с интерпретацией согласно критериям Европейского комитета по тестированию устойчивости (EUCAST). Положительная культура мочи определяется, как рост одного микрорганизма или преобладающего вида, превышающий 10^3 КОЕ/мл [15]. Данная методика является на сегодняшний день «золотым стандартом» бактериологического анализа и позволяет получить готовый клинический результат в течение 48 часов [16-17]. Антибактериальная терапия назначается на основании результатов бактериологического исследования и чувствительности к антибиотикам совместно с клиническим фармакологом за 2 дня до оперативного вмешательства. Выбор антибиотика и его дозировка зависит от клинической ситуации, согласно локальному клиническому протоколу клиники.

Анализ результатов

Результаты амбулаторного и стационарного посева мочи была разделена на пять категорий: можно положительный результат, можно отрицательный результат, не идентичные патогены в исследовании в стационаре, идентичные патогены в обоих вариантах исследования и стерильные посевы мочи в обоих исследованиях. Можно положительный результат отмечался, когда в посеве мочи в стационаре был выявлен патоген, при этом амбулаторный посев был стерильный. Можно отрицательный результат, когда на амбулаторном этапе был выявлен патоген, а посев мочи в стационаре был стерильным.

Статистический анализ

Сбор и анализ данных осуществлялись с использованием программного обеспечения MS Excel 2016 и JASP версии 0.16.3. Количественные переменные были представлены в виде таблиц, включающих средние значения и стандартные отклонения или медианы и интерквартильный размах (ИКР), в зависимости от типа распределения данных. Для проверки гипотезы о нормальности распределения применялся критерий согласия Шапиро-Уилка, при этом нулевая гипотеза отвергалась при уровне значимости $p<0,05$. Данные категориальных переменных отображались в виде частотных таблиц, указывающих абсолютное количество пациентов в каждой категории. Для анализа использовался χ^2 -критерий с поправкой Йейтса, и приводилось точное значение p -value. Для оценки ди-

агностической точности исследуемого метода относительно референтного рассчитывались показатели чувствительности и специфичности, выполнялось построение матрицы ошибок (таблицы сопряженности 2×2) для исследуемого метода. Чувствительность рассчитывалась как отношение истинно положительных результатов (ИП) к сумме истинно положительных и ложно-отрицательных (ЛО) результатов: Чувствительность = ИП/(ИП+ЛО) $\times 100\%$. Специфичность определялась как отношение истинно отрицательных результатов к сумме истинно отрицательных (ИО) и ложноположительных (ЛП) результатов: Специфичность = ИО/(ИО+ЛП) $\times 100\%$. Дополнительно, для каждого показателя выполнялась оценка 95% доверительного интервала с использованием биномиального распределения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включено 100 пациентов с мочекаменной болезнью, у которых проводились бактериологические посевы мочи в амбулаторных и стационарных условиях. Медианный возраст пациентов составил 60 лет (IQR: 43–67), медианный индекс массы тела – 29,38 кг/м² (IQR: 25,01–34,25), медианный размер камня – 20 мм (IQR: 11–35). Мужчины составили 42% выборки.

Сравнительный анализ посевов мочи, выполненных в амбулаторных и стационарных условиях, выявил значительные расхождения. Для бинарной классификации (наличие/отс., патоген обнаружен/не обнаружен), принимая амбулаторные результаты за фактические, а стационарные за предсказанные, матрица ошибок представлена в таблице 1. Истинно положительные результаты составили 40 случаев (идентичные патогены: 18, неидентичные: 22), истинно отрицательные – 23, ложно положительные – 18, ложно отрицательные – 19.

Детализированный анализ, учитывающий совпадение конкретных патогенов, представлен в таблице 2. Полное соответствие результатов наблюдалось в 41% случаев (n=41): 23% (n=23) – стерильные посевы в обоих тестах, 18% (n=18) – идентичные патогены. Расхождения составили 59% случаев (n=59), включая ложно положительные результаты (18%, n=18), ложно отрицательные (19%, n=19) и неидентичные патогены в стационарных посевах (22%, n=22).

На основании анализа результатов посева мочи в амбулаторных и стационарных условиях общая точность стационарного посева по сравнению с амбулаторным составила 63% (95% доверительный интервал (ДИ): 53,0–72,3%). Чувствительность метода, достигла 67,8% (95% ДИ: 54,4–79,4%). Специфичность метода составила 56,1% (95% ДИ: 39,7–71,5%). Коэффициент согласия Каппа равен 0,238 ($p=0,02$), что указывает на слабое согласие между амбулаторным и стационар-

ным посевами, свидетельствуя о ограниченной конкордантности методов.

Результаты бактериологического посева мочи, проведенного в амбулаторных и стационарных условиях, представлены в таблице 2. В амбулаторном посеве рост патогенной флоры был выявлен в 59 случаях (59% от общего числа образцов), тогда как в 41 случае (41%) рост флоры не обнаружен. В стационарном посеве рост флоры зафиксирован в 58 случаях (58%), а в 42 случаях (42%) патогенная флора не выявлена.

В амбулаторных условиях рост бактерий наблюдался в 59% случаев, при этом идентифицировано 10 различных штаммов. Наиболее часто встречались *Escherichia spp.* (24%), преимущественно *Escherichia coli* (34% от всех патогенов), *Enterococcus spp.* (14%) и *Proteus spp.* (6%). Реже выявлялись *Enterobacter spp.*, *Providencia spp.*, *Serratia spp.* и *Stenotrophomonas spp.* (по 1% каждый). В 41% случаев патогены не были обнаружены.

В стационарных посевах рост микроорганизмов также зафиксирован в 58% случаев с идентификацией 12 родов патогенов. Лидировали *Escherichia spp.* (10%), *Enterococcus spp.* (7%), *Pseudomonas spp.* и *Staphylococcus spp.* (по 6 случаев, 6% каждый), а также *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.* и *Streptococcus spp.* (по 5 случаев, 5% каждый). Редкие патогены, такие как *Morganella spp.* и *Myroides spp.*, встречались в единичных случаях (по 1%). Патогены *Providencia spp.*, *Serratia spp.* и *Stenotrophomonas spp.*, обнаруженные в амбулаторных посевах, в стационаре отсутствовали. В 42% случаев рост патогенной флоры не наблюдался.

Сравнение показало, что в амбулаторных условиях чаще выявлялись *Escherichia spp.* (25 положительных культур против 10 в стационаре) и *Enterococcus spp.* (15 против 10), что указывает на их связь с инфекциями, приобретенными в сообществе. В стационаре

преобладали *Pseudomonas spp.* (10 против 5) и *Candida spp.* (5 против 1), а также патогены, обнаруженные исключительно в стационарных условиях: *Klebsiella spp.* (5 случаев), *Corynebacterium spp.* (3 случая), *Morganella spp.* (1 случай) и *Myroides spp.* (1 случай), что подчеркивает риск нозокомиальных инфекций.

В стационаре выявлено пять новых родов патогенов, отсутствовавших в амбулаторных посевах: *Klebsiella spp.* (5 пациентов, 80% из них имели другие патогены в амбулаторных посевах, 20% – отрицательные посевы), *Candida spp.* (4 пациента, 50% с другими патогенами амбулаторно, 50% – с отрицательными посевами), *Corynebacterium spp.* (3 пациента, 33% с другими патогенами амбулаторно, 67% – с отрицательными посевами), *Morganella spp.* (1 пациент с другим патогеном амбулаторно) и *Myroides spp.* (1 пациент с отрицательным амбулаторным посевом) (рис. 1). ■

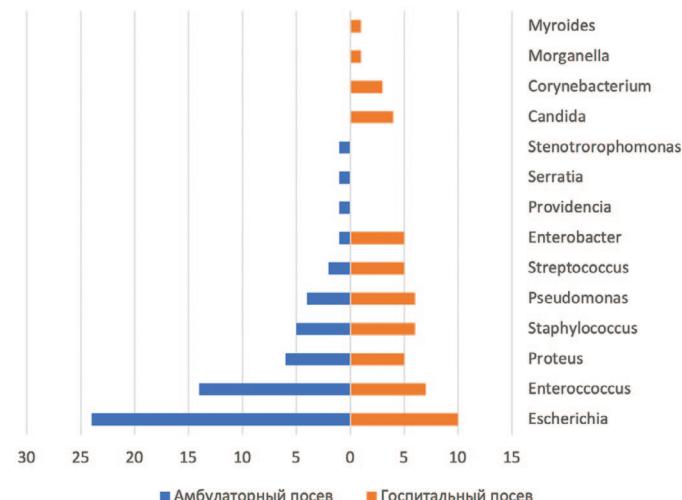


Рис. 1. Распределение патогенов в выявленных группах результатов амбулаторного и стационарного посева мочи.
Fig. 1. Concordance between outpatient and inpatient urine culture results

Таблица 1. Матрица ошибок для результатов посевов мочи (амбулаторные vs. стационарные)
Table 1. Error matrix for urine culture results (outpatient vs. inpatient)

Фактический результат (Посев мочи в стационаре) Actual result (Urine culture in hospital)	Патоген обнаружен (Амбулаторный) Pathogen detected (Outpatient)	Патоген не обнаружен (Амбулаторный) Pathogen not detected (Outpatient)
Патоген обнаружен Pathogen detected	40 (67,7 %)	18 (43,9%)
Патоген не обнаружен Pathogen not detected	19 (32,3%)	23 (56,1%)
Итого Total	59 (100%)	41 (100%)

Таблица 2. Результаты посева мочи в амбулатории и посева мочи в стационаре
Table 2. The results of urine culture in the outpatient clinic and urine culture in the hospital

Результаты бактериологического посева Results of bacteriological culture	Амбулаторный посев мочи Outpatient urine culture	Посев мочи в стационаре Urine culture in hospital
Рост флоры не выявлен, n No flora growth detected, n	41	42
Рост флоры выявлен, n Flora growth detected, n	59	58
Итого, n Total, n	100	100

Наибольшая воспроизводимость результатов между амбулаторными и стационарными посевами отмечена для *Escherichia spp.*: из 24 амбулаторных случаев 8 (33%) подтверждены в стационаре, но дополнительно выявлено 16 новых случаев. Для *Proteus spp.* воспроизводимость составила 100% (3 из 3 случаев подтверждены), но в стационаре зафиксировано еще 3 новых случая (50% от общего числа). Наибольшие показатели ложноотрицательных результатов наблюдались для *Pseudomonas spp.* (3 случая, 50% от 6 стационарных выявлений) и *Candida spp.* (2 случая, 50%).

ОБСУЖДЕНИЕ

Инфекционные осложнения, включая послеоперационную атаку пиелонефрита и сепсис, являются одними из наиболее частых осложнений эндоурологических вмешательств. Частота послеоперационного сепсиса у пациентов, перенесших хирургическое вмешательство по поводу мочекаменной болезни, по данным литературы колеблется в пределах 0,3–7,6% [18–20]. При этом основным фактором, способствующим развитию инфекционных осложнений после литотрипсии, является высвобождение бактерий, колонизирующих камни, а также повышение интрагенитального давления, что приводит к транслокации бактерий и эндотоксинов в системный кровоток [21].

На сегодняшний день перед плановым оперативным вмешательством по поводу мочекаменной болезни выбор антибактериального препарата основывается на результатах амбулаторного посева мочи [22, 23]. Однако данные, полученные за 1–4 недели до операции могут быть недостаточно информативными, что может привести к высокой частоте послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений [12, 24, 25]. В исследовании R. Korets и соавт. показано, что амбулаторные посевы мочи обладают ограниченной прогностической ценностью для выбора антибиотикопрофилактики перед перкутанной нефролитотрипсией [12]. В частности, у 33% пациентов выявлялись положительные посевы из верхних мочевых путей при отрицательных амбулаторных результатах пузырной мочи, что повышает риск послеоперационных осложнений. Несмотря на значительный объем исследований в области лечения инфекции мочевыводящих путей, сравнительный анализ диагностической ценности амбулаторных и стационарных посевов мочи остается недостаточно изученным. Стоит отметить, что развитие инфекционных осложнений в послеоперационном периоде даже при отрицательных результатах амбулаторно бактериологического исследования мочи, может потребовать смены антибактериальной терапии. В нашем исследовании была проведена оценка сопоставимости результатов амбулаторных и госпитальных посевов мочи у пациентов,

проходящих плановые эндоурологические вмешательства по поводу мочекаменной болезни. Полученные данные выявили значительные расхождения между результатами посевов, выполненных до госпитализации и в стационаре, что подчеркивает сложность диагностики и лечения инфекций мочевыводящих путей в данной группе пациентов. Наш анализ показал, что только у 41% пациентов результаты амбулаторных и госпитальных посевов мочи совпадали (стерильные посевы мочи в обоих исследованиях и идентичные патогены), отрицательные результаты амбулаторных посевов были подтверждены в 23% случаев, а положительные – только в 18%. Эти расхождения подчеркивают ограниченность использования только амбулаторного посева для предоперационного планирования и акцентируют важность проведения дополнительного стационарного посева для более точной идентификации патогенов. Этот аспект имеет важное клиническое значение, так как напрямую влияет на тактику ведения пациентов в плане антибиотикопрофилактики и антибактериальной терапии. Антибиотикопрофилактика, основной целью которой является предотвращение развития инфекции, назначается всем пациентам перед оперативным лечением [26]. Антибактериальная терапия – это применение антибиотиков при уже имеющейся развившейся инфекции. Цель терапии – устранение патогенных микробов, вызывающих инфекцию [27]. По данным нашего исследования, у 18% пациентов амбулаторный посев мочи не выявил наличие бактериального агента, тогда как посев в стационаре позволил его определить. У 22% пациентов амбулаторные и стационарные штаммы микроорганизмов отличались друг от друга. При развитии атаки пиелонефрита пациенту назначалась антибактериальная терапия с учетом антибиотикограммы стационарного посева мочи. Изменения в терапии включали либо сужение спектра антибиотиков (замена комбинированной терапии на монотерапию при подтверждении чувствительности патогена к одному препарату), либо расширение спектра (добавление дополнительных антибиотиков для покрытия полимикробной флоры). Послеоперационные инфекции остаются одной из наиболее значимых проблем в клинической практике, они характеризуются тяжелым течением, ухудшением качества жизни пациентов и значительной экономической нагрузкой на систему здравоохранения. Это подчеркивает важность разработки и внедрения эффективных профилактических мероприятий, направленных на снижение частоты подобных осложнений [23]. Возможно, одним из таких моментов, может послужить бактериологическое исследование конкрементов, после литоэкстракции. Ряд исследований указывает на то, что бактериологическое исследование камней, а не предоперационный посев мочи, может являться более точным предикто-

ром развития послеоперационных инфекционных осложнений [28, 29]. Поскольку микробный состав мочи не всегда коррелирует с результатами посева конкрементов, предоперационный анализ мочи перед перкутанной нефролитотрипсией нередко рассматривается как недостаточно надежный метод прогнозирования инфекционных рисков [28].

Проведение подтверждающего посева мочи на разных этапах обследования может помочь улучшить диагностические и лечебные стратегии при инфекциях мочевыводящих путей. Мы ожидаем, что полученные результаты не только дополнят существующие знания о диагностике урологических инфекций, но и привлекут внимание к необходимости более тщательного и стандартизированного подхода к сбору и анализу мочи в различных клинических ситуациях. Более того, в условиях стационара диагностические возможности для выявления различных спектров патогенов в исследованиях мочи могут быть значительно выше, чем в амбулаторных условиях [30].

Согласно национальным клиническим рекомендациям, плановое хирургическое удаление камней почек не рекомендуется при положительном бактериологическом исследовании мочи из-за риска развития инфекционно-воспалительных осложнений [1, 2, 8]. Систематический обзор и метаанализ, выполненный C.W. Lo и соавт., показал, что профилактическое лечение антибиотиками может снизить частоту пиурии и бактериурии после эндоурологических вмешательств, но не частоту клинически значимых инфекционных осложнений [31]. Как правило, при положительном посеве мочи первым этапом перед оперативным лечением проводится курс антибактериальной терапии, после завершения которого проводится контрольное бактериологическое исследование [1, 8, 32]. На фоне длительного приема антибиотиков предоперационный посев мочи может привести к некорректным результатам, включая ложноотрицательный или смешанный бактериальный рост, что может привести к неправильной антибактериальной терапии [33 – 35]. В данной группе пациентов особую значимость приобретает двухэтапный микробиологический контроль, позволяющий более точно подобрать антибактериальную терапию и минимизировать риск послеоперационных инфекционных осложнений.

В ходе исследования было идентифицировано 15 различных родов патогенов, при этом были выявлены значительные различия в их обнаружении между амбулаторными и госпитальными посевами. *Escherichia coli* оказалась наиболее часто выявляемым патогеном в обоих посевах мочи, что соответствует ее известной распространенности при инфекции мочевых путей [36]. Однако некоторые патогены, такие как *Providencia spp.*, *Serratias spp.* и *Stenotrophomonas spp.*, были обнаружены исключительно в госпитальных посевах, что

может свидетельствовать о возможной нозокомиальной природе этих инфекций или ограничениях амбулаторной диагностики.

Один из наиболее важных параметров на догоспитальном этапе – это «плюс-посев», когда на амбулаторном этапе посев отрицательный, а в клинике высеивается патоген. Таких случаев было зарегистрировано 18 (18%). Кроме того, у 40 пациента первый посев показал наличие одних патогенов, а второй – отличных от первых. Как правило, подобные несоответствия происходят по причине ограничения возможностей бактериологического исследования в лабораториях [37]. Дополнительными факторами некорректного результата посева мочи может служить неправильный сбор исследуемого материала, время транспортировки до лаборатории [37]. К сожалению, данных о среднем времени нахождения материала в транспортном контейнере от момента сбора до начала исследования в открытых литературных источниках не удалось обнаружить, но, согласно клиническим рекомендациям, образец мочи необходимо доставить в лабораторию в течение 2 часов после взятия [38]. Также необходимо отметить, что не во всех стационарных медицинских учреждениях есть своя бактериологическая лаборатория [37, 39]. Проведение подтверждающего анализа результатов посевов мочи на различных этапах обследования может помочь улучшить стратегии диагностики и лечения инфекций мочевыводящих путей.

Идентификация бактерий в анализе мочи и определение их концентрации позволяет предсказать вероятность послеоперационных инфекционных осложнений [9, 40]. Это дает возможность реализовать соответствующую терапию или профилактические меры, что улучшает результаты лечения и сокращает продолжительность пребывания пациента в стационаре [20]. Согласно широко признанным представлениям, необходимым условием для проведения эндоурологических вмешательств является стерильный посев мочи до операции. При обструкции верхних мочевыводящих путей требуется предварительное дренирование и последующее поэтапное лечение [1, 8, 40].

Выявленные нами расхождения в результатах посева мочи имеют существенное клиническое значение.

Следует отметить несколько ограничений исследования. Во-первых, анализ данных проводился ретроспективно, из-за чего полученные данные могли быть искажены. Для более точной оценки необходимо провести рандомизированное проспективное исследование. Кроме того, нельзя исключить самостоятельный прием антибиотиков пациентами с момента сдачи амбулаторного анализа мочи до госпитализации, что также могло отразиться на результатах госпитальных посевов. Во-вторых, различия в протоколах сбора, обработки и лабораторного анализа образцов в

амбулаторных и стационарных условиях могли быть причиной разных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значительные расхождения между результатами амбулаторных и стационарных посевов мочи указывают на необходимость двухэтапного контроля посева мочи для повышения точности распознавания возбу-

дителя инфекции и оптимизации предоперационной антибактериальной подготовки. Результаты стационарных посевов мочи могут предоставить важные данные для коррекции антибактериальной терапии. Необходимы дальнейшие проспективные исследования, сравнивающие результаты амбулаторного и стационарного посевов мочи, особенно у пациентов с высоким риском инфекционных послеоперационных осложнений. ☐

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Geraghty RM, Davis NF, Tzelveis L, Lombardo R, Yuan C, Thomas K, Petrik A, Neisius A, Türk C, Gambaro G, Skolarikos A, Somani BK. Best Practice in Interventional Management of Urolithiasis: An Update from the European Association of Urology Guidelines Panel for Urolithiasis 2022. *Eur Urol Focus* 2023;9(1):199-208. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2022.06.014>
- Zeng G, Traxer O, Zhong W, Osther P, Pearle MS, Preminger GM, Mazzon G, Seitz C, Geavlete P, Fiori C, Ghani KR, Chew BH, Git KA, Vicentini FC, Papatsoris A, Brehmer M, Martinez JL, Cheng J, Cheng F, Gao X, Gadzhiev N, Pietropaolo A, Proietti S, Ye Z, Sarica K. International Alliance of Urolithiasis guideline on retrograde intrarenal surgery. *BJU Int* 2023;131(2):153-64. <https://doi.org/10.1111/bju.15836>
- de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol* 2011;25(1):11-7. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0424>
- Zhou G, Zhou Y, Chen R, Wang D, Zhou S, Zhong J, Zhao Y, Wan C, Yang B, Xu J, Geng E, Li G, Huang Y, Liu H, Liu J. The influencing factors of infectious complications after percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis* 2022;51(1):17. <https://doi.org/10.1007/s00240-022-01376-5>
- Rivera M, Viers B, Cockerill P, Agarwal D, Mehta R, Krambeck A. Pre- and postoperative predictors of infection-related complications in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2016;30(9):982-6. <https://doi.org/10.1089/end.2016.0191>
- T. Akman et al. Variables that influence operative time during percutaneous nephrolithotomy: an analysis of 1897 cases. *J Endourol* 2011;25(8):1269-73. <https://doi.org/10.1089/END.2011.0061>
- Draga RO, Kok ET, Sorel MR, Bosch RJ, Lock TM. Percutaneous nephrolithotomy: factors associated with fever after the first postoperative day and systemic inflammatory response syndrome. *J Endourol* 2009;23(6):921-7. <https://doi.org/10.1089/end.2009.0041>
- А.Г.Мартов, Р.Р.Харчилава, Г.Н.Акопян, Н.К.Гаджиев, М.Ю.Просянников, В.А.Малхасин Клинические рекомендации «Мочекаменная болезнь» Одобрены Научно-практическим советом Министерства Здравоохранения Российской Федерации. Год утверждения 2024. [8. А.Г. Мартов, Р.Р. Харчилава, Г.Н. Акопян, Н.К. Гаджиев, М.Ю. Просянников, В.А. Малхасин Clinical guidelines "Urolithiasis" Approved by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation. Year of approval 2024. (In Russian)].
- Liu J, Zhou C, Gao W, Huang H, Jiang X, Zhang D. Does preoperative urine culture still play a role in predicting post-PCNL SIRS? A retrospective cohort study. *Urolithiasis* 2019;48:251-6. <https://doi.org/10.1007/s00240-019-01148-8>
- Wang J, Mi Y, Wu S, Shao H, Zhu L, Dai F. Impact Factors and an Efficient Nomogram for Predicting the Occurrence of Sepsis after Percutaneous Nephrolithotomy. *BioMed Res Int* 2020;2020:6081768. <https://doi.org/10.1155/2020/6081768>
- Zhou H, Xie T, Gao Y, Yao X, Xu Y. The Relationship between Preoperative Urine Culture and Post-Percutaneous Nephrostolithotomy Systemic Inflammatory Response Syndrome: A Single-Center Retrospective Study. *J Pers Med* 2023;13(2):187. <https://doi.org/10.3390/jpm13020187>
- Korets R, Graversen JA, Kates M, Mues AC, Gupta M. Post-Percutaneous Nephrolithotomy Systemic Inflammatory Response: A Prospective Analysis of Preoperative Urine, Renal Pelvic Urine and Stone Cultures. *J Urol* 2011;186:1899-903. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.06.064>
- Eswara JR, Sharifabrizi A, Sacco D. Positive stone culture is associated with a higher rate of sepsis after endourological procedures. *Urolithiasis* 2013;41:411-414. <https://doi.org/10.1007/s00240-013-0581-8>
- Mariappan P, Smith G, Barol SV, Moussa SA, Tolley DA. Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: A prospective clinical study. *J Urol* 2005;173:1610-1614. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2005.03.064>
- <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000154350.78826.96>
- Клинические рекомендации. Бактериологический анализ мочи. Москва, 2014; 33с. [Clinical guidelines. Bacteriological analysis of urine. Moscow, 2014; p. 33. (In Russian)].
- Karah N, Rafei R, Elamin W, Ghazy A, Abbara A, Hamze M, et al. Guideline for urine culture and biochemical identification of bacterial urinary pathogens in low-resource settings. *Diagnostics (Basel)*, 2020;10(10):832. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10100832>
- Об утверждении Правил проведения лабораторных исследований: Приказ от 18 мая 2021 года N 464н. [On approval of the Rules for conducting laboratory research: Order No. 464n. dated May 18, 2021. (In Russian)]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/603727963>
- Kreydin EI, Eisner BH. Risk factors for sepsis after percutaneous renal stone surgery. *Nat Rev Urol* 2013;10(10):598-605. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2013.183>
- Koras O, Bozkurt IH, Yonguc T, Degirmenci T, Arslan B, Gunlusoy B, Aydogdu O, Minareci S. Risk factors for postoperative infectious complications following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. *Urolithiasis* 2015;43(1):55-60. <https://doi.org/10.1007/s00240-014-0730-8>
- Armitage JN, Irving SO, Burgess NA; British Association of Urological Surgeons Section of Endourology. Percutaneous nephrolithotomy in the United Kingdom: results of a prospective data registry. *Eur Urol* 2012;61(6):1188-93. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.01.003>
- McAleer IM, Kaplan GW, Bradley JS, Carroll SF, Griffith DP. Endotoxin content in renal calculi. *J Urol* 2003;169(5):1813-4. <https://doi.org/10.1097/01.ju.00001965.51478.79>
- Tuzel E, Aktepe OC, Akdogan B. Prospective comparative study of two protocols of antibiotic prophylaxis in percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2013;27(2):172-6. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0331>
- Gorgotsky I, Shkarupa D, Shkarupa A, Yarova N, Suchkov D. Feasibility of percutaneous nephrolithotomy in positive urine culture: a single center retrospective study. *J Urol* 2020;17(6):587-91. <https://doi.org/10.22037/uj.v0i0.5561>
- Zhao Z, Fan J, Liu Y, de la Rosette J, Zeng G. Percutaneous nephrolithotomy: position, position, position! *Urolithiasis* 2018;46(1):79-86. <https://doi.org/10.1007/S00240-017-1019-5/metrics>
- Gadzhiev N, Malkhasyan V, Akopyan G, Petrov S, Jefferson F, Okhunov Z. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: Troubleshooting and managing complications. *Asian J Urol* 2020;7(2):139-48. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2019.10.004>
- Enzler MJ, Berbari E, Osmon DR. Antimicrobial prophylaxis in adults. *Mayo Clin Proc* 2011;86(7):686-701. <https://doi.org/10.4065/mcp.2011.0012>
- Ternes B, Wagenlehner FME. Guideline-based treatment of urinary tract infections. *Urologie A* 2020;59(5):550-8. <https://doi.org/10.1007/S00120-020-01174-0>
- Labate G, et al. The percutaneous nephrolithotomy global study: classification of complications. *J Endourol* 2022;25(8):1275-80. <https://doi.org/10.1089/end.2011.0067>
- Liu M, Chen J, Gao M, Zeng H, Cui Y, Zhu Z, Chen H. Preoperative midstream urine cultures vs renal pelvic urine culture or stone culture in predicting systemic inflammatory response syndrome and urosepsis after percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol* 2021;35(10):1467-78. <https://doi.org/10.1089/end.2020.1140>
- Siddiqui H, Nederbragt AJ, Lagesen K, Jeansson SL, Jakobsen KS. Assessing diversity of the female urine microbiota by high throughput sequencing of 16S rDNA amplicons. *BMC Microbiol* 2011;11(1):1-12. <https://doi.org/10.1186/1471-2180-11-244/figures/3>
- Lo CW, Yang CCD, Hsieh CH, Chang CJ. Effectiveness of prophylactic antibiotics against post-ureteroscopic lithotripsy infections: systematic review and meta-analysis. *Surg Infect (Larchmt)*. 2015;16(4):415-20. <https://doi.org/10.1089/sur.2014.013>
- Mariappan P, Smith G, Moussa SA, Tolley DA. One week of ciprofloxacin before percutaneous nephrolithotomy significantly reduces upper tract infection and urosepsis: a

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- prospective controlled study,. *BJU Int* 2006;98(5):1075–79. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2006.06450.x>
33. Chew BH, et al. A randomized controlled trial of preoperative prophylactic antibiotics prior to percutaneous nephrolithotomy in a low infectious risk population: a report from the EDGE consortium. *J Urol* 2018;200(4):801–8. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.04.062>
34. M. A. Hansen et al. Prevalence and predictors of urine culture contamination in primary care: a cross-sectional study. *Int J Nurs Stud* 2022;134, Oct. 2022, <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104325>
35. Eley R, Judge C, Knight L, Dimeski G, Sinnott M. Illustrations reduce contamination of midstream urine samples in the emergency department. *J Clin Pathol* 2016;69(10):921–5. <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2015-203504>
36. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Dis Mon* 2003;49(2):53–70. <https://doi.org/10.1067/mda.2003.7>
37. D. Baunoch D, et al. Concordance between antibiotic resistance genes and suscepti-
- bility in symptomatic urinary tract infections. *Infect Drug Resist* 2021;14:3275–86, 2021. <https://doi.org/10.2147/idr.s323095>
38. Xu R, Deebel N, Casals R, Dutta R, Mirzazadeh M. A new gold rush: a review of current and developing diagnostic tools for urinary tract infections. *Diagnostics (Basel)* 2021;11(3):479, <https://doi.org/10.3390/diagnostics11030479>
39. Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микро-биологические лаборатории: Методические указания. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 126 с. [Techniques for collecting and transporting biomaterials to microbiological laboratories: Methodological guidelines. Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2006. 126 p. (In Russian)]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200044664>
40. Kutchukian S, et al. Asymptomatic bacteriuria and urological surgery: risk factor or not? results from the national and multicenter TOCUS database. *J Urol* 2024;212(3):461–9. <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000004047>

Сведения об авторах:

Петров А.Д. – врач-уролог, Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1264058, <https://orcid.org/0000-0001-5804-2033>

Алоян А.А. – врач-уролог, Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1175552, <https://orcid.org/0000-0002-6273-4224>

Горгоцкий И.А. – к.м.н., врач-уролог, Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1141685, <https://orcid.org/0000-0002-8514-5510>

Семенякин И.В. – д.м.н., доцент кафедры урологии Российской университета медицины Минздрава России Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 931018, <https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

Шкарупа А.А. – студент по специальности «Лечебное дело» медицинского факультета Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; Санкт-Петербург, Россия

Гаджиев Н.К. – д.м.н., заместитель директора по медицинской части (урология), врач-уролог Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 819314 <https://orcid.org/0000-0002-6255-019>

Вклад авторов:

Петров А.Д. – сбор и обработка материала, 10%

Алоян А.А. – сбор и обработка материала, 10%

Горгоцкий И.А. – написание текста статьи, 25%

Семенякин И.В. – написание текста статьи, 25%

Шкарупа А.А. – поиск и анализ литературных данных, 10%

Гаджиев Н.К. – разработка дизайна исследования, редактирование текста статьи, 20%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных

Этическое заявление. Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 г.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 27.05.24

Результаты рецензирования: 04.12.24

Исправления получены: 05.06.25

Принята к публикации: 17.08.25

Information about authors:

Petrov A.D. – Urologist, N.I. Pirogov Clinic of High Medical Technologies, Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1264058, <https://orcid.org/0000-0001-5804-2033>

Aloyan A.A. – Urologist, N.I. Pirogov Clinic of High Medical Technologies, Saint-Petersburg State University; Saint-Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1175552, <https://orcid.org/0000-0002-6273-4224>

Gorgotsky I.A. – PhD, Urologist, N.I. Pirogov Clinic of High Medical Technologies, Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1141685, <https://orcid.org/0000-0002-8514-5510>

Semeniakin I.V. – Dr. Sci., Dept. of Urology, Russian University of Medicine of Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia; RSCI Author ID 931018, <https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

Shkarupa A.A. – student of S.M. Kirov Military Medical Academy; Saint Petersburg, Russia, Saint-Petersburg, Russia

Gadzhiev N.K. – Dr. Sci., Deputy Director for Medical Affairs (Urology), Urologist, N.I. Pirogov Clinic of High Medical Technologies, Saint-Petersburg State University; Saint-Petersburg, Russia; RSCI Author ID 819314, <https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>

Authors' contributions:

Petrov A.D. – data collection and processing, 10%

Aloyan A.A. – data collection and processing, 10%

Gorgotsky I.A. – article writing, 25%

Semeniakin I.V. – article writing, 25%

Shkarupa A.A. – literature search and analysis, 10%

Gadzhiev N.K. – study design, article editing, 20%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

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

Ethical statement. The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013).

Financing. The article was made without financial support.

Received: 27.05.24

Peer review: 04.12.24

Corrections received: 05.06.25

Accepted for publication: 17.08.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-88-97>

Сравнительный анализ микробиоты уретры и яичек у пациентов с обструктивной азооспермией с результатами вспомогательных репродуктивных технологий

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

М.В. Фаниев¹, З.А. Кадыров¹, Я.В. Прокопьев², Т.В. Федоренко³, М.И. Маркелова⁴, Д.Р. Хуснутдинова⁴, Т.В. Григорьева⁴

¹ Российский университет дружбы народов, факультет непрерывного медицинского образования; Москва, Россия

² Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Казань, Республика Татарстан, Россия

³ Центр репродуктивной и клеточной медицины диагностического центра ДГКБ г. Краснодара» Минздрава Краснодарского края; Краснодар, Россия

⁴ Казанский (Приволжский) федеральный университет, институт фундаментальной медицины и биологии; Казань, Республика Татарстан, Россия

Контакт: Фаниев Михаил Владимирович, faniev.mv@gmail.ru

Аннотация:

Введение. Проблема мужского бесплодия сохраняет свою актуальность в области репродуктивной медицины, так как мужская инфертальность прогрессирует с каждым годом. Мужской микробиом репродуктивной системы представляет собой сложное сообщество микроорганизмов, обитающих в разных частях мужского организма, включая уретру, предстательную железу и семенные пузырьки. Исследования показывают, что микробиом играет важную роль в поддержании здоровья репродуктивной системы и может влиять на фертильность.

Цель исследования. Выявление различий в составе микробиоты яичек и уретры между группами пациентов с положительными и отрицательными результатами вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ).

Материалы и методы. Проведен сравнительный анализ таксономической структуры микробиоты ткани тестискул и уретры у 24 инфертильных мужчин с обструктивной азооспермией (OA), которые проходили процедуры ВРТ. В 13 случаях наступила беременность (группа ВРТ+), в 11 случаях беременности не достигли (группа ВРТ-). Для анализа бактериального пейзажа урогенитального тракта у всех участников исследования проводился забор биологического материала из уретры, а также осуществлялась биопсия яичка. Анализ ампликонов бактериального гена 16S rPHK выполнялся с использованием высокопроизводительного секвенирования нового поколения (NGS). Полученные данные обрабатывались с использованием программного обеспечения QIIME (версия 1.9.1), что позволяло провести таксономический анализ и оценить разнообразие микробиоты.

Результаты. В ходе нашего исследования были выявлены значительные различия в составе микробиоты между тканью яичка и уретры у инфертильных мужчин с OA, а также между группами пациентов с положительными и отрицательными результатами ВРТ. В ткани яичка основными семействами микробиоты оказались Enterobacteriaceae и Burkholderiaceae, в то время как в уретре доминирующими семействами были Mycobacteriaceae, Staphylococcaceae, Lactobacillaceae и Peptostreptococcaceae. Несмотря на наличие различий в составе микробиоты, не обнаружено достоверных отличий в индексах альфа-разнообразия микробиоты ткани яичка и уретры между группами ВРТ- и ВРТ+. Однако в группе ВРТ- в микробиоте ткани яичка была отмечена достоверно повышенная относительная представленность 19 бактериальных семейств по сравнению с пациентами из группы ВРТ+, отмечено и увеличение представленности двух семейств: Mycobacteriales и Legionellaceae. Это может указывать на возможную связь между составом микробиоты и успешностью ВРТ. Корреляционный анализ показал положительную связь между уровнем ингибина и составом микробиоты тестискулярной ткани. Это может свидетельствовать о том, что микробиота тестискул может влиять на уровень ингибина, который является важным маркером функции семенников и может играть роль в фертильности.

Выводы. Результаты демонстрируют, что нарушения, ассоциированные с OA, приводят к изменению относительной представленности отдельных семейств микробиоты уретры и яичек, что оказывает существенное влияние на исходы ВРТ. Практическая значимость этих данных заключается в том, что коррекция микробиоты может стать потенциальной стратегией для улучшения результатов ВРТ у пациентов с OA, открывая новые подходы к лечению и повышению фертильности и позволяя предположить теорию о «микробиоте фертильности тестискул» и впоследствии может играть немаловажную роль при прегравидарной криоконсервации в программах ВРТ и создании новых тестов для отбора сперматозоидов в программах искусственного оплодотворения.

Ключевые слова: микробиом, микробиота; азооспермия; мужское бесплодие; секвенирования нового поколения (NGS); вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ).

Для цитирования: Фаниев М.В., Кадыров З.А., Прокопьев Я.В., Федоренко Т.В., Маркелова М.И., Хуснутдинова Д.Р., Григорьева Т.В. Сравнительный анализ микробиоты уретры и яичек у пациентов с обструктивной азооспермией с результатами вспомогательных репродуктивных технологий. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):88-97; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-88-97>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-88-97>

Comparative analysis of the urethral and testicular microbiota in obstructive azoospermia patients with the results of assisted reproductive technologies

CLINICAL STUDY

M.V. Faniev¹, Z.A. Kadyrov¹, Ya.V. Prokopyev², T.V. Fedorenko³, M.I. Markelova⁴, D.R. Khusnudinova⁴, T.V. Grigorieva⁴

¹ RUDN University of Russia, Faculty of Continuing Medical Education; Moscow, Russia

² Kazan State Medical Academy – Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

³ Center for Reproductive and Cellular Medicine, Diagnostic Center, Children's City Clinical Hospital of Krasnodar, Ministry of Health of Krasnodar region; Krasnodar, Russia

⁴ Kazan (Volga Region) Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology; Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

Contacts: Mikhail V. Faniev, faniev.mv@gmail.ru

Summary:

Introduction. The problem of male infertility remains a pressing issue in the field of reproductive medicine, as male infertility progresses year after year. The male reproductive microbiome is a complex community of microorganisms that inhabit various parts of the male body, including the urethra, prostate, and seminal vesicles. Research shows that the microbiome plays an important role in maintaining reproductive health and may influence fertility.

Objective. To identify differences in the composition of the testicular and urethral microbiota between groups of patients with positive and negative results of assisted reproductive technologies (ART).

Materials and methods. A comparative analysis of the taxonomic structure of the testicular and urethral microbiota was conducted in 24 infertile men with obstructive azoospermia (OA) who underwent ART procedures. Pregnancy occurred in 13 cases (ART+ group), while pregnancy was not achieved in 11 cases (ART- group). To analyze the bacterial composition of the urogenital tract, biological material was collected from the urethra of all study participants, as well as a testicular biopsy. Analysis of bacterial 16S rRNA gene amplicons was performed using high-throughput next-generation sequencing (NGS). The obtained data were processed using QIIME software (version 1.9.1), which allowed for taxonomic analysis and assessment of microbiota diversity.

Results. Our study revealed significant differences in the microbiota composition between testicular and urethral tissue in infertile men with OA, as well as between groups of patients with positive and negative ART results. In testicular tissue, the main microbiota families were Enterobacteriaceae and Burkholderiaceae, while in the urethra, the dominant families were Mycobacteriaceae, Staphylococcaceae, Lactobacillaceae, and Peptoniphilaceae. Despite differences in microbiota composition, no significant differences in alpha diversity indices of testicular and urethral microbiota were found between the ART- and ART+ groups. However, in the ART- group, a significantly increased relative representation of 19 bacterial families was observed in the testicular microbiota compared to patients in the ART+ group, including increased representation of two families: Mycobacteriales and Legionellaceae. This may indicate a possible link between microbiota composition and ART success. Correlation analysis revealed a positive association between inhibin levels and testicular microbiota composition. This suggests that testicular microbiota may influence inhibin levels, which are an important marker of testicular function and may play a role in fertility.

Conclusions. The results demonstrate that OA-associated disorders lead to changes in the relative representation of individual families of the urethral and testicular microbiota, which has a significant impact on ART outcomes. The practical significance of these data is that microbiota correction may be a potential strategy for improving ART outcomes in patients with OA, opening up new approaches to treatment and enhancing fertility, and suggests the theory of «testicular fertility microbiota» and may subsequently play an important role in pre-conception cryopreservation in ART programs and the creation of new tests for sperm selection in artificial insemination programs.

Key words: microbiome; microbiota; azoospermia; male infertility; new generation sequencing (NGS); assisted reproductive technologies (ART).

For citation: Faniev M.V., Kadyrov Z.A., Prokopyev Ya.V., Fedorenko T.V., Markelova M.I., Khusnudinova D.R., Grigorieva T.V. Comparative analysis of the urethral and testicular microbiota in obstructive azoospermia patients with the results of assisted reproductive technologies. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):88-97; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-88-97>

ВВЕДЕНИЕ

Проблема бесплодия значима и не теряет своей актуальности в мире. Данная ситуация затрагивает около 15% сексуально активных пар, не использующих методы контрацепции, что составляет примерно 48,5 млн пар во всем мире [1]. По данным Российских авторов, роль мужского фактора в бесплодном браке в России может варьироваться от 30 до 50% [2].

Причины ухудшения качества эякулята у ряда мужчин остаются неясными даже после проведения комплексного обследования, что классифицируется как идиопатическая форма бесплодия. В случаях, когда в эякуляте отсутствуют сперматозоиды, диагностируется азооспермия [3].

Распространенность азооспермии в популяции всех мужчин составляет примерно 1%, среди бесплодных мужчин – 7-10%. Необструктивная

азооспермия (НОА) является наиболее тяжелой формой бесплодия, при этом до 80% мужчин с НОА классифицируются как идиопатические по своей природе.

В свою очередь обструктивная азооспермия (OA) не вызывает особых сложностей в диагностике и составляет приблизительно 40-50% всех случаев азооспермии [4-6].

В ряде исследований проводился анализ потенциальных факторов риска, способствующих снижению мужской fertильности. К этим факторам относятся генетические аномалии, иммунологические, эндокринные нарушения, наличие новообразований, сопутствующие системные заболевания, а также врожденные или приобретенные патологии мочеполовой системы [7].

Не менее значимыми факторами, влияющими на мужскую fertильность, являются острые и хронические инфекции урогенитального тракта, которые считаются потенциально обратимыми факторами, влияющими на параметры эякулята. Эти нарушения составляют от 15 до 20% всех зарегистрированных случаев [8-10].

Однако, проведенные исследования у пациентов с мужским фактором бесплодия показали возможную связь заболевания не только с инфекциями, передаваемыми половым путем, но и с изменением состава нормальной микробиоты. Изучение микробиома человека представляет большой интерес для научного сообщества во всех областях медицины, в частности, его роли в регуляции специфических функций тканей [11].

Мужской микробиом репродуктивной системы представляет собой сложное сообщество микроорганизмов, обитающих в разных частях мужского организма, включая уретру, предстательную железу и семенные пузырьки. Исследования показывают, что микробиом играет важную роль в поддержании здоровья репродуктивной системы и может влиять на fertильность [12, 13].

Вопрос о наличии микроорганизмов, в частности условно-патогенной флоры, в мужском репродуктивном тракте и их влиянии на fertильность семенной жидкости активно обсуждается в научных кругах. Споры касаются роли микроорганизмов в колонизации мужских мочеполовых органов, а не только их инфицирования, в контексте ухудшения параметров спермы. Некоторые исследователи утверждают, что прямое воздействие патогенных микроорганизмов отрицательно оказывается на морфологии сперматозоидов, что уменьшает их оплодотворяющую способность. В то же время другие ученые указывают на то, что инфекции мужской репродуктивной системы могут нарушать функционирование гематотестикулярного барьера, что приводит к апоптозу клеток сперматогенного эпителия и, как следствие, к развитию аутоиммунного бесплодия [14-17].

Неэффективность лечения мужского бесплодия часто обусловлена множеством факторов, способствующих возникновению данной проблемы. К их числу могут относиться инфекции урогенитального тракта, которые порой не получают должного внимания в процессе диагностики. Проведенные исследования *in vitro* показали, что бактерии способны оказывать значительное влияние на подвижность сперматозоидов, их функциональную зрелость, качество и состав семенной жидкости. Данные нарушения включают в себя агглютинацию подвижных сперматозоидов, индукцию апоптоза, выработку веществ, ответственных за иммобилизацию, а также нарушение акросомальной реакции [18-22].

В имеющихся на сегодняшний день исследованиях было обнаружено, что определенные микроорганизмы, такие как *Lactobacillus iners*, *Gardnerella vaginalis*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*, могут быть связаны с необструктивной формой азооспермии [23, 24].

Наряду с необструктивной формой азооспермии не меньший интерес научного сообщества вызывает OA, которая так же влечет за собой репродуктивные потери. В мета-анализах последних десятилетий было доказано, что OA связана не только с генетической и эндокринной патологией, но и воспалительными заболеваниями, где одну из ведущих ролей занимает патология урогенитального тракта не всегда выявляемая рутинными культуральными методами и зачастую приводящая к обструкции семявыводящих путей, что напрямую связано с изменением таксономической структуры микробиома репродуктивного потенциала мужчин и развитием OA [3].

С учетом того, что общая эффективность использования вспомогательных репродуктивных технологий составляет лишь 30-35%, становится очевидной важность изучения влияния различных факторов, приводящих к мужскому бесплодию. Наименее изученной и одной из самых обсуждаемых проблем, ассоциированных с мужским бесплодием, является влияние условно-патогенной микрофлоры на снижение мужской fertильности. Это вновь подтверждает актуальность изучения микробиома мужской репродуктивной системы [25].

Наиболее часто инфекции, передаваемые половым путем (ИППП), особенно условно-патогенные, обнаруживаются у людей fertильного возраста. Бессимптомное течение таких инфекций может приводить к структурно-воспалительным изменениям в тканях органов урогенитального тракта, что в конечном итоге ведет к бесплодию. Это подчеркивает важность своевременной диагностики и адекватной терапии [26-28].

Из-за отсутствия полноценных исследований и противоречивости полученных результатов, влияние микробиоты на качество семенной жидкости до сих

пор неясно. Большинство исследований в данной области опираются на методы культивирования или полимеразной цепной реакции, ориентированные на конкретные микроорганизмы. Однако такие подходы имеют два основных недостатка: во-первых, множество бактерий невозможно культивировать или идентифицировать, во-вторых, они ограничиваются лишь теми микроорганизмами, на которые направлен тест, не позволяя проводить анализ всей микробиоты, что является преимуществом метода секвенирования нового поколения (NGS).

Цель исследования: проведение сравнительного анализа микробиоты testикул и уретры у пациентов с ОА, имеющих положительные результаты применения вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) (рожденные дети), и у пациентов с отрицательным результатом ВРТ и определить таксономическую структуру микробиома, ассоциируемого с фертильностью у пациентов с положительным результатом ВРТ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами исследован и проанализирован биологический материал 24 инфертильных мужчин с ОА, проходивших процедуры ВРТ с 2020 по 2022 год. Успехом считалось наступление беременности у 13 пациентов (группа ВРТ+), не удалось достичь успеха у 11 пациентов (группа ВРТ-).

Критериям включения служили: добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании, возраст старше 18 лет, бесплодие в браке более 1 года при регулярной половой жизни без использования средств контрацепции, отсутствие в анамнезе двусторонних поражений яичек, их гипоплазии, а также отсутствие антибактериальной терапии в течение 3 месяцев, отсутствие варикоцеле, подтвержденного ультразвуковым исследованием органов мошонки с доплерометрией.

В свою очередь, критериями исключения явились: наличие онкологической патологии, ИППП, генетические и эндокринные факторы бесплодия, тяжелая соматическая патология на момент обследования, регулярный прием лекарственных средств, приводящих к развитию бесплодия и гипогонадизма, повышение концентрации простатспецифического антигена (PSA) в сыворотке крови более 4 нг/мл и/или его свободной фракции более 5 нг/мл, психические заболевания, хронический алкоголизм и наркомания, наличие ВИЧ инфекции.

Биологический материал был получен из мазков уретры и путем микрохирургической экстракции сперматозоидов из паренхимы яичка в стерильных условиях в ходе стандартной процедуры извлечения сперматозоидов из яичек (microTESE).

Выделение ДНК выполнялось по стандартной методике, описанной ранее [29]. Исследование бактериального разнообразия testикулярной ткани и уретры

было выполнено с использованием высокопроизводительного NGS.

Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы QIIME (версия 1.9.1). Таксономическое альфа-разнообразие оценивали с помощью индекса Симпсона и Шеннона. Таргетный анализ проводился с помощью относительной представленности семейства. Корреляционный анализ был проведен с использованием коэффициента Спирмена. Значение $p < 0,05$ было принято как статистически достоверное.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнительный анализ распределения таксономического состава микробиоты уретры и яичка на уровне фил и семейств было выполнен на основе средних значений по исследуемым группам сравнения в зависимости от исхода ВРТ.

1. Общая характеристика таксономического состава микробиоты ткани яичка и уретры

Распределение на уровне фил, представленное на рисунках 1 и 2, указывает на преобладание определенных групп микроорганизмов. В частности, важными могут быть филы *Firmicutes*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria* и *Bacteroidota*, каждая из которых имеет свои уникальные функции. Это может указывать на их ключевую роль в поддержании гомеостаза и защиты от патогенных факторов. ☑

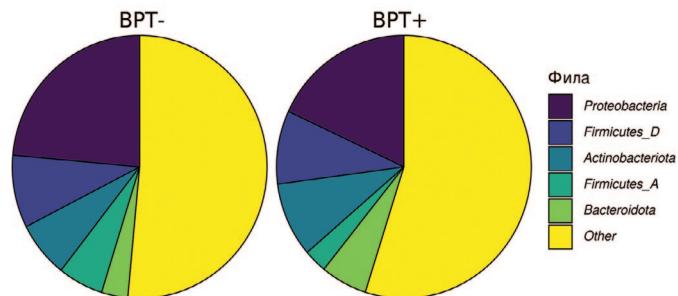


Рис. 1. Таксономический состав на уровне фил в образцах микробиоты ткани яичка в группах сравнения

Fig. 1. Taxonomic composition at the phylum level in testicular tissue microbiota samples in comparison groups

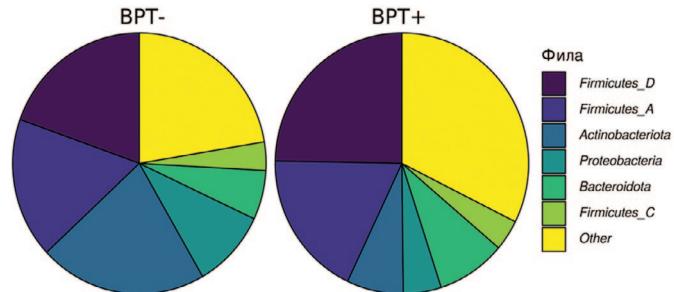


Рис. 2. Таксономический состав на уровне фил в образцах микробиоты уретры в группах сравнения

Fig. 2. Taxonomic composition at the phylum level in urethral microbiota samples in comparison groups

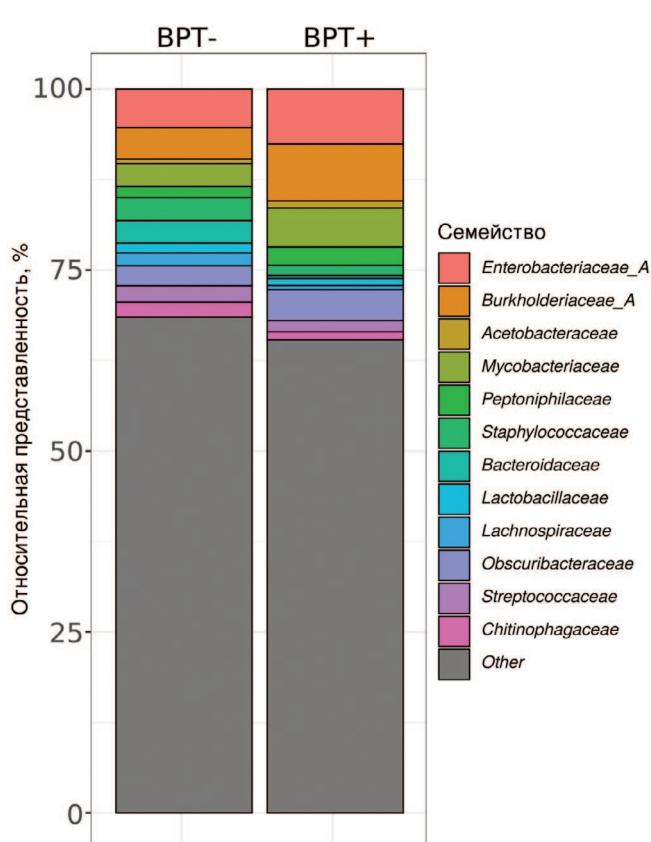


Рис. 3. Таксономический состав бактериальных семейств в образцах микробиоты ткани яичка

Fig. 3. Taxonomic composition of bacterial families in testicular tissue microbiota samples

Распределение на уровне бактериальных семейств позволило выделить такие семейства, как *Enterobacteriaceae* и *Burkholderiaceae* в ткани яичка, в то время как в уретре основными семействами являются *Mycobacteriaceae*, *Staphylococcaceae*, *Lactobacillaceae* и *Peptoniphilaceae* (рис. 3 и 4).

В результате проведенного исследования достоверных отличий между индексами альфа-разнообразия (ADV) микробиоты ткани яичка и уретры в группах ОА ВРТ- и ОА ВРТ+ обнаружено не было. В таблице 1 приведены значения индексов ADV.

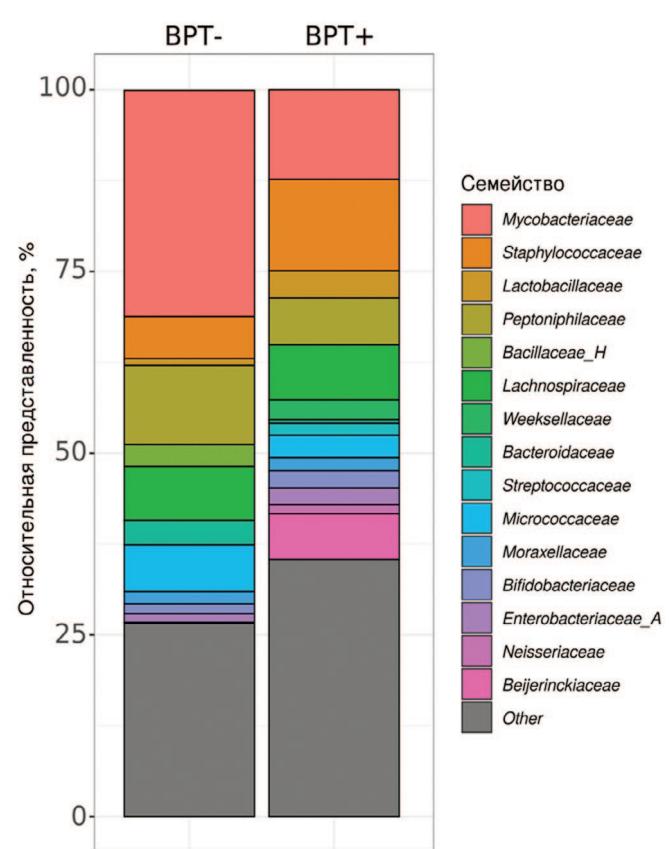


Рис. 4. Таксономический состав бактериальных семейств в образцах микробиоты ткани уретры

Fig. 4. Taxonomic composition of bacterial families in urethral tissue microbiota samples

2. Сравнение таксономического состава микробиоты ткани яичка и уретры на уровне семейств у пациентов с ОА в зависимости от результатов ВРТ

У пациентов с ОА с отрицательными результатами ВРТ в микробиоте ткани яичка статистически значима выше относительная представленность 19 бактериальных семейств и снижена по 2 семействам (*Mycobacteriales* и *Legionellaceae*) по сравнению с пациентами с ОА с положительными результатами ВРТ (рис. 5). В микробиоте уретры статистически значимо снижена представленность 5 семейств (рис. 6).

Таблица 1. Индексы альфа-разнообразия в исследуемых образцах
Table 1. Alpha diversity indices (ADV) in the studied samples

Биологический образец Biological sample	Результат ВРТ ART result	ADV индекс ADV index	Филогенетическое разнообразие, M±SD Phylogenetic Diversity, M±SD	Индекс Симпсона, M±SD Simpson Index, M±SD	Индекс Шеннона, M±SD Shannon Index, M±SD
Ткань яичка Testicular tissue	–	126,3±106,9	40,4±60,4	0,88±0,11	4,7±1,7
	+	73,0±60,3	42,0±44,4	0,86±0,10	4,1±1,2
Уретра Urethra	–	175,0±251,1	114,9±173,8	0,81±0,14	3,9±1,9
	+	44,5±20,2	13,9±10,1	0,83±0,14	3,6±1,1

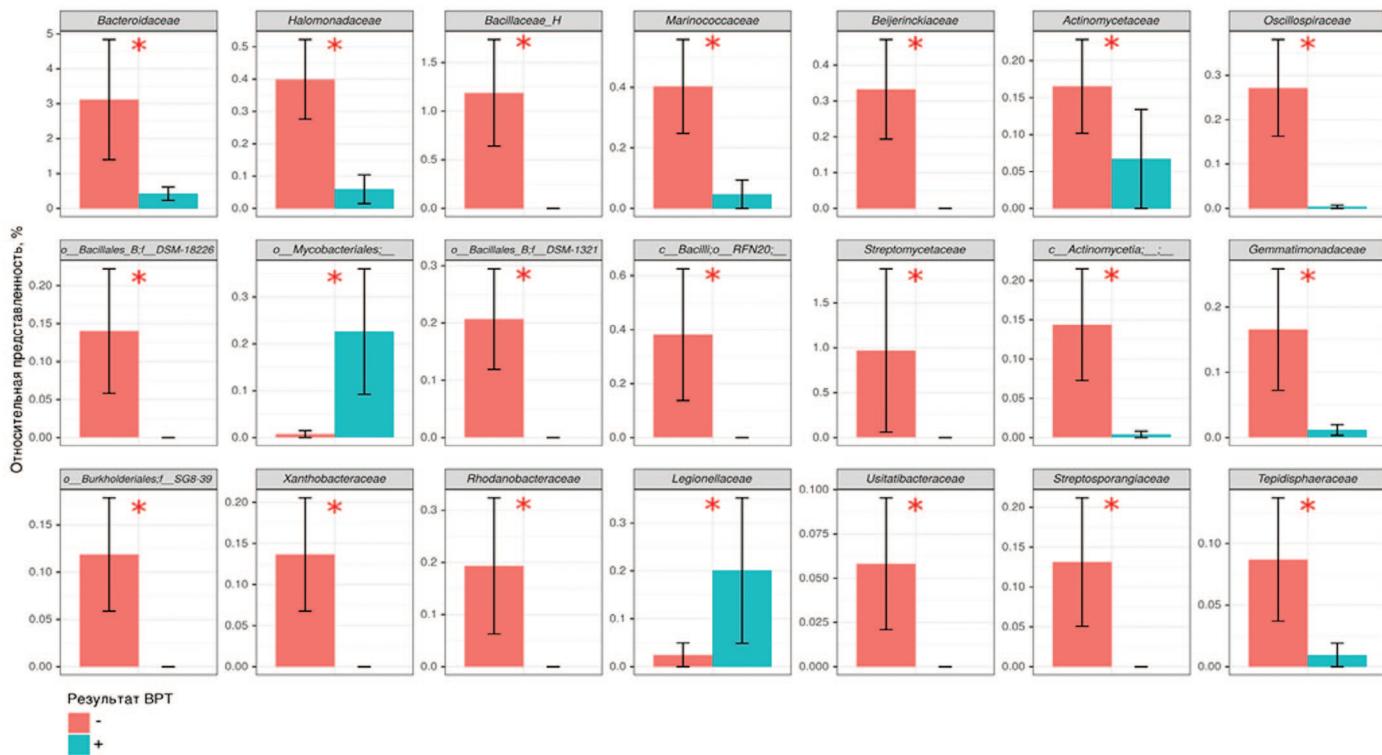


Рис. 5. Относительная представленность бактериальных семейств в микробиоте ткани яичка у пациентов с ОА в зависимости от результатов ВРТ
* статистически достоверные отличия $p<0,05$ (критерий Краскела-Уоллиса)

Fig. 5. Relative representation of bacterial families in the testicular tissue microbiota in patients with OA depending on the results of ART
* statistically significant differences $p<0.05$ (Kruskal-Wallis test)

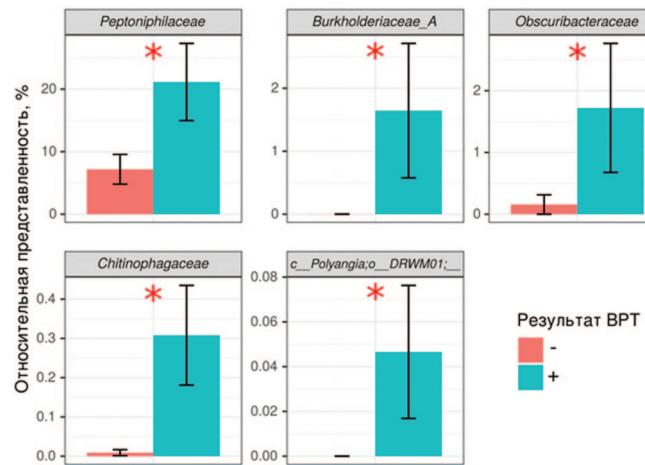


Рис. 6. Относительная представленность бактериальных семейств в микробиоте в микробиоте уретры у пациентов с ОА в зависимости от результатов ВРТ
* статистически достоверные отличия $p<0,05$ (критерий Краскела-Уоллиса)

Fig. 6. Relative representation of bacterial families in the urethral microbiota of patients with OA depending on the results of ART
* statistically significant differences $p<0.05$ (Kruskal-Wallis test)

3. Корреляционный анализ микробиоты с клиническими параметрами

Результаты корреляционного анализа микробиоты ткани яичка и уретры с клиническими параметрами у пациентов с ОА приведены на рисунке 7 и в таблицах 2 и 3.

Проведенный корреляционный анализ наглядно иллюстрирует коррелирующие взаимосвязи между уровнями ингибина В и характеристиками микробиоты тестикулярной ткани.

ОБСУЖДЕНИЕ

Микробиота уретры и яичка является важной частью микробной экосистемы человека, которая играет роль в поддержании здоровья мочеполовой системы и профилактике инфекций. Взаимосвязь между микробиотой мочеполовой системы и репродуктивным здоровьем мужчин, особенно в отношении fertильности и таких состояний, как наиболее тяжелые факторы мужского бесплодия, является новой областью исследований, направленных на понимание того, как микробные сообщества влияют на качество спермы и результаты ВРТ.

Мы сравнили результаты анализа микробиоты у пациентов с ОА с успешным и неудачным ВРТ и не выявили существенных отличий в таксономическом альфа-разнообразии на уровне фил. В контексте отрицательных результатов ВРТ, данные о представленности фил Firmicutes_D и Proteobacteria может свидетельствовать о возможных бактериальных инфекциях или дисбиотических состояниях, которые нарушают нормальное функционирование яичек и влияют на репродуктивную функцию.

Нарушение нормальной микробиоты тестикул может вызывать воспалительные процессы, которые могут сказываться на производстве и функции гормонов, таких как ингибин В и тестостерон. Исследования показывают, что изменения в таксономической структуре микробиоты тестикул могут быть связаны с низкими уровнями ингибина В и тестостерона. Например, таксономические структурные нарушения микробиоты

Таблица 2. Коэффициенты корреляции Спирмена между бактериальными семействами, выявленными в ткани яичка, и клиническими параметрами пациентов с ОА

Table 2. Spearman's correlation coefficients between bacterial families identified in testicular tissue and clinical parameters of patients with OA

Биологический образец Biological sample	ФСГ FSH	Гольд Gold	Тест Test	ЛГ LH	Ингибин В Inhibin B
<i>o_Burkholderiales;f_SG8-39</i>	-0,198	0,215	0,058	0,276	0,463*
<i>Listeriaceae</i>	-0,107	0,178	-0,011	0,204	0,433*
<i>Pasteurellaceae</i>	-0,104	0,165	0,061	0,239	0,368*
<i>Streptosporangiaceae</i>	-0,181	0,163	0,111	0,203	0,376*
<i>Beijerinckiaceae</i>	-0,214	0,008	0,000	0,196	0,417*
<i>o_Vicinamibacteriales;f_UBA2999</i>	-0,246	0,315	0,083	0,194	0,501*
<i>Xanthobacteraceae</i>	-0,264	0,272	0,048	0,125	0,528*
<i>Bacteroidaceae</i>	-0,111	0,044	0,388*	0,218	0,459*
<i>Rhodanobacteraceae</i>	-0,387*	0,324	0,190	-0,018	0,458*
<i>Bacillaceae_H</i>	-0,328	0,250	0,209	-0,042	0,371*
<i>Acetobacteraceae</i>	-0,342	0,310	0,332	-0,184	0,381*
<i>Aerococcaceae</i>	-0,306	0,379*	0,016	-0,060	0,191
<i>o_Bacillales_B;f_DSM-18226</i>	-0,281	0,218	-0,005	-0,154	0,366*
<i>Dialisteraceae</i>	-0,113	-0,006	0,075	0,053	0,489*
<i>Peptostreptococcaceae</i>	-0,106	-0,003	0,169	0,063	0,372*
<i>Oscillospiraceae</i>	-0,171	-0,060	0,211	-0,040	0,563*
<i>Enterobacteriaceae_A</i>	-0,271	0,068	0,042	0,010	0,537*
<i>Coriobacteriaceae</i>	-0,035	-0,142	0,085	0,162	0,479*
<i>Coprobacillaceae</i>	-0,125	-0,126	0,136	0,085	0,430*
<i>c_Alphaproteobacteria;__</i>	0,006	-0,196	0,070	-0,027	0,379*
<i>Marinococcaceae</i>	0,064	-0,039	-0,006	0,149	0,379*
<i>Rhodocyclaceae</i>	-0,165	-0,037	-0,088	-0,216	0,321
<i>Weeksellaceae</i>	0,157	0,098	0,020	0,424*	0,150
<i>Porphyromonadaceae</i>	0,145	-0,196	-0,152	0,397*	0,222
<i>Streptococcaceae</i>	0,659*	-0,095	0,021	0,490*	-0,119
<i>Dermabacteraceae</i>	-0,059	0,055	-0,441*	0,008	0,017
<i>Pelagibacteraceae</i>	-0,183	0,069	-0,390*	-0,199	-0,194
<i>Veillonellaceae</i>	0,334	-0,361*	0,123	0,245	-0,154
<i>Haliangiaceae</i>	0,173	-0,431*	0,298	0,048	-0,297
<i>c_Polyangia;.o_DRWM01;f_JAAZOP01</i>	0,209	-0,437*	0,132	0,025	-0,381*
<i>Illumatobacteraceae</i>	0,368*	0,059	-0,038	-0,119	-0,308
<i>Obscuribacteraceae</i>	0,060	-0,390*	-0,138	-0,225	-0,328
<i>Burkholderiaceae_A</i>	0,121	-0,379*	-0,002	-0,099	-0,188
<i>Chitinophagaceae</i>	0,138	-0,408*	-0,203	-0,051	-0,204

Примечание: ФСГ - фолликулостимулирующий гормон, Гольд - Морфологическая шкала Гольдштейна, Тест. – тестостерон, ЛГ – лютеинизирующий гормон. * - статистически достоверные корреляции, $p < 0,05$

Note: FSH – follicle-stimulating hormone, Gold – Goldstein's morphological scale., Test – testosterone, LH – luteinizing hormone. * – statistically significant correlations, $p < 0,05$

Таблица 3. Коэффициенты корреляции Спирмена между бактериальными семействами, выявленными в уретре и клиническими параметрами пациентов с ОА

Table 4. Spearman's correlation coefficients between bacterial families identified in the urethra and clinical parameters of patients with OA

Семейство Family	ФСГ FSH	Гольд Gold	Тест Test	ЛГ LH	Ингибин В Inhibin B
Индекс Симпсона	-0.221	0.057	0.160	-0.386*	-0.135
<i>Acetobacteraceae</i>	0.007	0.373*	0.312	0.102	0.047
<i>Bifidobacteriaceae</i>	-0.310	0.177	0.064	-0.190	0.404*
<i>Veillonellaceae</i>	-0.220	-0.099	0.075	-0.290	0.400*
<i>Mycoplasmoidaceae</i>	-0.084	0.007	-0.375*	-0.242	0.175
<i>Actinomycetaceae</i>	0.149	-0.397*	-0.086	-0.021	-0.186
<i>Leptotrichiaceae</i>	-0.066	-0.495*	-0.030	-0.219	-0.025
<i>Staphylococcaceae</i>	0.171	-0.012	-0.164	-0.031	-0.433*
<i>Chitinophagaceae</i>	0.435*	-0.079	-0.158	-0.029	-0.215
<i>Burkholderiaceae_A</i>	0.419*	-0.150	-0.260	0.012	-0.241
<i>Obscuribacteraceae</i>	0.406*	-0.165	-0.191	-0.153	-0.303
<i>Neisseriaceae</i>					

* статистически достоверные корреляции, $p < 0,05$

* statistically significant correlations, $p < 0.05$

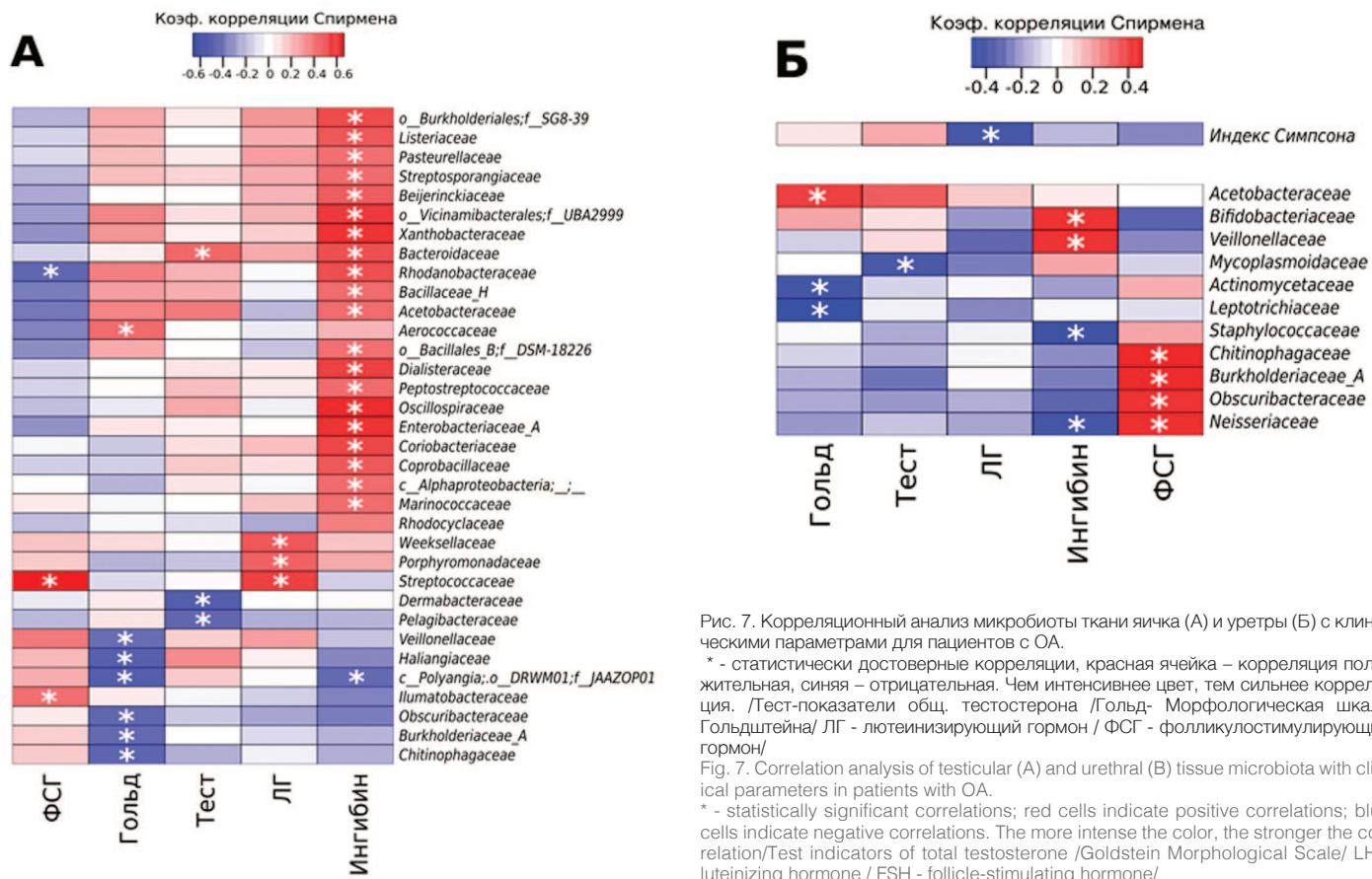


Рис. 7. Корреляционный анализ микробиоты ткани яичка (А) и уретры (Б) с клиническими параметрами для пациентов с ОА.

* - статистически достоверные корреляции, красная ячейка – корреляция положительная, синяя – отрицательная. Чем интенсивнее цвет, тем сильнее корреляция. /Тест-показатели общ./ тестостерона /Гольд/ Морфологическая шкала Гольдштейна/ ЛГ – лютеинизирующий гормон / ФСГ – фолликулостимулирующий гормон/

* = statistically significant correlation; red cells indicate positive correlation; blue

* - statistically significant correlations; red cells indicate positive correlations; blue cells indicate negative correlations. The more intense the color, the stronger the correlation/Test indicators of total testosterone /Goldstein Morphological Scale/ LH - luteinizing hormone / FSH - follicle-stimulating hormone/

кишечника, за счет определенных биотопов могут угнетать функцию клеток Лейдига, которые отвечают за производование тестостерона [30]. Сравнив наши данные о микробиоте и уровнях ингибина, мы установили, что при

увеличении разнообразия микробной флоры тестикулярной ткани наблюдается соответствующий рост уровня ингибина. Это подтверждено данными корреляционного анализа нашего исследования:

Beijerinckiaceae $r=0,501$, $p<0,05$; o_Vicinamibacterales; f_UBA2999 $r=0,528$, $p<0,05$; Oscillospiraceae $r=0,563$, $p<0,05$, Enterobacteriaceae_A $r=0,537$, $p<0,05$. Результаты проведенного корреляционного анализа показали положительную коррелятивную связь между уровнями ингибина и характеристиками микробиоты testikuлярной ткани. Это указывает на потенциальное взаимовлияние между нормальной микробиотой и эндокринной функцией testikul K примеру, определенные виды бактерий могут способствовать производству метаболитов, которые влияют на клеточную сигнализацию и гормональную активность.

Микробное разнообразие уретры, как правило, менее сложное по сравнению с другими слизистыми оболочками, такими как кишечник или вагинальная микрофлора. Однако оно может значительно различаться у разных людей и определенные бактериальные сообщества могут коррелировать со здоровьем мочевыводящих путей и репродуктивной системы [31]. Как и другая микробиота в организме, микробиота уретры важна как для поддержания здорового состояния, так и в развитии различных патологических процессов. У здоровых мужчин наиболее распространеными бактериями являются *Lactobacillaceae* *Corynebacteriaceae* и *Staphylococcaceae* [32]. При исследовании микробиоты уретры в группах сравнения нами было выявлено что у пациентов с неудачными результатами ВРТ значительно увеличена относительная представительность фил *Actinobacteriaceae* и *Proteobacteria* по сравнению с пациентами ВРТ+. Также в группе ВРТ- достоверно реже встречаются семейства *Burkholderiaceae_A*, *c_Polyangia*; *o_DRWM01*; и *Chitinophagaceae*. Микробиота уретры может играть защитную роль, предотвращая колонизацию

и инфицирование патогенными бактериями. Эта колонизационная резистентность аналогична тому, что наблюдается в других микробных средах организма. Микробиом, вероятно, взаимодействует с местной иммунной системой, помогает поддерживать сбалансированный иммунный ответ и предотвращает хроническое воспаление или инфекцию [33].

Таким образом можно предположить, что дисбаланс в уретральной и репродуктивной микробиоте может быть связан с такими состояниями как азооспермия различного генеза и другими проблемами с fertильностью у мужчин, а также изменение относительной представленности отдельных семейств может потенциально влиять на результаты проведения ВРТ.

ВЫВОДЫ

Результаты демонстрируют, что нарушения, ассоциированные с обструктивной азооспермией, приводят к изменению относительной представленности отдельных семейств микробиоты уретры и яичек, что оказывает существенное влияние на исходы ВРТ. Практическая значимость этих данных заключается в том, что коррекция микробиоты может стать потенциальной стратегией для улучшения результатов ВРТ у пациентов с обструктивной азооспермией, открывая новые подходы к лечению и повышению fertильности, и позволяет предположить теорию о «микробиоте fertильности testikul» и впоследствии может играть немаловажную роль при прегравидарной криоконсервации в программах ВРТ и создании новых тестов для отбора сперматозоидов в программах искусственного оплодотворения. ☺

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Agarwal A, Mulgund A, Hamada A, Chyatte MR. A unique view on male infertility around the globe. *Reprod Biol Endocrinol* 2015;13(1):37. <https://doi.org/10.1186/s12958-015-0032-1>
- Сухих Г.Т., Божедомов В.А. Иммунное мужское бесплодие. Учебное пособие. М., 2009, 240 с. [Sukhikh G.T., Bozhedomov V.A. Immune male infertility. Textbook M., 2009. 240 p. (In Russian)].
- Chen H, Luo T, Chen T, Wang G. Seminal bacterial composition in patients with obstructive and non-obstructive azoospermia. *Exp Ther Med* 2018;15(3):2884-2890. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.5778>
- Cocuzza M, Alvarenga C, Pagani R. The epidemiology and etiology of azoospermia. *Clinics (Sao Paulo)* 2013;68 Suppl 1(Suppl 1):15-26. [https://doi.org/10.6061/clinics/2013\(sup01\)03](https://doi.org/10.6061/clinics/2013(sup01)03)
- Malik S. Genital tuberculosis and implantation in assisted reproduction. *Reviews in Gynaecological Practice* 2003;3 (3):160-4. [https://doi.org/10.1016/S1471-7697\(03\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S1471-7697(03)00059-5)
- Бушмакин А.Д., Луговой К.А., Помешкин Е.В., Тришкин А.Г., Курганова Л.В., Зуева Г.П., и др. Ведение пациента с секреторной формой азооспермии. *Медицина в Кузбассе* 2022;21(3):115-21. [Bushmakin A.D., Lugovoi K.A., Pomeshkin E.V., Trishkin A.G., Kurganova L.V., Zueva G.P., et al. Management of a patient with a secretory form of azoospermia. *Meditina v Kuzbasse = Medicine in Kuzbass* 2022;21(3):115-21. (In Russian)]. <https://doi.org/10.24412/2687-0053-2022-3-115-121>
- Jungwirth A, Diemer T, Kopa Z, Krausz C, Minhas S, Tournayel H. EAU guidelines on male infertility. European Association of Urology, 2019. 48 p. URL: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-on-Male-Infertility-2019.pdf>
- Moretti E, Figura N, Campagna MS, acoponi F, Gonnelli S, Collodel G. Infectious burden and semen parameters. *Urology* 2017;100:90-6. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.10.032>
- Zhang L, Zhang KP, Liang CZ. Ureaplasma urealyticum in male genital tract: a hidden risk factor for male infertility. *Andrologia* 2016;48(10):1077-9. <https://doi.org/10.1111/and.12577>
- Ahmadi MH, Mirsalehian A, Sadighi Gilani MA, Gilani MA, Bahador A, Talebi M. Asymptomatic infection with Mycoplasma hominis negatively affects semen parameters and leads to male infertility as confirmed by improved semen parameters after antibiotic treatment. *Urology* 2017;100:97-102. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.11.018>
- Young VB. The role of the microbiome in human health and disease: an introduction for clinicians. *BMJ* 2017;356:j831. <https://doi.org/10.1136/bmj.j831>
- Fraczek M, Kurpisz M. Mechanisms of the harmful effects of bacterial semen infection on ejaculated human spermatozoa: potential inflammatory markers in semen. *Folia Histochem Cytobiol* 2015;53(3):201-17. <https://doi.org/10.5603/fhc.a2015.0019>
- Lundy SD, Sangwan N, Parekh NV, Selvam MKP, Gupta S, McCaffrey P, Bessoff K, Vala A, Agarwal A, Sabanegh ES, Vij SC, Eng C. Functional and Taxonomic Dysbiosis of the Gut, Urine, and Semen Microbiomes in Male Infertility. *Eur Urol* 2021;79(6):826-836. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2021.01.014>
- Isaiah IN, Nche BT, Nwagu IG, Nnanna II. Current studies on bacteriospermia the leading cause of male infertility: a protégé and potential threat towards means extinction. *N Am J Med Sci* 2011;3(12):562-4. <https://doi.org/10.4297/najms.2011.3559>
- Lu Y, Bhushan S, Tchatalbachev S, Marconi M, Bergmann M, Weidner W, et al. Necrosis is the dominant cell death pathway in uropathogenic Escherichia coli elicited epididymo-orchitis and is responsible for damage of rat testis. *PLoS One* 2013;8(1):e52919. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052919>
- Havrylyuk A, Chopyak V, Boyko Y, Kril I, Kurpisz M. Cytokines in the blood and semen of infertile patients. *Cent Eur J Immunol* 2015;40(3):337-44. <https://doi.org/10.5114/ceji.2015.54596>
- Schulz M, Sánchez R, Soto L, Risopatrón J, Villegas J. Effect of Escherichia coli and its soluble factors on mitochondrial membrane potential, phosphatidylserine translocation, viability, and motility of human spermatozoa. *Fertil Steril* 2010;94(2):619-23. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2009.01.140>
- Villegas J, Schulz M, Soto L, Sanchez R. Bacteria induce expression of apoptosis in human spermatozoa. *Apoptosis* 2005;10(1):105-10. <https://doi.org/10.1007/s10495-005-6065-8>
- Kaur S, Prabha V. Receptor mediated amelioration of the detrimental effects of sperm aggluti-

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- nating factor on sperm parameters. *Andrology* 2013;1(4):624-31. <https://doi.org/10.1111/j.2047-2927.2013.00088.x>
20. Núñez-Calonge R, Caballero P, Redondo C, Baquero F, Martínez-Ferrer M, Meseguer MA. Ureaplasma urealyticum reduces motility and induces membrane alterations in human spermatozoa. *Hum Reprod* 1998;13(10):2756-61. <https://doi.org/10.1093/humrep/13.10.2756>
21. Boguen R, Treulen F, Uribe P, Villegas JV. Ability of Escherichia coli to produce hemolysis leads to a greater pathogenic effect on human sperm. *Fertil Steril* 2015;103(5):1155-61. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.01.044>
22. Ma XP, Gao XQ. The effect of Ureaplasma urealyticum on the level of P34H expression, the activity of hyaluronidase, and DNA fragmentation in human spermatozoa. *Am J Reprod Immunol* 2017;77(1):e12600. <https://doi.org/10.1111/aji.12600>
23. Campbell K, Suarez Arbelaez MC, Ghomeshi A, Ibrahim E, Roy S, Singh P, et al. Next-generation sequencing analysis of semen microbiome taxonomy in men with nonobstructive azoospermia vs. fertile controls: a pilot study. *F S Sci* 2023;4(3):257-264. <https://doi.org/10.1016/j.xfss.2023.06.001>
24. Alfano M, Ferrarese R, Locatelli I, Ventimiglia E, Ippolito S, Gallina P, et al. Testicular microbiome in azoospermic men-first evidence of the impact of an altered microenvironment. *Hum Reprod* 2018;33(7):1212-1217. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey116>
25. Абдрахманов А.Р., Абдрахманов Р.М. Влияние условно-патогенной микрофлоры на репродуктивное здоровье. *Современные проблемы науки и образования* 2018;2:8 [Abdrakhmanov AR, Abdrakhmanov RM. The impact of conditionally pathogenic microflora on reproductive health. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education* 2018;(2):8 (in Russian)].
26. Яковлев А.В., Неймарк А.И., Таранина Т.С., и др. Клиника и патоморфология полипов уретры у женщин при уреаплазменной инфекции. *Уральский медицинский журнал* 2012;1(93):90-3 [Yakovlev AV, Neimark AI, Taranina TS, et al. Clinical and pathomorphology of urethral polyps in women with ureaplasma infection. *Ural'skii meditsinskii zhurnal = Ural Medical Journal* 2012;1(93):90-3 (in Russian)].
27. Евстигнеева Н.П., Кузнецова Ю.Н., Рахматулина М.Р., Михайлова О.О. Новые медицинские технологии ведения пациентов с урогенитальной микоплазменной инфекцией. *Врач* 2011;(6):7-12 [Evstigneeva NP, Kuznetsova YuN, Rakhmatulina MR, Mikhailova OO. New medical technologies for the management of patients with urogenital mycoplasma infection. *Vrach = Vrach (The Doctor)* 2011;(6):7-12 (in Russian)].
28. Герасимова Н.А., Евстигнеева Н.П., Зильберберг Н.В., Гущин А.Е. К вопросу о дискордантных результатах выявления *Mycoplasma hominis* и *Ureaplasma* spp. молекулярно-биологическим и культуральным методами у пациентов с урогенитальными заболеваниями. *Фундаментальные исследования* 2014;(10-3):487-92 [Gerasimova NA, Evstigneeva NP, Zilberman NV, Guschin AE. To the question of discordant results detection of *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma* spp. molecular-biological and cultural methods of patients with urogenital diseases. *Fundament' al'nyye Issledovaniyaya = Fundamental Research* 2014;10-3:487-92 (in Russian)].
29. Патент на изобретение №2810467. Дата регистрации: 27.12.2023. Фаниев М.В., Кадыров З.А., Гудков Г.В., Крученко Д.В., Прокопьев Я.В., Водолажский Д.И Способ малоинвазивного выделения бактериальной ДНК из биоптата тестикулярной ткани у инфертных мужчин. URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces>
30. Santacroce L, Imbimbo C, Ballini A, Crocetto F, Scacco S, Cantore S, et al. Testicular immunity and its connection with the microbiota. Physiological and clinical implications in the light of personalized medicine. *J Pers Med* 2022;12(8):1335. <https://doi.org/10.3390/jpm12081335>
31. ZuberA, PericA, PluchinoN, BaudD, StojanovM. Human male genital tract microbiota. *Int J Mol Sci* 2023;24(8):6939. <https://doi.org/10.3390/jims24086939>
32. Kim DS, Lee JW. Urinary tract infection and microbiome. *Diagnostics (Basel)* 2023;13(11):1921. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13111921>
33. Zou H, Xu N, Xu H, Xing X, Chen Y, Wu S. Inflammatory cytokines may mediate the causal relationship between gut microbiota and male infertility: a bidirectional, mediating, multivariate Mendelian randomization study. *Front Endocrinol* 2024;15:1368334. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1368334>

Сведения об авторах:

Фаниев М.В. – к.м.н., доцент кафедры эндоскопической урологии Российского университета дружбы народов; Краснодар, Россия; РИНЦ Author ID 1056145, <https://orcid.org/0000-0002-7323-3126>

Кадыров З.А. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой эндоскопической урологии Российского университета дружбы народов; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 721133, <https://orcid.org/0000-0002-1108-8138>

Прокопьев Я.В. – к.м.н., доцент кафедры урологии и нефрологии Казанской государственной медицинской академии – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Казань, Россия; РИНЦ Author ID 1066425, <https://orcid.org/0000-0002-4345-127X>

Федоренко Т.В. – к.б.н., биолог лаборатории клеточных технологий Центра репродуктивной и клеточной медицины диагностического центра детской городской клинической больницы г. Краснодара» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия; РИНЦ Author ID 706354, <https://orcid.org/0009-0008-9780-4158>

Маркелова М.И. – младший научный сотрудник OpenLab «Омиксные технологии» Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета, Казань, Россия РИНЦ Author ID 5718869882, <https://orcid.org/0000-0001-7445-2091>

Хуснутдинова Д.Р. – главный инженер проекта Междисциплинарного центра протеомных исследований Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета, Казань, Россия; РИНЦ Author ID 57188680130, <https://orcid.org/0000-0002-9982-9059>

Григорьева Т.В. – к.б.н., старший научный сотрудник OpenLab «Омиксные технологии» Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета, Казань, Россия; Author ID 56310630200, <https://orcid.org/0000-0001-5314-7012>

Вклад авторов:

Фаниев М.В. – разработка концепции исследования сбор и обработка материала, редактирование текста, 30%

Кадыров З.А. – разработка концепции исследования, утверждение окончательного варианта статьи, 20%

Прокопьев Я.В. – обработка материала, статистический анализ данных, 15%

Федоренко Т.В. – обработка материала статистический анализ данных, 15%

Маркелова М.И. – статистический анализ полученных данных, 10%

Хуснутдинова Д.Р. – статистический анализ полученных данных, обработка материалов, 5%

Григорьева Т.В. – разработка концепции исследования, 5%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 14.12.2024

Результаты рецензирования: 17.04.2025

Исправления получены: 20.05.2025

Принята к публикации: 27.07.2025

Information about authors:

Faniev M.V. – PhD, Associate Professor of the department of endoscopic urology of faculty of continuous medical education of medical institute of RUDN University; Moscow, Russia; RSCI Author ID 1056145, <https://orcid.org/0000-0002-7323-3126>

Kadyrov Z.A. – Dr. Sci., professor, head of dept. of endoscopic urology, RUDN University; Moscow, Russia; RSCI Author ID 721133, <https://orcid.org/0000-0002-1108-8138>

Prokopyev Ya.V. – PhD, Associate Professor of the Department of Urology and Nephrology, Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; Kazan, Russia; RSCI Author ID 1066425, <https://orcid.org/0000-0002-4345-127X>

Fedorenko T.V. – PhD, biologist, laboratory of cellular technologies, Center for Reproductive and Cellular Medicine, Diagnostic Center, Children's City Clinical Hospital of Krasnodar, Ministry of Health of Krasnodar region, Krasnodar, Russia; RSCI Author ID 706354, <https://orcid.org/0009-0008-9780-4158>

Markelova M.I. – Researcher, Scientific Research Laboratory «Multimix Technologies of Living Systems», Kazan Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology; Kazan, Russia; RSCI Author ID 976359, <https://orcid.org/0000-0001-7445-2091>

Khusnutdinova D.R. – Chief Engineer of the Interdisciplinary Center for Proteomic Research, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia; RSCI Author ID 57188680130, <https://orcid.org/0000-0002-9982-9059>

Grigorieva T.V., PhD, Senior Researcher, OpenLab «Omics Technologies», Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia; Author ID 56310630200, <https://orcid.org/0000-0001-5314-7012>

Authors contributions:

Faniev M.V. – study concept development, data collection and processing, and text editing, 30%

Kadyrov Z.A. – study concept development and approval of the final version of the article, 20%

Prokopyev Ya.V. – data processing and statistical analysis, 15%

Fedorenko T.V. – data processing and statistical analysis, 15%

Markelova M.I. – statistical analysis of the obtained data, 10%

Khusnutdinova D.R. – statistical analysis of the obtained data and data processing, 5%

Grigorieva T.V. – study concept development, 5%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 14.12.2024

Peer review: 17.04.2025

Corrections received: 20.05.2025

Accepted for publication: 27.07.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-98-107>

Синдром посторгазмического недомогания

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

С.Д. Дорофеев, С.С. Красняк

Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

Контакт: Дорофеев Сергей Дмитриевич, gawdor@rambler.ru

Аннотация:

Введение. Синдром посторгазмического недомогания (СПОН), в англоязычной литературе POIS – патологическое состояние, возникающее после эякуляции и проявляющееся преимущественно гриппоподобными симптомами. Точная распространенность и частота возникновения синдрома неизвестны. Национальный институт здравоохранения (NIH) Соединенных Штатов относит этот синдром к категории генетических и редких заболеваний. В литературе описано немного эпизодов посторгазмического недомогания и, в основном, они представлены клиническими случаями. В отечественной литературе данная проблема не отражена и в научной электронной библиотеке eLibrary.ru найдена только одна статья. Цель работы: представить обзор литературы, посвященный СПОН и редкий клинический случай больного, страдающего синдромом посторгазменного недомогания.

Материалы и методы. При написании статьи были использованы данные о синдроме посторгазмического недомогания, размещенные в базах PubMed и Научной электронной библиотеки eLibrary.ru. При поиске в базах данных использовали следующие ключевые слова: «синдром посторгазмического недомогания», «предварительные диагностические критерии Waldinger's», «аутологичная сперма», «сексуальные расстройства» («Postorgasmic Illness Syndrome (POIS)», «Waldinger's Preliminary Diagnostic Criteria», «autologous semen», «sexual disorders»). Отобррана 21 публикация, которые были включены в данный обзор. Представлено описание проявлений и медикаментозной терапии данного синдрома на примере клинического случая.

Результаты. Изучение синдрома посторгазмического недомогания было начато в 2002 году. Разработаны критерии для постановки диагноза СПОН, подробно описана симптоматика заболевания и предложено несколько теорий этиопатогенеза: нарушение цитокиновой и нейро-эндокринной регуляции, аутоиммунная реакция, расстройство вегетативной нервной системы, андрогенный дефицит и периферическая аксонопатия. Для лечения данного состояния применяются различные лекарственные препараты: десенсибилизирующая терапия, иммунотерапия, антигистаминные, противовоспалительные препараты и др. Предложено множество других лекарственных средств и биологически-активных добавок для облегчения симптомов СПОН.

Клинический случай. Представлены данные мужчины 23 лет с жалобами на ухудшение самочувствия после сексуальной активности (сексуального возбуждения с последующей эякуляцией или без): чувство давления в лобной и затылочной областях, усталость, повышенную утомляемость, дефицит внимания, ухудшение памяти, боли в икроножных мышцах, чувство жара. При обследовании выявлено умеренное снижение уровня свободного тестостерона и рекомендован прием экстракта травы якорцев стелющихся (трибулус) 1000 мг в день. На фоне приема трибулуса симптомы после сексуального возбуждения (независимо от наличия оргазма) стали менее выраженными. При контролльном исследовании гормонального статуса уровень свободного тестостерона в пределах нормальных значений. В дальнейшем, в связи с возвращением уровня свободного тестостерона к исходному значению, сопровождаемым усилением симптомов, пациенту были назначены внутримышечные инъекции хорионического гонадотропина по 1500 МЕ 2 раза в неделю.

Заключение. Учитывая многообразие симптомов СПОН, можно думать о полиэтиологичности заболевания или о том, что под маской СПОН скрывается несколько патологических состояний. Независимо от основной причины СПОН очевидна роль центральной нервной системы в развитии его проявлений. Поэтому при обследовании этих пациентов необходима консультация невролога для исключения вегетативных нарушений и других функциональных и органических расстройств. Пациенты с симптомами СПОН нуждаются в междисциплинарном подходе с участием так же андролога/уролога и терапевта (врача общей практики), а по показаниям – эндокринолога, иммунолога/аллерголога и психиатра.

Ключевые слова: синдром посторгазмического недомогания; предварительные диагностические критерии Waldinger's; аутологичная сперма; сексуальные расстройства.

Для цитирования: Дорофеев С.Д., Красняк С.С. Синдром посторгазмического недомогания. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):98-107; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-98-107>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-98-107>

Postorgasmic illness syndrome

LITERATURE REVIEW AND CLINICAL CASE

S.D. Dorofeev, S.S. Krasnyak

N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

Contacts: Sergey D. Dorofeev, gawdor@rambler.ru

Summary:

Introduction. Postorgasmic illness syndrome (POIS) is a pathological condition that occurs after ejaculation and is manifested mainly by flu-like symptoms. The exact prevalence and incidence of the syndrome are unknown. The National Institute of Health (NIH) of the United States classifies this syndrome as a genetic and rare disease. Few episodes of post-orgasmic malaise have been described in the literature, and they are mainly represented by clinical cases. This problem is not reflected in the domestic literature and only one work was found in the scientific electronic library eLibrary.ru. The aim of the work: to present a literature review devoted to POIS and a rare clinical case of a patient suffering from POIS.

Materials and methods. When writing the article, data on POIS posted in the PubMed and Scientific Electronic Library eLibrary.ru databases were used. The following keywords were used when searching the databases: «postorgasmic illness syndrome», «Waldinger's preliminary diagnostic criteria», «autologous sperm», «sexual disorders». A total of 21 publications were selected and included in this review. The description of the manifestations and drug therapy of this syndrome is presented using a clinical case as an example.

Results. The study of POIS was started in 2002. Criteria for diagnosing POIS were developed, the symptoms of the disease were described in detail, and several theories of etiopathogenesis were proposed: impaired cytokine and neuroendocrine regulation, autoimmune reaction, autonomic nervous system disorder, androgen deficiency, and peripheral axonopathy. Various drugs are used to treat this condition: desensitizing therapy, immunotherapy, antihistamines, anti-inflammatory drugs, etc. Many other drugs and dietary supplements have been proposed to alleviate the symptoms of POIS.

Clinical case. The article presents data on a 23-year-old man complaining of worsening health after sexual activity (sexual arousal with or without subsequent ejaculation): a feeling of pressure in the frontal and occipital regions, fatigue, increased fatigability, attention deficit, memory impairment, pain in the calf muscles, and a feeling of heat. The examination revealed a moderate decrease in the level of free testosterone and recommended taking an extract of the herb Tribulus terrestris (Tribulus) 1000 mg per day. While taking Tribulus, the symptoms after sexual arousal (regardless of the presence of orgasm) became less pronounced. During a control study of the hormonal status, the level of free testosterone was within normal values. Subsequently, due to the return of the level of free testosterone to the original value, accompanied by an increase in symptoms, the patient was prescribed intramuscular injections of chorionic gonadotropin at 1500 IU 2 times a week.

Conclusion. Given the diversity of symptoms of POIS, one can think of the polyetiology of the disease or that several pathological conditions are hidden under the mask of MOD. Regardless of the main cause of POIS, the role of the central nervous system in the development of its manifestations is obvious. Therefore, when examining these patients, a neurologist consultation is necessary to exclude vegetative disorders and other functional and organic disorders. Patients with symptoms of POIS need an interdisciplinary approach with the participation of an andrologist/urologist and a therapist (general practitioner), and, if indicated, an endocrinologist, immunologist/allergist and psychiatrist.

Key words: postorgasmic illness syndrome; Waldinger's preliminary diagnostic criteria; autologous sperm; sexual disorders.

For citation: Doroфеев С.Д., Красняк С.С. Postorgasmic illness syndrome. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):98-107; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-98-107>

ВВЕДЕНИЕ

Синдром посторгазмического недомогания (СПОН), в англоязычной литературе POIS – патологическое состояние, возникающее после эякуляции и проявляющееся преимущественно гриппоподобными симптомами.

Точная распространенность и частота возникновения синдрома неизвестны. Национальный институт здравоохранения (NIH) Соединенных Штатов относит этот синдром к категории генетических и редких заболеваний [1]. В литературе описано немного эпизодов посторгазмического недомогания и, в основном, они представлены клиническими случаями. Причина кроется скорее всего в недостаточной информированности врачей об этом патологическом состоянии и, соответственно, ошибочной диагностике, а также в многообразии симптомов, из которых у пациента могут быть представлены один или два. Тем не менее, проявления этого синдрома могут существенно снижать качество жизни не только самого мужчины, но и его половой партнерши, так как эти пациенты часто вынуждены воздерживаться от сексуальной активности в целом или каких-либо ее проявлений, чтобы избежать неприятных симптомов. Однако в отечественной лите-

ратуре данная проблема не отражена и в научной электронной библиотеке eLibrary.ru найдена только одна публикация [2].

Цель работы: представить обзор литературы, посвященный СПОН и редкий клинический случай больного, страдающего синдромом посторгазмического недомогания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При написании статьи были использованы данные о синдроме посторгазмического недомогания, размещенные в базах PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) и Научной электронной библиотеки eLibrary.ru (<https://elibrary.ru/>). При поиске в базах данных использовали следующие ключевые слова: «синдром посторгазмического недомогания», «предварительные диагностические критерии Waldinger's», «аутологичная сперма», «сексуальные расстройства» («Postorgasmic Illness Syndrome (POIS)», «Waldinger's Preliminary Diagnostic Criteria», «autologous semen», «sexual disorders»). Отобрана 21 публикации, которые были включены в данный обзор. Представлено описание проявлений и медикаментозной терапии данного синдрома на примере клинического случая. ■

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение синдрома посторгазмического недомогания было начато в 2002 году, когда M.D Waldinger и D.H. Schwitzer опубликовали результаты своего наблюдения двух голландских гетеросексуальных мужчин, которые в течение более 30 лет (на момент обращения обоим было за пятьдесят) предъявляли жалобы на гриппоподобные симптомы, развивающиеся после эякуляции: сильную усталость, гипертермию, заложенность носа, раздражительность и плохую концентрацию внимания. Эти патологические проявления исчезали самопроизвольно в течение недели. Оба пациента старались по возможности воздерживаться от сексуальной активности, чтобы предотвратить появление симптомов. Тогда же авторы ввели в обиход термин «синдром посторгазмического недомогания». Хотя правильнее было бы назвать это состояние синдромом постэякуляторного недомогания, т.к. у всех наблюдавших в этом и других исследованиях пациентов эякуляция была сохранена. Не описано ни одного случая возникновения СПОН после оргазма, не сопровождавшегося эякуляцией, т.е. при анэякуляторном синдроме (истинном или ложном) [3].

После этой публикации количество пациентов, обращающихся за медицинской помощью по поводу проявлений СПОН, значительно увеличилось. И в 2011 г. M.D. Waldinger и соавт. представили данные наблюдения и обследования уже 45 мужчин, страдающих постэякуляторным недомоганием. Все пациенты соответствовали 5 критериям, предложенным исследователями для постановки диагноза СПОН [4].

Предварительные диагностические критерии СПОН:

1. У пациента должен выявляться один или несколько из следующих общих симптомов: крайняя утомляемость, мышечная слабость, лихорадка или потливость, учащенное сердцебиение, бессвязная речь, трудности с концентрацией внимания, раздражительность, повышенная чувствительность к звукам, светобоязнь, подавленное настроение, заложенность носа или прозрачные выделения из носа, жжение в глазах.

2. Симптомы могут появляться немедленно (в течение нескольких секунд), вскоре (в течение нескольких минут) или в течение нескольких часов после эякуляции при половом акте, мастурбации или ночной поллюции.

3. Симптомы присутствуют всегда или почти всегда (т.е. более чем в 90% эякуляций).

4. Большинство из этих симптомов сохраняются в течение 2-7 дней.

5. Симптомы исчезают спонтанно.

Все симптомы, описанные в критерии 1, были разделены на семь групп: общие, гриппоподобные, головные, глазные, со стороны носа, горла и мышечные:

- гриппоподобные: лихорадка, сильный жар, потливость, озноб, непереносимость холода;
- головные: головная боль, затуманенное сознание, тяжесть в голове;
- глазные: жжение, конъюнктивальная инфекция, т.е. гиперемия конъюнктивы, нечеткость зрения, боль в глазах, водянистые выделения, ирритация;
- носовые: заложенность носа, ринорея, чихание;
- со стороны горла: неприятный привкус во рту, сухость во рту, боль в горле, першение, вызывающее кашель, осиплость голоса;
- мышечные: мышечное напряжение в спине или шее, мышечная слабость и боль, тяжесть в ногах, скованность мышц.

Таким образом, симптомы посторгазмического недомогания очень разнообразны и неспецифичны. В то же время, исследователи выделили несколько преобладающих у большинства пациентов проявлений этого патологического состояния. Гриппоподобный синдром наблюдался у 78% обследованных, чувство усталости – у 80%, трудности с концентрацией внимания – у 87%, реакции со стороны глаз и носа – у 44% и 33% обследованных соответственно. Кроме того, примерно у половины из 45 мужчин, участвовавших в исследовании, симптомы СПОН сочетались с преждевременной эякуляцией, и в некоторых случаях проявились одновременно. Это совпадение требует дальнейшего изучения для более полного понимания этиопатогенеза и выбора методов лечения.

M.D. Waldinger и соавт. также предложили разделить СПОН на первичный, проявляющийся после первой эякуляции (как правило в период полового созревания), и вторичный, развивающийся позже [4].

В 2019 г. на основе онлайн-опроса 127 мужчин с симптомами СПОН A. Strashny предложил внести несколько изменений в вышеупомянутые диагностические критерии [5]. Почти у всех опрошенных пациентов болезненные проявления удовлетворяли большинству критериев СПОН; значительно меньше было тех, чьи симптомы удовлетворяли всем пяти критериям. Почти все респонденты испытывали симптомы в большинстве случаев эякуляции, будь то сексуальная активность (секс, мастурбация) илиочные поллюции. Но лишь немногие мужчины удовлетворяли критерию, согласно которому симптомы возникают после всех эякуляций. Гораздо больше было тех, кто испытывал симптомы в одной ситуации (например, после эякуляции во время полового акта), но не всегда или никогда в другой (при мастурбации или ночной поллюции). При этом, у некоторых пациентов

выраженность симптомов прямо пропорциональна количеству оргазмов, следующих один за другим [6]. Наиболее распространенными симптомами были усталость, раздражительность и трудности с концентрацией внимания, наблюдавшиеся у 80% пациентов. Средняя степень тяжести симптомов составляла 8 баллов по шкале от 0 до 10. На основании этих данных автор рекомендовал внести некоторые изменения в диагностические критерии СПОН, – добавить степень тяжести к критерию 1 (гриппоподобные симптомы), а также акцентировать внимание на ситуативности возникновения болезненных проявлений в критерии 3: «по крайней мере в одной ситуации эякуляции (секс, мастурбация илиочные поллюции) симптомы проявлялись после всех или почти всех эякуляций». Возможно, по мере дальнейшего уточнения диагностических критериев СПОН, число пациентов с данным диагнозом будет прогрессивно увеличиваться.

Этиология и патогенез

Существует несколько теорий этиопатогенеза синдрома посторгазмического недомогания (табл. 1).

Наиболее распространенным является предположение об иммунном механизме СПОН. В 2011 г. M.D. Waldinger и соавт. высказали гипотезу, что посторгазмическое недомогание связано с иммунным ответом эпителия слизистой оболочки, выстилающего семявыносящие пути, на семенную жидкость, реализующимся в виде реакции гиперчувствительности с возможным развитием воспаления и повреждением тканей. Исследователи предположили, что при данном патологическом состоянии имеет место аутоиммунная реакция на эндоаллергены (компоненты собственного эякулята мужчины), реализующаяся в виде сочетания гиперреакции немедленного типа (I тип по классификации Джелла и Кумбса), в которой участвуют IgE и

IgG4, и замедленного типа (IV тип) с участием CD4+ Т-лимфоцитов. Примерами реакции I типа являются атопический ринит и конъюнктивит, а также атопическая бронхиальная астма, симптомы которых похожи на некоторые проявления СПОН. Иммунный характер СПОН подтвердили результаты кожных проб. Исследователи вводили собственную сперму пациентов, разведенную физиологическим раствором в соотношении 1:40000, внутриожно на воларную поверхность предплечья. У 33 человек (88%) реакция была положительной. При этом пробы с физиологическим раствором выявили незначительные кожные реакции [7].

Несмотря на статистическую достоверность результатов аллергопроб, признать исследование абсолютно корректным не позволяет отсутствие контрольной группы пациентов. Тем не менее, данная публикация остается самым авторитетным источником не только в отношении атопической теории этиопатогенеза СПОН, но и в целом в описании этого симптомокомплекса.

Эту теорию поддерживают и другие авторы. H. Kawamura и соавт. описали положительный результат кожного теста с использованием собственной спермы пациента у 38-летнего мужчины, который в течение 10 лет страдал СПОН. Рецидивирующие гриппоподобные симптомы, вызываемые эякуляцией, возникли на фоне увеличения частоты половых актов, и каждый раз продолжались в течение недели. Вследствие жалоб на хроническую усталость, миалгию и боли в боковых отделах живота у пациента был ошибочно диагностирован синдром раздраженного толстого кишечника. В дальнейшем, учитывая результаты аллергопроб, пациенту был рекомендован прием антигистаминных препаратов [8].

Однако не все исследователи согласны с этой теорией. По данным N. Jiang и соавт. у трех здоровых мужчин из контрольной группы также был положительный результат скарификационного теста при

Таблица 1. Основные теории этиопатогенеза СПОН

Table 1. Main theories of the etiopathogenesis of POIS

Теория Theory	Автор Author	Год публикации Year of publication
Нарушение цитокиновой и нейро-эндоокринной регуляции Cytokine and neuroendocrine regulation disorder	J. Ashby, D. Goldmeier	2010 [10]
Автоиммунная реакция Autoimmune reaction	M.D. Waldinger и соавт.	2011 [7]
Расстройство вегетативной нервной системы Disorder of the autonomic nervous system	B. Bignami и соавт.	2017 [15]
Андрогенный дефицит Androgen deficiency	J. Bolanos, A. Morgentaler	2019 [12]
Периферическая аксонопатия Peripheral axonopathy	B. Sonkodi B, Z. Kopa, P. Nyirády	2021 [13]

использовании собственной спермы. Их реакция была более выраженной, чем у пациента с симптомами СПОН. Кроме того, не у всех мужчин с постэякуляторными проявлениями были выявлены аллергические реакции. Но даже положительные результаты аллергопроб (скарификационного или прик-теста) не всегда являются доказательством аллергического заболевания. Для диагностики IgE-опосредованной аллергической реакции необходимо исключить другие заболевания и патологические состояния, вызывающие похожие симптомы. Авторы также высказали предположение о том, что развитие СПОН является результатом реакции μ -опиоидных рецепторов, основной функцией которых в организме является регуляция болевых ощущений и, в меньшей степени, ограничение патогенного действия стресса на организм. Во время оргазма, по мнению исследователей, происходит потребление чрезмерного количества эндогенных опиоидов, что приводит к симптомам, сходным с синдромом их отмены (т.н. опиоидная абстиненция) [9].

Другие авторы обследовали 24 мужчин с симптомами СПОН, у которых преобладали крайняя усталость и трудности с концентрацией внимания. У 66,7% (14 из 21) пациентов после ночной поллюции не было никаких симптомов или они были менее выраженным, чем после полового акта или мастурбации. Примечательно, что 87,5 % пациентов (21 из 24) имели какие-либо психические особенности, а у 53,8% (7/13) – наблюдались отклонения от нормального уровня половых гормонов. У всех пациентов и здоровых мужчин были положительные результаты внутрикожного теста с собственной спермой, отрицательные результаты прик-теста и отсутствие IgE, специфичного для аллергической реакции немедленного типа [10].

Другая теория развития СПОН была предложена J. Ashby и D. Goldmeier в 2010 году. На основании эффективности применения нестероидных противовоспалительных препаратов авторы сделали вывод о возможной роли нарушения реактивности системы цитокинов (в т.ч. чрезмерной цитокиновой/нейроэндокринной реакции) в развитии СПОН. Однако малое количество пациентов, включенных в исследование, не позволяет сделать статистически достоверные выводы. Также требуются дальнейшие исследования нейробиохимических реакций, запускаемых эякуляцией и оргазмом, и вероятного участия веществ, обладающих сексуально стимулирующим и/или тормозящим действием (дофамина, норадреналина, серотонина, окситоцина, регуляторных пептидов семейства меланокортиков, эндоопиоидов, эндоканнабиноидов и других) в этиопатогенезе посторгазмического недомогания, если таковое имеется [11].

Некоторые исследователи допускают в качестве

возможной причины развития СПОН дефицит тестостерона и основывают на этом предположении лечебную тактику применительно к данным пациентам [12].

В недавней публикации была выдвинута гипотеза, что симптомы посторгазмического недомогания могут быть вызваны острой компрессионной аксонопатией в проприоцептивных сенсорных окончаниях мышечных волокон ишиокавернозной и бульbosпонгиозной мышц, которая является причиной отсроченных мышечных болей. Авторы предположили, что повреждение нервной ткани, похожее на дегенерацию нервных окончаний, является реакцией на острый стресс, вызванный энергетическим истощением митохондрий в результате нарушения работы пьезо2-каналов соматосенсорных нейронов и высвобождением глутамата, одного из основных возбуждающих медиаторов в головном мозге из везикул пресинаптических механосенсорных окончаний. Избыток внеклеточного глутамата может приводить к эксайтотоксичности нервной ткани. При этом также имеет место истощение запасов спермилина, что негативно сказывается на когнитивных функциях головного мозга [13].

Возможность развития такого сценария косвенно подтверждается данными немецких исследователей, которые обнаружили, что механосенсорный ионный канал пьезо2 участвует не только в механорецепции, но и контролирует активацию ноцицепторов, опосредуя тем самым гиперчувствительность при хронической боли [14].

B. Bignami и соавт. на основании наблюдения трех пациентов с симптомами СПОН выдвинули теорию об эпизодических нарушениях функции вегетативной нервной системы, так как именно она регулирует деятельность гладкой мускулатуры, сосудов, желез внутренней и внешней секреции и внутренних органов, т.е. контролирует большинство реакций, проявляющихся при СПОН. Авторы пришли к такому заключению на основании известного факта, что эякуляция может вызывать «вегетативную бурю» (т.е. вегетативный криз) с повышением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и выбросом в кровь катехоламинов, приводящем к развитию некоторых симптомов, наблюдавшихся у мужчин с посторгазмическим недомоганием [15].

Лечение

Поскольку причины и патогенез СПОН на сегодняшний день точно неизвестны, общепринятой концепции патогенетического лечения также не существует. Поэтому в основном лечение сводится к симптоматической терапии. Исследователями было опро-

бовано множество лекарственных препаратов с той или иной степенью эффективности (табл. 2).

В 2011 г. M.D. Waldinger и соавт. опубликовали данные терапии двух мужчин, у которых кожный прик-тест с аутологичной спермой оказался положительным [7]. Пациенты согласились пройти курс десенсибилизирующей терапии малыми дозами аллера-гена. Вакцинация аутологичной спермой, разведенной физиологическим раствором в соотношении 1:40000, каждые 2 недели с постепенным увеличением концентрации привела к значительному уменьшению выраженнойности симптомов СПОН у обоих мужчин. Первый пациент оценил степень улучшения самочувствия на 60% через 31 месяц, а второй – на 90% через 15 месяцев. Также со слов одного из пациентов, страдавшего от преждевременной эякуляции, в результате лечения интравагинальное эякуляторное латентное время увеличилось с 10 секунд до 5-10 минут. О значительном улучшении самочувствия мужчины на фоне десенсибилизирующей терапии также сообщили J. Wrotnyska-Barczynska и соавт. [16].

T. Kim и соавт. провели курс эндолимфатической иммунотерапии пациенту с проявлениями СПОН. Наличие специфического для гиперреакций I типа IgE было доказано с помощью иммуноблоттинга и иммуноферментного анализа. Аутологичная сперма в разведении 1:40000 вводилась под контролем УЗИ в асептических условиях в паховые лимфатические узлы. Через некоторое время концентрация была увеличена в три раза, как и в исследовании M.D. Waldinger и соавт. После нескольких инъекций выраженнаяность симптомов уменьшилась, а через 15 месяцев все проявления СПОН исчезли, за исключением боли в горле и дискомфорта при мочеиспускании, длительность которых после эякуляции сократилась [17].

При лечении аллергического компонента у пациентов со СПОН применяются и антигистаминные препараты. H. Pierce и соавт. рекомендовали прием цетиризина в течение четырех недель 28-летнему мужчине. В результате терапии выраженнаяность диареи и спазмов в животе, которые в то время считались одним из симптомов СПОН, уменьшилась, но другие ☐

Таблица 2. Наиболее распространенные лекарственные препараты и методы, применяющиеся при лечении СПОН
Table 2. The most common medications and methods used in the treatment of POIS

Исследователи Researchers	Виды терапии Therapy types	Кол-во пациентов Number of patients	Эффективность Efficacy
M.D. Waldinger и соавт.	Десенсибилизирующая терапия с использованием аутологичной спермы Desensitization therapy using autologous sperm	45	+
T. Kim и соавт. [17]	Эндолимфатическая иммунотерапия Endolymphatic immunotherapy	1	+
H. Pierce и соавт. [6]	Антигистаминные препараты (цетиризин, димедрол) альфа-адреноблокаторы (теразозин, альфузозин) Antihistamines (cetirizine, diphenhydramine) alpha-blockers (terazosin, alfuzosin)	1	+ - +
J. Ashby и D. Goldmeier [11]	НПВС (диклофенак) NSAIDs (diclofenac)	2	+
Y. Reisman [20]	Альфа-адреноблокаторы (силодозин), НПВС (ибuproфен), глюкокортикоиды (преднизолон) Alpha-blockers (silodosin), NSAIDs (ibuprofen), glucocorticoids (prednisolone)	14	++ ++ ++
B. Bignami и соавт. [15]	Нейролептики, антигистаминные, антихолинэстеразные и антихолинэргические препараты Neuroleptics, antihistamines, anticholinesterase and anticholinergic drugs	3	+/-
J. Bolanos, A. Morgentaler [12]	Хорионический гонадотропин человека Human chorionic gonadotropin	1	+
T. Takeshima [18]	Тестостерона энантат антигистаминные препараты глюкокортикоиды Testosterone enanthate antihistamines glucocorticosteroids	1	+- -
N. Jiang и соавт. [9]	НПВС (диклофенак, целекоксив) NSAIDs (diclofenac, celecoxib)	1	+/-

симптомы сохранились. Авторы сообщили и о применении димедрола, что, однако, не привело к уменьшению выраженности симптомов [6].

Некоторые исследователи в качестве симптоматического лечения применяли нестероидные противовоспалительные препараты. Т. Takeshima и соавт. сообщили о случае СПОН у 21-летнего мужчины, гриппоподобные симптомы у которого появлялись при эякуляции, вызванной мастурбацией, и сохранялись около 2 дней. Применение антигистаминных препаратов не дало положительного результата, так же, как и кортикоステроидов (преднизолон). И только использование нестероидных противовоспалительных препаратов позволило снять головную и мышечную боль. В дальнейшем, учитывая тот факт, что уровень свободного тестостерона у пациента был несколько ниже нормы, ему были рекомендованы инъекции тестостерона энантата (один-два раза в месяц), на фоне которых общая утомляемость значительно снизилась, и пациент смог вернуться к регулярной сексуальной активности [18].

J. Ashby и D. Goldmeier наблюдали двух пациентов со СПОН, назначение нестероидных противовоспалительных препаратов (диклофенак по 75 мг за 1–2 ч до сексуальной активности и затем дважды в день в течение 24 – 48 ч) у одного больного привело к уменьшению тяжести симптомов (со слов пациента до 80%) и увеличению частоты половых контактов с 2 до 4 раз в месяц [11]. N. Jiang и соавт., описывая первый зафиксированный в Китае случай СПОН, также сообщили о назначении диклофенака, а при головных и мышечных болях – целекоксиба (200 мг после эякуляции). Сразу после приема препарата головные и мышечные боли ослабевали, и пациент мог эякулировать 3 раза в неделю. Однако общая усталость сохранялась [9].

Пациентам с симптомами, похожими на СПОН, также назначают психотропные препараты – ингибиторы обратного захвата серотонина (пароксетин и циталопрам) иベンзодиазепины, которые улучшают настроение, но не влияют на соматические симптомы [19].

Лечение флутамидом снижает выраженность либидо и, соответственно, частоту эякуляции, но не оказывает влияния на соматические или психологические симптомы [3].

Некоторые авторы сообщали о применении альфа1-адреноблокаторов. H. Pierce и соавт. рекомендовали пациентам прием теразозина, а затем алфузозина в течение нескольких месяцев, что приводило к значительному уменьшению выраженности симптомов, в том числе неприятных ощущений в желудке. Однако прием этих препаратов вызывал ожидаемые побочные действия – головокружение и эректильную дисфункцию [6].

Y. Reisman назначал пациентам силодозин (8 мг) за 2 часа до полового акта. Восемь человек из четырнадцати сообщили о частичной редукции симптомов, один пациент прекратил прием препарата в связи с выраженными побочными эффектами. В этой же публикации говорится о применении комбинации силодозина с ибупрофеном (400 мг) и преднизолоном (30 мг), что также приводило к улучшению состояния пациентов [20].

При лечении СПОН у мужчин с андрогенным дефицитом используются и гормональные препараты. J. Bolanos и соавт. для повышения уровня тестостерона применяли инъекции хорионического гонадотропина (1500 МЕ три раза в неделю подкожно), на фоне которых пациент отметил ослабление клинических проявлений: пропала общая слабость, беспокойство, улучшилось настроение и повысилось либидо, он стал более энергичен, и, как следствие, возросла сексуальная активность. У мужчины оставались некоторые симптомы, но они были менее выраженными, чем раньше и проходили в течение 12 часов после эякуляции [12].

T. Takeshima и соавт. применили заместительную гормональную терапию у пациента с умеренно сниженным уровнем свободного тестостерона. Мужчине в течение 4 недель проводились инъекции тестостерона энантата, в результате которых его самочувствие значительно улучшилось, после чего лечение продолжилось с использованием мази, содержащей 3 мг тестостерона короткого действия, с дальнейшим уменьшением выраженности симптомов [18].

Также разными исследователями было предложено множество других лекарственных средств и биологически-активных добавок для облегчения симптомов СПОН, включая пробиотик, содержащий *Bacillus coagulans* и фруктоолигосахарид [6], а также ниацин, листья оливы, пажитник, пальметто и вобэнзим [21].

Описание клинического случая

Мужчина 23 лет обратился в клинико-диагностический центр НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина с жалобами на ухудшение самочувствия после сексуального возбуждения, выражющееся в чувстве давления в лобной и затылочной областях, чувство усталости, повышенной утомляемости, дефиците внимания, ухудшении памяти, болях в икроножных мышцах, чувстве жара. При этом сексуальное возбуждение может не сопровождаться последующей сексуальной активностью (мастурбацией и эякуляцией). Но после эякуляции и оргазма эти проявления выражены сильнее. Данные симптомы появились в 2013 году в 12-ти летнем возрасте на фоне ежедневной мастурбации. Половой

жизнью пациент не живет. Половых актов нет. Мастурбации по-прежнему ежедневны. Пациент эпизодически без врачебных рекомендаций принимал препарат никотиновой кислоты 50 мг перед сексуальной активностью, в результате чего вышеуказанные симптомы были выражены в меньшей степени. Он также отметил положительное влияние длительного (10 и более часов) сна на интенсивность посторгазмических проявлений. Сопутствующих заболеваний (в т.ч. психических, центральной и периферической нервной системы) у пациента нет. Хирургических операций и травм не было. Аллергических реакций в анамнезе (в том числе на какие-либо лекарственные препараты) также не было. При пальцевом ректальном исследовании патологических изменений предстательной железы не выявлено. Наружные половые органы и органы мошонки визуально и пальпаторно не изменены, безболезненны.

Пациенту был поставлен диагноз: «синдром посторгазмического недомогания» и рекомендован анализ гормонов крови, мониторинг артериального давления и консультация невролога. Гормональный статус: тестостерон общий – 12,9 нмоль/л (норма 12,1–29), лютеинизирующий гормон – 2,3 мМЕ/мл (1,7–8,6), фолликулостимулирующий гормон – 8,7 мМЕ/мл (1,5–12,4), пролактин – 10 нг/мл (2–18), глобулин, связывающий половые гормоны – 47,6 нмоль/л (18,3 – 54,1), дигидротестостерон – 460 пг/мл (250–990), тиреотропный гормон – 2,1 мкМЕ/мл (0,4–4,0), адренокортико-тропный гормон – 10,1 пг/мл (7,2 – 63,3). Уровень свободного тестостерона умеренно снижен до 7,3 пг/мл (9,1–32,2). Заключение невролога было формальным: «на момент осмотра острой очаговой и менингеальной симптоматики нет». При мониторинге артериального давления до и после эякуляции отклонений от нормальных значений не выявлено (115–120/70–80 мм.рт.ст.). Пациенту была повторно рекомендована более квалифицированная и детальная консультация невролога с целью исключения вегетативных нарушений. В связи с незначительно сниженным уровнем свободного тестостерона, в качестве первого этапа рекомендован прием экстракта травы якорцев стелющихся (трибулус) 1000 мг в день в течение 60 дней.

На фоне приема трибулуса симптомы после сексуального возбуждения (независимо от наличия оргазма) с каждым разом становились менее выраженным. При этом, пациент периодически самостоятельно увеличивал дозу препарата и отметил дозозависимый эффект: при регулярном приеме 1000 мг редукция симптомов была меньше, чем при приеме 4000 мг. Последние две недели перед очередной консультацией пациент не принимал трибулус, но интенсивность симптомов продолжала снижаться.

При контролльном исследовании гормонального статуса уровень свободного тестостерона в пределах

нормальных значений.

В дальнейшем, в связи с возвращением уровня свободного тестостерона к исходному значению, сопровождаемым усилением симптомов, несмотря на прием трибулуса, пациенту были назначены внутримышечные инъекции хорионического гонадотропина по 1500 МЕ 2 раза в неделю.

Дальнейшее наблюдение за больным не проводилось.

ОБСУЖДЕНИЕ

Эякуляция и мужской оргазм – это сложные, пока не до конца изученные явления, очень чувствительные как к внешним, физическим и психологическим воздействиям, так и к нарушениям регуляции работы внутренних органов. В реализации этих сексуальных функций участвуют центральная и периферическая (симпатическая и парасимпатическая) нервная и эндокринная системы с множеством нейромедиаторов, гормонов и регуляторных молекул, а также гладкие мышцы семявыносящих путей. Подтверждением этому служит многообразие симптомов посторгазмического недомогания, свидетельствующее о вовлечении в этот процесс многих органов и систем. Вместе с тем, учитывая разнообразие проявлений СПОН, а также тот факт, что симптомы встречаются у пациентов в разных сочетаниях и количестве, можно думать о полиэтиологичности постэякуляторного недомогания.

Также на возможное сочетание разных причин развития СПОН указывает и различная эффективность (или неэффективность) одних и тех же лекарственных препаратов. Большинство исследователей отмечают положительный результат применения альфа-адреноблокаторов, препаратов, повышающих уровень тестостерона и десенсибилизирующей терапии аутологичной спермой. Частичное облегчение симптомов (как правило, болевых ощущений) вызывает прием НПВС, но не у всех пациентов. Так же избирательно действие антигистаминных препаратов, которые, если рассматривать аутоиммунную теорию как основную, должны быть одними из препаратов выбора.

Возможно также, что описываемый синдром, это совершенно разные заболевания и патологические состояния, не связанные единой этиологией и патогенезом, но имеющие некоторые общие симптомы. Так, у большинства мужчин имелись только неспецифические симптомы: гриппоподобные, чувство усталости и трудности с концентрацией внимания, характерные для многих заболеваний, особенно в продромальном периоде.

Очевидно участие головного мозга в развитии СПОН. У большинства пациентов из приведенных

выше клинических наблюдений наличие проявлений СПОН и/или выраженность этих проявлений зависели от вида сексуальной активности, ее вызвавшей. Например, мужчина мог испытывать недомогание после полового акта, но не испытывал (или испытывал не каждый раз) после мастурбации или ночной поллюции, и наоборот. Это говорит о возможной роли центральной нервной системы. На это же указывает и положительное влияние на выраженную симптомов прием никотиновой кислоты (вызывающей расширение сосудов головного мозга и улучшающей его метаболизм) и продолжительный сон у нашего пациента.

Дозозависимый эффект при приеме различных суточных доз экстракта якорцев стелющихся позволяет сделать вывод о том, что выраженная симптоматика у представленного нами пациента обратно пропорциональна уровню свободного тестостерона сыворотки крови. Влияние терапии, повышающей уровень свободного тестостерона, на проявления СПОН подтверждается некоторыми авторами. Но в данном случае нельзя исключать и эффект плацебо. Тем не менее, при обследовании пациентов с подозрением на СПОН показано исследование гормонального статуса с определением уровня половых гормонов, гормонов гипофиза, щитовидной железы и коры надпочечников. Многие авторы указывают на возможные функциональные и органические расстройства деятельности нервной системы (вегетативный криз, периферическая аксонопатия) как причину постэякуляторного недомогания. Но ни в одном из приведенных выше исследований нет упоминания об участии психиатра в

обследовании пациентов. Вместе с тем, в некоторых отчетах говорится о «психических особенностях» мужчин, страдающих СПОН, без уточнения их психического состояния. Возможно, речь идет об астено-невротическом типе личности, для которого характерны головные боли напряжения, мышечная слабость, повышенная утомляемость и тревожность. Поэтому мы считаем обоснованным всех пациентов на этапе первичного обследования анкетировать с помощью Госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) или других аналогичных опросников, с последующей (по показаниям) консультацией психиатра (психотерапевта).

ВЫВОДЫ

Учитывая многообразие симптомов СПОН, можно думать о полигиетиологичности синдрома посторгазмического недомогания, или о том, что под маской СПОН скрывается несколько патологических состояний. Независимо от основной причины СПОН, очевидна роль центральной нервной системы в развитии его проявлений. Поэтому при обследовании этих пациентов необходима консультация невролога для исключения вегетативных нарушений и других функциональных и органических расстройств. Пациенты с симптомами СПОН нуждаются в междисциплинарном подходе с участием андролога/уролога и терапевта (врача общей практики), а также, по показаниям эндокринолога, иммунолога/аллерголога и психиатра. Необходимо исследование гормонального статуса. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Postorgasmic illness syndrome. Genetic and Rare Diseases Information Center (GARD) – an NCATS Program. URL: <https://rarediseases.info.nih.gov/diseases/10809/post-orgasmic-illness-syndrome>
- Крижановский И.Д. Postorgasmic illness syndrome: випадок із практики. *Медико-соціальні проблеми сім'ї* 2013;18(4):107-11.[Kryzhanovsky I.D. Postorgasmic illness syndrome: a case from practice. *Mediko-sotsial'nye problemy sem'i* = *Medico-social problems of the family* 2013;18(4):107-11.(In Ukrainian)].
- Waldinger MD, Schweitzer DH. Postorgasmic illness syndrome: Two cases. *J Sex Marital Ther* 2002;28(3):251-5. <https://doi.org/10.1080/009262302760328280>.
- Waldinger MD, Meinardi MM, Zwinderman AH, Schweitzer DH. Postorgasmic illness syndrome (POIS) in 45 Dutch Caucasian males: clinical characteristics and evidence for an immunogenic pathogenesis (Part 1). *J Sex Med* 2011;8(4):1164-70. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2010.02166.x>
- Strashny A. First assessment of the validity of the only diagnostic criteria for postorgasmic illness syndrome (POIS). *Int J Impot Res* 2019;31(5):369-373. <https://doi.org/10.1038/s41443-019-0154-7>.
- Pierce H, Fainberg J, Gaffney C, Aboukhashaba A, Khan A, Kashanian J. Postorgasmic illness syndrome: potential new treatment options for a rare disorder. *Scand J Urol* 2020;54(1):86-88. <https://doi.org/10.1080/21681805.2019.1704861>
- Waldinger MD, Meinardi MM, Schweitzer DH. Hyposensitization therapy with autologous semen in two Dutch caucasian males: beneficial effects in Postorgasmic Illness Syndrome (POIS; Part 2). *J Sex Med* 2011;8(4):1171-6. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2010.02167.x>
- Kawamura H, Watanabe T, Yamamura H, Sano S, Kanaoka M, Watanabe Y, et al. Post-orgasmic illness syndrome with positive intradermal test for autologous semen. *J Dermatol* 2023;50(7):951-955. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.16762>.
- Jiang N, Xi G, Li H, Yin J. Postorgasmic illness syndrome (POIS) in a Chinese man: no proof for IgE-mediated allergy to semen. *J Sex Med* 2015;12(3):840-5. <https://doi.org/10.1111/jsm.12813>.
- Xi GP, Yang RX, Zhang J, Ma YM, Zhong XY. Clinical characteristics, allergic response to autologous semen, and desensitization in patients with postorgasmic illness syndrome. *Sex Med* 2024;11(6):qfad068. <https://doi.org/10.1093/sexmed/qfad068>
- Ashby J, Goldmeier D. Postorgasm illness syndrome—a spectrum of illnesses. *J Sex Med* 2010;7:1976-81. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2010.01707.x>
- Bolanos J, Morgentaler A. Successful treatment of Post-orgasmic illness syndrome with human chorionic gonadotropin. *Urol Case Rep* 2019;29:101078. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2019.101078>.
- Sonkodi B, Kopa Z, Nyírády P. Post orgasmic illness syndrome (POIS) and delayed onset muscle soreness (DOMS): do they have anything in common? *Cells* 2021;10(8):1867. <https://doi.org/10.3390/cells10081867>
- Sánchez-Carranza O, Chakrabarti S, Kühnemund J, Schwaller F, Bégay V, García-Contreras JA et al. Piezo2 voltage-block regulates mechanical pain sensitivity. *Brain* 2024;147(10):3487-3500. <https://doi.org/10.1093/brain/awae227>

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

15. Bignami B, Honore T, Turmel N, Haddad R, Weglinski L, Le Breton F, Amarenc G. Post-orgasmic illness syndrome. *Prog Urol* 2017;27(7):446-448. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2017.03.007>
16. Wrotnyska-Barczynska J, Swat E, Berger A, Pawelczyk L, Jedrzejczak P. Intensified hypothesensitization is an effective treatment of Postorgasmic Illness Syndrome (POIS). *Sex Med* 2022;10(2):100474. <https://doi.org/10.1016/j.esxm.2021.100474>
17. Kim T, Shim Y, Lee S, Son ES, Shim JW, Lee SP. Intralymphatic immunotherapy with autologous semen in a Korean man with post-orgasmic illness syndrome. *Sex Med* 2018;6(2):174-9. <https://doi.org/10.1016/j.esxm.2017.12.004>
18. Takeshima T, Kuroda S, Yumura Y. Case of post-orgasmic illness syndrome associated with hypogonadism. *IJU Case Rep* 2020;3(5):189-191. <https://doi.org/10.1002/iju5.12184>
19. Althof SE, McMahon CG. Contemporary management of disorders of male orgasm and ejaculation. *Urology* 2016;93:9-21. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.02.018>
20. Reisman Y. Clinical experience with post-orgasmic illness syndrome (POIS) patients—characteristics and possible treatment modality. *Int J Impot Res* 2021;33(5):556-562. <https://doi.org/10.1038/s41443-020-0314-9>
21. William W, Cennikor P, Ibrahim Raditya I. Post-orgasmic Illness Syndrome: a closer look. *Indonesian Andrology and Biomedical Journal* 2020;1(2):54-59. <https://doi.org/10.20473/iabj.v1i2.34>

Сведения об авторах:

Дорофеев С.Д. – к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Допаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 697326

Красняк С.С. – к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 641107, <https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>

Вклад авторов:

Дорофеев С.Д. – поиск и анализ литературных данных, написание и редактирование текста статьи, 70%
Красняк С.С. – написание текста статьи, 30%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 12.04.2025

Результаты рецензирования: 29.05.2025

Исправления получены: 15.06.2025

Принята к публикации: 22.06.2025

Information about authors:

Doroфеев S.D. – PhD, Leading Researcher of Department of Andrology and Human Reproduction of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 697326

Krasnyak S.S. – PhD, Leading researcher of Department of Andrology and Human Reproduction of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID 641107 <https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>

Authors' contributions:

Doroфеев S.D. – search and analysis of literature data, writing and editing of the text of the article, 70%
Krasnyak S.S. – writing the text of the article, 30%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 12.04.2025

Peer review: 29.05.2025

Corrections received: 15.06.2025

Accepted for publication: 22.06.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-108-120>

Синергизм компонентов в антиоксидантных комплексах для профилактики и лечения мужского бесплодия

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

O.V. Филиппова¹, M.V. Леонова²

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет); Москва, Россия

² Межрегиональная общественная организация Ассоциация клинических фармакологов (Московское отделение); Москва, Россия

Контакт: Филиппова Ольга Всеволодовна, ffiona@mail.ru

Аннотация:

Введение. В настоящее время отмечено увеличение числа людей, страдающих от бесплодия, при этом, у 20-50% бездетных пар обнаруживаются проблемы, связанные с нарушениями репродукции у мужчины. В России за период 2000-2018 гг. отмечено увеличение числа мужчин с бесплодием в 2,1 раза. Мужская fertильность во многом определяется процессом сперматогенеза. Важность окислительного стресса в этиологии нарушения функции сперматозоидов в настоящее время общепризнана и не подвергается сомнению.

Целью работы явилось изучение роли оксидативного стресса в мужском бесплодии и возможности применения экзогенных антиоксидантов для улучшения качества спермы.

Материалы и методы. Проведен поиск публикаций в международной базе данных MEDLINE на платформе PubMed, в научной электронной библиотеке eLIBRARY.ru и CYBERLENINKA.ru по сл. ключевым словам: мужское бесплодие, сперма, антиоксиданты, токоферол, L-карнитин, L-аргинин, цинк, селен, фолиевая кислота, Вифертил актив (*male infertility, semen, antioxidants, tocopherol, L-carnitine, L-arginine, zinc, selenium, folic acid, Wifertyl active*). Всего найдено больше 1000 работ, отобрано 68 статей, опубликованных в последние 10-15 лет.

Результаты. Дисбаланс образования активных форм кислорода и состояние антиоксидантной защиты организма у мужчин может приводить к нарушениям сперматогенеза, что играет решающую роль в развитии мужского бесплодия. Более того, оксидативный стресс может оказывать серьезное влияние на здоровье и благополучие будущих поколений. Используя экзогенные антиоксиданты, можно достичь контроля образования свободных радикалов, а комбинированное применение соединений с различными механизмами позволяет воздействовать на разные уровни антиоксидантной защиты и повышает эффективность терапии. Комплексное применение антиоксидантов позволяет снизить дозу каждого из них, что повышает безопасность лечения. Разрабатывая комбинированные препараты для улучшения мужской репродуктивной функции необходимо учитывать не только влияние на сперматогенез отдельных компонентов, но и их взаимодействие между собой, поскольку при использовании нескольких антиоксидантов одновременно появляется риск нежелательных взаимодействий.

Биокомплекс Вифертил Актив является усовершенствованной версией комплекса Вифертил, в состав которого входят N-ацетил-L-карнитин, L-аргинин, коэнзим Q10, селен, цинк, витамины Е, С, В9, Д3, В6 и В12. Эффективность Вифертила в лечении мужского бесплодия была доказана в клинике. Новая комбинация содержит большее количество N-ацетил-L-карнитина и L-аргинина, а также коэнзима Q10. Дозы витаминов были также скорректированы.

Заключение. Биокомплекс Вифертил Актив – пример рационального сочетания различных антиоксидантов. Соединения, входящие в его состав, ограничивают повреждающее действие активных форм кислорода путем усиления разных звеньев антиоксидантной системы. При этом компоненты повышают эффективность друг друга.

Ключевые слова: мужское бесплодие; сперма; антиоксиданты; токоферол; L-карнитин; L-аргинин; цинк; селен; фолиевая кислота; Вифертил актив.

Для цитирования: Филиппова О.В., Леонова М.В. Синергизм компонентов в антиоксидантных комплексах для профилактики и лечения мужского бесплодия. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):108-120; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-108-120>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-108-120>

Synergism of antioxidant complexes components for prevention and treatment of male infertility

LITERATURE REVIEW

O.V. Filippova¹, M.V. Leonova²

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

² Interregional public organization Association of Clinical Pharmacologists (Moscow branch), Moscow, Russia

Contacts: Olga V. Filippova, ffiona@mail.ru

Summary:

Introduction. Currently, there has been an increase in the number of people suffering from infertility, while 20-50% of childless couples have problems associated with reproductive disorders in men. In Russia for the period 2000-2018, there was an increase in the number of men with infertility by 2.1 times. Male fertility is largely determined by the process of spermatogenesis. The importance of oxidative stress in the etiology of sperm dysfunction is now generally accepted and unquestioned.

The aim of the work was to study the role of oxidative stress in male infertility and the possibility of using exogenous antioxidants to improve sperm quality.

Materials and methods. Publications were searched in the MEDLINE international database on the PubMed platform, in the scientific electronic libraries eLIBRARY.ru and CYBERLENINKA.ru by keywords: male infertility, semen, antioxidants, tocopherol, L-carnitine, L-arginine, zinc, selenium, folic acid, Wifertyl asset (male infertility, semen, antioxidants, tocopherol, L-carnitine, L-arginine, zinc, selenium, folic acid, Wifertyl active). In total, more than 1000 works were found, 68 articles published in the last 10-15 years were selected.

Results. Imbalance in the formation of reactive oxygen species and the state of antioxidant protection of the body in men can lead to disorders of spermatogenesis, which plays a decisive role in the development of male infertility. Moreover, oxidative stress can have a major impact on the health and well-being of future generations. Using exogenous antioxidants, control of the formation of free radicals can be achieved, and the combined use of compounds with different mechanisms allows acting on different levels of antioxidant protection and increases the effectiveness of therapy. Complex use of antioxidants allows to reduce the dose of each of them, which increases the safety of treatment. When developing combination drugs to improve male reproductive function, it is necessary to take into account not only the effect on spermatogenesis of individual components, but also their interaction with each other, since when using several antioxidants at the same time, there is a risk of undesirable interactions.

Biocomplex Wifertyl Active is an improved version of the Wifertyl complex, which includes N-acetyl-L-carnitine, L-arginine, coenzyme Q, selenium, zinc, vitamins E, C, V9, D3, V6 and V12. The effectiveness of Wifertyl in the treatment of male infertility has been proven in the clinic. The new combination contains more N-acetyl-L-carnitine and L-arginine, as well as coenzyme Q10. Vitamin doses were also adjusted.

Conclusion. Biocomplex Wifertyl Active is an example of a rational combination of various antioxidants. The compounds included in its composition limit the damaging effect of reactive oxygen species (ROS) by enhancing various links of the antioxidant system. At the same time, the components increase the efficiency of each other.

Key words: male infertility; sperm; antioxidants; tocopherol; L-carnitine; L-arginine; zinc; selenium; folic acid; Vifertyl active.

For citation: Filippova O.V., Leonova M.V. Synergism of antioxidant complexes components for prevention and treatment of male infertility. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):108-120; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-108-120>

ВВЕДЕНИЕ

В промышленно развитых странах сокращение числа людей, страдающих от бесплодия, стало одним из главных приоритетов для организаций здравоохранения. У 20-50% невольно бездетных пар обнаруживаются проблемы, связанные с нарушениями репродукции у мужчины [1-10]. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, 17,5% людей сталкиваются с проблемой бесплодия в течение жизни, при этом мужское бесплодие выявляется в 8,2-21,8% случаев [3]. В России за период 2000-2018 гг. отмечено увеличение количества мужчин с бесплодием в 2,1 раза [4].

Мужская fertильность во многом определяется процессом сперматогенеза.

Для аэробного метаболизма сперматогенных клеток необходим кислород, но эта молекула может оказывать вредное воздействие на клетки посредством производства активных форм кислорода (АФК) [7-12]. В небольших количествах АФК в мужской репродуктивной системе необходимы, они поддерживают способность сперматозоидов передвигаться и оплодотворять ооциты. АФК, наряду с несколькими другими факторами в сперматозоидах, увеличивает внутриклеточный цАМФ, который затем активирует протеинкиназу А. Эти изменения, в свою очередь, увеличивают

fosфорилирование тирозина, что является основной движущей силой для сперматозоида [7-9, 11].

При превышении нормального уровня АФК возможно снижение репродуктивной функции. Важность окислительного стресса в этиологии нарушения функции сперматозоидов в настоящее время общепризнана и не подвергается сомнению [3-12]. По оценкам W. Ligny и соавт. от 25% до 87% мужского бесплодия считается следствием окислительного стресса [9]. Существует концепция «мужского бесплодия из-за оксидативного стресса» (male oxidative stress infertility, MOSI), в которой указывается, что повышенный уровень АФК в сперме наблюдается у 37,2 млн бесплодных мужчин [12].

Многопрофильная команда клиницистов и репродуктологов из Глобального форума андрологов (GAF) отметила пользу применения антиоксидантов в лечении мужского бесплодия [13].

Целью работы явилось изучение роли оксидативного стресса в мужском бесплодии и возможности применения экзогенных антиоксидантов для улучшения качества спермы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск публикаций в международной базе данных MEDLINE на платформе PubMed, в

научной электронной библиотеке eLibrary.ru и CYBERLENINKA.ru по сл. ключевым словам: мужское бесплодие, сперма, антиоксиданты, токоферол, L-карнитин, L-аргинин, цинк, селен, фолиевая кислота, Вифертил актив (male infertility, semen, antioxidants, tocopherol, L-carnitine, L-arginine, zinc, selenium, folic acid, Wifertyl active). Всего найдено больше 1000 работ, отобрано 68 статей, опубликованных в последние 10-15 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Роль окислительного стресса в мужском бесплодии

Причинами окислительного стресса может быть усиленная генерация АФК и/или дефицит уровней антиоксидантной защиты [7]. Основными местами генерации АФК в сперматозоидах являются митохондрии и плазматическая мембрана. Митохондрии генерируют АФК как нормальный побочный продукт аэробного метаболизма из-за утечки электронов из митохондриальной цепи переноса электронов, которые затем захватываются универсальным акцептором электронов, кислородом, для образования супeroxидиона. Митохондриальные АФК также вырабатываются как часть внутреннего апоптотического каскада, который активируется всякий раз, когда нарушается фосфоинозитидный сигнальный путь [7, 14]. Другим потенциальным источником образования АФК в сперматозоидах человека являются NAD (P)H-оксидазы, напоминающие фермент, ответственный за окислительный взрыв в фагоцитарных лейкоцитах. Более активно производство АФК проходит в морфологически аномальных сперматозоидах [7, 8, 15].

Возможный источник АФК – лейкоциты, которые попадают в сперму в момент эякуляции. Основными видами лейкоцитов в этом контексте являются нейтрофилы, которые поступают в семенной компартмент в активированном состоянии, генерирующим свободные радикалы. Считается, что наличие этих клеток отражает основную инфекцию репродуктивных путей, хотя могут быть задействованы и другие факторы, такие как травма, хирургическое вмешательство и аутоиммунитет [7, 8, 16, 17]. Кроме того, лейкоциты, включая нейтрофилы и макрофаги, продуцируют широкий спектр активных молекул, включая бескислородные радикалы и активные азотсодержащие формы. Было показано, что активированные лейкоциты в ответ на различные индукторы, такие как инфекция и воспаление, могут продуцировать до 100 раз более высокие уровни АФК по сравнению с неактивированными лейкоцитами [7, 14]. Лейкоцитоспермия может быть также результатом воздействия факторов неинфекционной природы, например, длительного сексуального воздержания или

«компрессионной» патологии органов мошонки (варикоцеле, гидроцеле, пахово-мошоночные грыжи) [8, 14, 17, 18].

Активация образования АФК и снижение fertильности при воспалении связано не только с лейкоцитами. Провоспалительные цитокины, такие как TNF- α и IL-6, способствуют окислительному повреждению и препятствуют сперматогенезу [19].

Хотя существует длинный список внутренних и внешних факторов, которые могут вызывать повышенное образование АФК, основными общепринятыми причинами являются модифицируемые факторы: потребление алкоголя, кофеина, курение сигарет, ожирение, гипергликемия, интенсивные физические упражнения, стресс, перегревание (в том числе локальное), электромагнитные волны [1, 8, 12, 16, 20, 21]. Использование мобильных телефонов, источника низкоуровневых радиочастотных электромагнитных полей, также может быть связано с понижением качеством спермы [1, 7, 21]. Предполагается, что портативные компьютеры также оказывают тепловое и нетермическое влияние на мужскую fertильность, но данные в литературе разноречивы [1].

Известно, что старение мужчин приводит к потере антиоксидантной активности и повышению уровня АФК, что сопровождается увеличением фрагментации ДНК [1, 15, 21].

Возраст потенциального отца является немаловажным фактором риска нарушений сперматогенеза. В настоящее время увеличение ожидаемой продолжительности жизни, различные социально-экономические факторы и общее изменение роли женщин в обществе привели к тому, что пары вступают в брак и начинают попытки зачать детей в более позднем возрасте [1]. Установлено, что после поправки на возраст женщин вероятность зачатия в течение 12-месячного периода была на 30% ниже у мужчин старше 40 лет по сравнению с мужчинами моложе 30 лет [9]. Возраст отца старше 50 лет снижает успешность вспомогательных репродуктивных технологий.

Влияние АФК на качество спермы

Когда перепроизводство АФК остается неконтролируемым, перекисное окисление начинает разрушать мембранны сперматозоидов, развивается фрагментация ДНК и провоцируются окислительные модификации ДНК и белков, генетические и хромосомные аномалии. Сообщается о значительной положительной корреляции между уровнями АФК и процентом сперматозоидов со многими видами аномалий, такими как аномалии акросомы, аномалии средней части, цитоплазматические капли и дефекты хвоста [12, 16, 21].

Окислительное повреждение ДНК сопровождается образованием 8-гидрокси-2'-дезоксигуанозина (8OHdG), который обладает высокой мутагенностью [7, 8]. Если сперматозоид, несущий высокий уровень окислительного повреждения ДНК, оплодотворяет яйцеклетку, то в течение нескольких часов между оплодотворением и началом S-фазы первого митотического клеточного деления яйцеклетка пытается восстановить повреждение ДНК, вызванное оплодотворяющим сперматозоидом. Если яйцеклетка допустит ошибку на этом этапе, она может зафиксировать окислительное повреждение ДНК отца как мутацию в эмбрионе. Такие мутации могут вызывать бесплодие у потомства в результате, например, точечных мутаций в генах, которые имеют решающее значение для репродуктивного процесса, или делеций Y-хромосомы. Кроме того, окислительное повреждение ДНК может произойти в области хромосомы 15, которая не часто влияет на fertильность, но влияет на здоровье и благополучие потомства, вызывая патологии, включая нарушения ЦНС, раковые заболевания [7].

Также развивается митохондриальная дисфункция, что приводит к снижению выработки АТФ [6, 14]. Митохондриальная дисфункция не только приводит к снижению подвижности сперматозоидов, но и может усиливать апоптотическую сигнализацию и запограммированную гибель сперматозоидов, снижая их жизнеспособность и способность оплодотворять яйцеклетку. Повреждение митохондрий также может привести к фрагментации ДНК, что связано с более низкими показателями оплодотворения и беременности, а также повышенным риском выкидыша [11, 22].

В результате воздействия АФК на сперматогенез снижается способность сперматозоидов подвергаться акросомной реакции, нарушаются способность к слиянию с желточной мембраной яйцеклетки [8].

Роль эндогенных антиоксидантов в поддержании мужской репродуктивной функции

В норме существует баланс между производством АФК и антиоксидантной активностью в организме, в т.ч. в мужской репродуктивной системе. Увеличение скорости производства АФК может привести к развитию окислительного стресса, который представляет собой дисбаланс между уровнем АФК и антиоксидантной способностью организма [7-11]. Хотя в целом считается, что плохое качество спермы обычно связано с низким уровнем антиоксидантной защиты в сперме, в таких обстоятельствах всегда трудно отличить причину от следствия – вызвало ли отсутствие антиоксидантной защиты состояние окислительного стресса или чрезмерное образование АФК сперматозоидами и/или лейкоцитами привело к истощению антиоксидантов из спермы [8].

Плазма спермы содержит эндогенные антиоксиданты для защиты сперматозоидов от окислительного повреждения, которые делятся на ферментативные и неферментные [12]. К ферментам антиоксидантной защиты относят супероксиддисмутазу (SOD), каталазу (CAT), глутатионпероксидазу и глутатионредуктазу (GPx и GR), которые катализически удаляют активные формы кислорода из биологических систем [2, 22, 23]. Общая антиоксидантная активность спермы дополняется многочисленными неферментными антиоксидантами в сперме, такими как витамин С, витамин Е, бета-каротины, каротиноиды, флавоноиды, а также белки альбумин, ферритин и миоглобин, которые действуют как антиоксиданты путем инактивации проокисляющих ионов переходных металлов [8-19]. Семенная плазма играет основную антиоксидантную роль, защищая сперматозоиды от АФК, продуцируемых незрелыми и атипичными сперматозоидами и лейкоцитами. Однако сами сперматозоиды обладают очень небольшим количеством цитоплазмы и, как следствие, имеют минимальные количества антиоксидантных ферментов. Кроме того, антиоксидантные ферменты в сперматозоидах не могут предотвратить перекисное окисление хвоста и акросомы. В результате этого сперматозоиды сильно зависят от внеклеточных антиоксидантов. Наличие неферментных антиоксидантов является необходимым для защиты сперматозоидов от окислительного стресса [7, 24, 26-27].

Возможности применения экзогенных антиоксидантов

Принято считать, что антиоксидантная терапия может улучшить качество спермы и мужскую fertильность [1, 8-13, 15, 18, 28]. Метаанализ Кокрейна (2022), включавший 90 исследований с общей популяцией 10 303 субфертильных мужчин в возрасте от 18 до 65 лет, показал, что назначение антиоксидантов может способствовать наступлению беременности партнерши: если базовая вероятность клинической беременности после плацебо или отсутствия лечения предполагается равной 15%, то вероятность после использования антиоксидантов увеличится до 20-30%. Вместе с тем, авторы сделали вывод, что в целом текущие данные неубедительны вследствие серьезного риска систематической ошибки из-за плохой отчетности о методах рандомизации, отсутствия отчетов о клинических исходах, неточностей из-за часто низкой частоты событий и небольшого общего размера выборки. В выводах этого обзора все же отмечено, что для мужчин с недостаточной fertильностью использование антиоксидантов может быть эффективным для увеличения шансов пары на клиническую беременность по сравнению с плацебо или отсутствием лечения [9].

Кроме того, имеются данные о положительном влиянии антиоксидантов на эректильную функцию [29].

Антиоксиданты широко доступны и недороги по сравнению с другими методами лечения бесплодия, достаточно безопасны, имеют ограниченный перечень противопоказаний, что позволяет широко рекомендовать их мужчинам, имеющим проблемы с зачатием. Есть мнение, что бесплодным мужчинам с оксидативным стрессом следует рекомендовать принимать антиоксиданты в течение как минимум трех месяцев после устранения других известных причин повышенного образования АФК [9-12].

Анализ литературы показывает, что различные антиоксиданты по-разному влияют на аспекты параметров спермы. Рассмотрим некоторые наиболее хорошо изученные антиоксиданты.

Витамин Е был впервые открыт Г.М. Эвансом и К.С. Бишоп в 1922 году и первоначально назван «фактором anti-sterility» на основании его роли в размножении крыс [30]. Считается, что витамин Е играет значительную роль в регуляции окислительно-восстановительного взаимодействия в организме. Семейство витаминов Е содержит восемь изомеров, а именно четыре токоферола (α -, β -, γ - и δ -tocopherol) и четыре токотриенола (α -, β -, γ - и δ -tocotrienol). Общепризнано, что сила антиоксидантной активности убывает в следующем порядке: $\alpha > \beta > \gamma > \delta$ среди изомеров витамина Е [30]. Известно, что прием витамина Е уменьшает АФК-индуцированное повреждение. Этот антиоксидант выполняет множество функций в мужской fertильности, таких как участие в биосинтезе тестостерона и модуляция активности теломеразы [30-33]. Механизм антиоксидантного действия витамина Е, его фармакокинетика были подробно рассмотрены в обзоре [33]. Токоферол защищает от повреждения ДНК в сперматозоидах нормозооспермических и астенозооспермических мужчин, восстанавливает жизнеспособность сперматозоидов после неблагоприятных воздействий [33, 34]. Витамин Е способствует увеличению общей подвижности сперматозоидов по сравнению с отсутствием лечения [34]. Лечение витамином Е в течение 6 месяцев может снизить перекисное окисление липидов сперматозоидов и может увеличить частоту беременности в астенозооспермических случаях [9]. С другой стороны, показатели оплодотворения улучшились после 1 месяца приема добавок витамина Е, но не продолжали улучшаться после более чем 1-месячного вмешательства [32].

Селен – компонент антиоксиданта-фермента глутатионпероксидазы а также ферментов сelenопротеинов mGPx4 и snGPx4 [35]. В составе клеточных ферментов селен обеспечивает уничтожение АФК в клетках, защищает сосуды от активного окисления азотсодержащими радикалами [35]. Также селен оптимизирует метаболизм щитовидной железы, важный для производства сперматозоидов, и

оказывает положительное влияние на аутоиммунные процессы [36-38]. Показано влияние селена на выработку и секрецию тестостерона [11]. В условиях дефицита селена гормональная стимуляция, например, лютеинизирующим гормоном-рилизинг-гормоном (ЛГРГ) или хорионическим гонадотропином (ХГЧ), приводила лишь к незначительному повышению уровня тестостерона в сыворотке крови.

Потребление селена увеличивает подвижность сперматозоидов, их количество и улучшает их морфологию [35-38]. Диетическая добавка с селеном показала улучшение подвижности сперматозоидов и качества спермы, что привело к увеличению fertильности [36]. Селен увеличивал общую подвижность сперматозоидов по сравнению с плацебо. Мета-анализ показал значительное улучшение параметров спермы под действием селена (200 мкг/день и 100 мкг/день), в том числе при использовании селена в составе комбинированных препаратов [39]. Избыток селена (превышающий безопасный верхний порог в 400 мкг в день) ухудшает качество спермы, вызывая деградацию спермы даже у здоровых мужчин [11, 36-39].

Цинк является важным элементом с широким спектром биологических функций, участвуя в работе более 200 ферментов [40]. Он необходим для нормальной работы мужской репродуктивной системы и сперматозоидов [36, 41, 42]. Снижение уровня цинка влияет на выработку гонадотропных гормонов гипофиза и тестостерона [36]. При дефиците цинка могут наблюдаться общие аномалии, включая гипогонадизм, повреждение лейдигоевых клеток, дефицит производства половых гормонов и нарушение сперматогенеза, а также истощение антиоксидантов, гибель сперматозоидов и мужское бесплодие [41, 42]. Цинк участвует в качестве кофактора в транскрипции ДНК и синтезе белка [43]. Цинк повышает стабильность хроматина сперматозоидов [10]. Известно, что цинк обладает способностью активировать SOD и усиливать поглощение свободных радикалов антиоксидантной защитой клеток. Последствием дефицита цинка является окислительный стресс, вызванный АФК [36]. Присутствие цинка в сперме было впервые описано в 1921 году; с тех пор роли этого иона в репродукции посвящено множество работ. Было показано, что дефицит цинка коррелирует со снижением мужской fertильности, а присутствие цинка в рационе людей и домашних животных необходимо для достижения оптимального коэффициента fertильности [43]. Снижение уровня цинка в семенной плазме связано с качеством спермы. Ион цинка связан с ключевыми событиями в приобретении сперматозоидами способности к оплодотворению, включая подвижность, капацитацию и акросомальный экзоцитоз [43].

Добавление цинка в микромолярном диапазоне в среду для сперматозоидов *in vitro* способствует увеличению подвижности сперматозоидов и их способности к оплодотворению яйцеклетки [42]. Также описано благотворное влияние добавления цинка в эякулят человека перед криоконсервацией на жизнеспособность и подвижность сперматозоидов после размораживания [41].

Тем не менее, клинические исследования влияния пищевых добавок, содержащих цинк, не показали однозначного результата [9]. Возможно, проблема в отсутствии персонализированных критериев назначения ионов цинка и выбора дозы, а также в необходимости комплексного использования цинка и других антиоксидантов. Показано, что повышенные концентрации цинка в семенной жидкости могут негативно влиять на реакцию акросом у мужчин с нормальными параметрами спермы. Некоторые исследования показали, что более высокий уровень цинка в сперме может быть связан с астенозооспермией [11].

L-карнитин – эндогенный метаболит, который можно обнаружить у большинства млекопитающих. Карнитин можно рассматривать как условно незаменимое питательное вещество из-за его важности в физиологии человека [44]. Это четвертичный амин (3-гидрокси-4-N-триметиламинобутират), основной функцией которого в клетках млекопитающих является перенос длинноцепочечных жирных кислот через внутреннюю митохондриальную мембрану для β -окисления и выработки энергии АТФ. L-карнитин также действует как поглотитель свободных радикалов в различных тканях, а также поддерживает уровень свободного кофермента А (КоА) в митохондриях. Его уникальные свойства обеспечивают другие функции клеточного метаболизма, такие как буферизация избыточных ацильных остатков и удаление ксенобиотиков из клеток. Исследования показали, что L-карнитин играет важную роль в защите клеточных мембран, предотвращении накопления жирных кислот, модуляции кетогенеза и глюкогенеза и выведении токсичных метаболитов [45]. Сообщалось, что карнитин может улучшить резистентность к инсулину, и он полезен при сердечно-сосудистых заболеваниях и раке [44-46].

Многочисленные исследования показали увеличение количества и моторики сперматозоидов у астенозооспермических и олигоспермических пациентов после приема L-карнитина. Назначение L-карнитина приводит к увеличению выживаемости сперматозоидов, подвижности и целостности ДНК при неблагоприятных воздействиях. Кроме того, показано анти-апоптотическое действие L-карнитина, нормализация строения хроматина и снижение воспаления. В результате на фоне L-карнитина восстанавливается баланс между активными формами кислорода и антиоксидантной активностью в яичках и сперме, улучша-

ется гормональная активность, качество сперматозоидов и строение ДНК, целостность гематотестикулярного барьера, а также поддерживается архитектура яичка. В различных исследованиях было продемонстрировано положительное влияние производных L-карнитина на свойства сперматозоидов, в том числе при его использовании в составе различных комбинированных средств. Обширные доклинические и клинические исследования подтвердили положительную роль, которую лечение L-карнитином оказывает на мужскую fertильность [11, 46-49]. Применение L-карнитина связано с увеличением общей подвижности сперматозоидов по сравнению с плацебо или отсутствием лечения [9]. В мета-анализе L-карнитин занял первое место по влиянию на подвижность и морфологию сперматозоидов среди всех антиоксидантов [15].

Аргинин, или **L-аргинин**, представляет собой аминокислоту, которая необходима для нормального сперматогенеза [9]. L-аргинин (Arg) служит не только строительным блоком белка, но и важным субстратом для синтеза оксида азота (NO), креатина, полиаминов, гомоаргинина и агматина у млекопитающих (включая человека). Он играет роль в воспалительной реакции и непосредственно защищает от окислительного повреждения, будучи поглотителем свободных радикалов [50, 51]. Известно, что L-аргинин улучшает антиоксидантную способность спермы, вызывает увеличение соотношения глутатиона и окисленного глутатиона, общую антиоксидантную способность, активность глутатионпероксидазы и каталазы в яичках. В результате L-аргинин значительно улучшает подвижность сперматозоидов, общее количество сперматозоидов и эффективное общее количество сперматозоидов, снижая при этом количество аномальных форм. Эффект L-аргинина на качество спермы и антиоксидантную способность имел линейную зависимость от дозы [9, 25, 50]. Дополнительная выгода от включения аргинина в схемы лечения и профилактики мужского бесплодия в том, что физиологические уровни NO стимулируют кровоток в тканях, в том числе в кавернозных телах полового члена, что повышает качество эрекции полового члена [52]. Хотя аргинин образуется *de novo* из глутамина/глутамата и пролина у человека, эти синтетические пути не обеспечивают достаточного количества аргинина, что обуславливает необходимость добавочного потребления этой аминокислоты с пищей или добавками.

Убихинон или **кофермент Q10** (CoQ10), природный антиоксидант, жирорастворимое соединение, участвует в качестве компонента митохондриальной цепи переноса электронов в кислородзависимых живых организмах. Поскольку сперматозоиды особенно богаты митохондриями и требуют соответствующего количества АТФ для удовлетворения своих энергетических потребностей, CoQ10 играет

важную роль в их физиологии. CoQ10 может подавлять окислительный стресс в яичке путем усиления антиоксидантной активности ферментов (CAT, SOD, GPx и GR). Это, в свою очередь, может поддерживать функцию клеток Лейдига и секрецию тестостерона. Уровни CoQ10 в семенной жидкости значительно коррелируют с количеством и подвижностью сперматозоидов, за исключением мужчин с варикоцеле [11, 53, 54]. Показано, что CoQ10 оказывает защитное действие на яички при воздействии на них магнитных полей, ишемии/реперфузии, арсенита натрия и ионов свинца. На фоне применения CoQ10 восстанавливался абсолютный и относительный вес яичек, нормализовались уровни тестостерона, ЛГ и ФСГ; признаки окислительного стресса уменьшались, о чем свидетельствовало снижение концентраций продуктов перекисного окисления липидов. CoQ10 использовался в нескольких исследованиях в качестве лечения бесплодных мужчин, у которых он увеличивал подвижность и количество сперматозоидов и улучшал их морфологию [53, 54]. В то же время имеется исследование, в котором при применении CoQ10 не происходило увеличения общей подвижности сперматозоидов по сравнению с плацебо [9].

Фолиевая кислота (витамин B9) играет центральную роль в синтезе нуклеиновых кислот и метаболизме аминокислот, а также обладает антиоксидантными свойствами, нейтрализуя активные формы кислорода, что делает ее привлекательным вариантом лечения мужского бесплодия. Фолиевая кислота оказывает положительное влияние на качество спермы, способствуя увеличению общего количества нормальных сперматозоидов у бесплодных мужчин, улучшая жизнеспособность сперматозоидов, что потенциально связано с уменьшением фрагментации ДНК сперматозоидов и уменьшением повреждения сперматозоидов [55, 56].

В то же время M. Raigani и соавт. обнаружили, что ни фолиевая кислота, ни цинк, принимаемые по отдельности или в сочетании, значительно не улучшали концентрацию, подвижность или морфологию сперматозоидов [57]. Всесторонний обзор M. Irani и соавт. показал обратное: комбинированные добавки фолиевой кислоты и цинка оказывали превосходный эффект по сравнению с плацебо в отношении улучшения концентрации, подвижности и морфологии сперматозоидов, а также повышения уровня фолиевой кислоты в сыворотке крови. Таким образом, предполагается, что прием только фолиевой кислоты может быть не эффективным [58].

Витамин D3 (VD3) известен прежде всего своей центральной ролью в гомеостазе кальция, но также было обнаружено, что VD3, благодаря своему взаимодействию с рецепторами витамина D и поддержке активности его метаболизирующих ферментов, моду-

лирует репродуктивные функции мужчин, действуя как антиоксидант и противовоспалительное средство в репродуктивных органах для предотвращения окислительных повреждений, которые могут возникнуть в результате воздействия токсикантов окружающей среды, и повышенного использования кислорода митохондриями из-за высокого уровня ненасыщенных жирных кислот в яичках, предотвращая таким образом мужское бесплодие. Репродуктивная роль витамина D подчеркивается экспрессией рецептора витамина D (VDR) и ферментов, которые метаболизируют витамин D в яичках, мужском репродуктивном тракте и сперматозоидах человека. Уровни экспрессии VDR и CYP24A1 в сперматозоидах человека служат положительными прогностическими маркерами качества спермы, а VDR опосредует негеномное повышение концентрации внутриклеточного кальция, которое индуцирует подвижность сперматозоидов. Исследования подтверждают положительную связь между уровнем 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови и подвижностью сперматозоидов как у fertильных, так и у бесплодных мужчин [11, 59].

Было показано, что дефицит витамина D снижает показатели успешности процедур вспомогательных репродуктивных технологий [11].

Витамин С (аскорбиновая кислота) действует как антиоксидант, защищающий клетки от АФК. Он обладает выраженной способностью поглощать АФК и служит ценным донором электронов, снабжая электронами свободные радикалы, такие как супероксиды и гидроксильные радикалы, тем самым снижая их реакционную способность и потенциальный ущерб. Эта двойная природа, действующая одновременно как антиоксидант и прооксидант, зависит от его концентрации. В сперме аскорбиновая кислота играет ключевую роль в регуляции окислительного стресса. Витамин С также действует как кофактор ключевых ферментов, участвуя в метаболизме фолиевой кислоты, тирозина и триптофана, и взаимодействует с глутатионом для поддержания восстановленной формы токоферола. Примечательно, что концентрация аскорбиновой кислоты в 10 раз больше в семенной плазме, чем в сыворотке крови. Анализ семенной жидкости бесплодных мужчин с диагнозом астенооспермия выявил сниженный уровень витамина С и повышенный уровень АФК по сравнению с fertильными мужчинами [9, 11]. E. Greco и соавт. провели интервенционное исследование, направленное на изучение мужского бесплодия. Участники, отнесенные к группе вмешательства, получали по 1 г витаминов Е и С ежедневно в течение двух месяцев; анализ, проведенный после исследования, продемонстрировал существенное снижение повреждения ДНК. Однако семенные характеристики, такие как подвижность и концентрация, не претерпели значительных улучшений [60].

Витамин В12 улучшает качество спермы за счет уменьшения фрагментации ДНК при одновременном увеличении количества и подвижности сперматозоидов [11]. В целом, имеются убедительные доказательства того, что витамин В12 в сочетании с другими антиоксидантами является многообещающим средством в решении проблем бесплодия.

Для лечения мужского бесплодия рассматриваются и другие антиоксиданты: астаксантин, ликопин, ресвератрол, кверцетин, N-ацетилцистеин (NAC), мелатонин, альфа-липоевая кислота (ALA), ω 3-жирные кислоты и др. [2, 9, 11]. Значительное количество публикаций по данной теме подтверждает потенциальную пользу антиоксидантов в повышении мужской fertильности. Результаты опроса 1327 специалистов в области репродукции показали, что почти 86% андрологов регулярно назначают антиоксиданты на срок от 3 до 6 месяцев для повышения fertильности мужчин [53].

Возможности комбинированного применения антиоксидантов

Остаются нерешенными некоторые вопросы применения антиоксидантов для профилактики и лечения мужского бесплодия. Добавки антиоксидантов, основанные на теории свободных радикалов, демонстрируют потенциальный риск нарушения окислительно-восстановительного баланса в живом организме и стимулирования старения. Известно, что высокие дозы антиоксидантов не обязательно могут быть полезными для спортсменов, вмешиваясь в адаптацию тренировок, снижая результативность. Так, применение витаминов С и Е защищало здоровье спортсменов, но потребление высоких разовых доз тех же антиоксидантов может ингибировать сигнальные пути, обычно запускаемые окислительным стрессом физических упражнений во время тренировок [61]. Пероральное потребление высоких концентраций α -токоферола увеличивало вероятность смертности, кровотечения и рака предстательной железы [31]. В присутствии слишком большого количества антиоксидантов развивается антиоксидантный парадокс – явление, когда равновесие окислительно-восстановительной системы нарушается в пользу восстановленного состояния, вызывая восстановительный стресс. Имеются данные, что при переизбытке антиоксидантов наблюдается увеличение деконденсации ядерного хроматина сперматозоидов более 20% [62]. Очевидно, что не следует применять антиоксиданты в высоких дозах, чтобы избежать дисрегуляторного влияния на АФК и при мужском бесплодии.

Одним из возможных путей снижения доз антиоксидантов является их комплексное применение. С одной стороны, используя соединения с различными механизмами, можно достичь контроля образования

свободных радикалов на разных уровнях. Антиоксиданты, оказывая взаимное влияние друг на друга, в процессе метаболизма образуют различные метаболиты, что может приводить к синергизму. Таким образом, действие одного антиоксиданта будет зависеть от правильного функционирования других членов антиоксидантной системы.

При использовании нескольких антиоксидантов одновременно появляется риск нежелательных взаимодействий. Известно, что различные водорастворимые и жирорастворимые антиоксидантные компоненты могут взаимодействовать друг с другом *in vivo*. Аскорбиновая кислота, водорастворимый антиоксидант, взаимодействует с токоферолом, превращая α -Тос в α -ТосН [24]. M. Ristow и соавт. сообщили, что совместный прием аскорбиновой кислоты и токоферола ослабляет защитные реакции иммунитета [63].

С другой стороны, для поддержания нормального функционирования витамина Е необходим цинк и селен. α -Токоферол, взаимодействуя со свободными радикалами, предотвращает распространение цепной реакции, при этом α -токоферол переходит в окисленную форму и впоследствии может быть восстановлен другими антиоксидантами, что обуславливает целесообразность их комбинированного применения [30, 31].

Антиоксидантный эффект витамина Е может усиливать полезные эффекты L-карнитина. Показано, что комбинация L-карнитина (2 г в день) и витамина Е улучшает подвижность сперматозоидов у мужчин с астенозооспермией; эффект, который не наблюдался среди тех, кто принимал только витамин Е [62]. В сравнительном исследовании у субфертильных мужчин было выявлено преимущество комбинации восьми микронутриентов-антиоксидантов включая L-карнитин перед монотерапией L-карнитином на параметры спермы (увеличение количества сперматозоидов и общей прогрессивной подвижности) [64].

Комбинированное применение витаминов С и Е положительно влияло на проблемы фрагментации ДНК сперматозоидов, что привело к улучшению клинических результатов беременности и имплантации [11].

Несмотря на то, что цинк может защищать сперматогенез от некоторых вредных влияний, он может усиливать радиационное повреждение семенных канальцев и оказывать вредное влияние на эпидидимис. При совместном приеме цинк и селен могут ослабить вызванную радиацией токсичность по большинству оцениваемых параметров [1, 36]. Таким образом, назначение цинка мужчинам требует одновременного применения селена. Кроме того, цинк необходим для поддержания нормальной концентрации витамина Е и способствует абсорбции витамина А [40]. Доказано положительное влияние подвижность ■

сперматозоидов совместного применения цинка и витамина Е [11, 41].

Совместное применение фолиевой кислоты, селена и витамина Е улучшало концентрацию и подвижность сперматозоидов. Комбинация фолиевой кислоты+сelen+витамин Е улучшает параметры спермы после варикоцелектомии [65].

Совместное применение цинка и фолиевой кислоты улучшило параметры спермы и улучшило результаты варикоцелектомии, только цинк улучшил частоту наступления беременности. Умеренное улучшение параметров спермы отмечено при использовании антиоксидантов цинка, фолиевой кислоты или того и другого вместе. Общее нормальное количество сперматозоидов увеличивается после комбинированного лечения сульфатом цинка и фолиевой кислотой как у субфертильных, так и фертильных мужчин. Субфертильные мужчины продемонстрировали значительное увеличение общего количества нормальных сперматозоидов на 74% и незначительное увеличение (на 4%) аномальных сперматозоидов [66].

В целом в ряде мета-анализов отмечено преимущество применения комбинаций микронутриентов и антиоксидантов для улучшения параметров спермы и мужской fertильности [9, 18, 39, 67].

Важно учитывать возможность лекарственных взаимодействий отдельных компонентов с другими веществами. Так, имеются единичные сообщения, что L-карнитин может усиливать гипопротромбинемические эффекты варфарина и других кумариновых антикоагулянтов, повышая МНО и/или риск кровотечения у пациентов (механизм взаимодействия не установлен) [69]. Прием L-карнитина может повысить уровень серотонина в мозге при совместном приеме с некоторыми лекарствами, влияющими на серотонин (антидепрессанты), что потенциально может вызвать побочные эффекты [70].

В открытых источниках есть указания на потенциальные лекарственные взаимодействия Коэнзим Q10, в частности отмечается что применение Коэнзима Q10 с кумариновыми антикоагулянтами (варфарин, дикумарол) может снизить их антитромботическое действие и повысить риск образования тромбов, хотя имеющиеся данные противоречивы [71].

Также есть указания на потенциальные лекарственные взаимодействия с L-аргинином. Так, значимым взаимодействием является между L-аргинином и финереноном, так как L-аргинин может повысить уровень калия в крови с развитием нежелательных побочных эффектов. Возможны потенциальные взаимодействия L-аргинина с вазодилататорами (нитраты, амлодипин, варденафил), поскольку L-аргинин является предшественником оксида азота и может привести к усилиению гипотензивного эффекта, что требует соблюдать осторожность [72].

Вифертил как рациональная комбинация антиоксидантов

Примером рационального сочетания различных антиоксидантов является биокомплекс Вифертил, в состав которого входят L-карнитин, L-аргинин, коэнзим Q, селен, цинк, витамины Е, С, В9, Д3, В6 и В12. Эти соединения, как уже было рассмотрено, ограничивают повреждающее действие АФК путем усиления разных звеньев антиоксидантной системы. При этом компоненты усиливают действие друг друга. Так, L-карнитин повышает эффективность процессов сопряжения окисления и фосфорилирования в сперматозоидах, улучшает энергетический обмен, выводит токсичные метаболиты, тем самым оказывая непрямое антиоксидантное действие. Селен как компонент антиоксиданта-фермента глутатионпероксидазы и ферментов селенопротеинов обеспечивает уничтожение АФК и нормализует подвижность сперматозоидов. Витамин Е защищает мембранны и ДНК клеток от окислительного повреждения. Цинк активирует супероксиддисмутазу, повышает стабильность хроматина сперматозоидов. Фолиевая кислота устраниет АФК и способствует сперматогенезу.

Применение Вифертила статистически значимо увеличивало объем эякулята, концентрацию сперматозоидов, их подвижность, одновременно увеличивая долю сперматозоидов с нормальной морфологией. Комплекс Вифертил показал эффективность в лечении идиопатического бесплодия у пациентов с пато-спермией и субфертильностью [68].

В настоящее время на рынке представлен новый комплекс – Вифертил Актив, отличающийся от Вифертила обновленным составом. Компоненты, входящие в состав Вифертила Актив, остались те же, что обеспечивает сбалансированное воздействие на оксидантный статус организма, но изменились некоторые дозировки (табл. 1).

По сравнению с Вифертилом новая комбинация содержит большее количество N-ацетил-L-карнитина и L-аргинина, а также коэнзима Q10, соединений, имеющих наибольшую доказательную базу возможностей применения при мужском бесплодии. Концентрации этих компонентов положительно коррелируют с увеличением подвижности сперматозоидов. Дозы витаминов В9 и С были также несколько увеличены, а дозы витаминов В12 и Е – уменьшены. В результате дозировка В12 стала соответствовать суточной потребности. Снижение дозы токоферола уменьшает риски передозировки, поскольку, как уже отмечалось, высокие дозы витамины Е могут не только не давать никаких преимуществ в лечении бесплодия, но и создавать дополнительные риски.

Обновленный состав препарата Вифертила Актив может назначаться не только при дефиците ан-

Таблица 1. Состав Вифертила и Вифертила Актив

Table 1. Composition of Wifertil and Wifertil Active

Показатель Indicator	Уровни суточного потребления, мг Daily intake levels, mg	Состав Вифертил 1 табл., мг Composition of Virfertil 1 tablet, mg	% от адекватного/ рекомендуемого уровня потребления в сутки % of the adequate/ recommended daily intake	Состав Вифертил Актив (капсулы) 2025 г. 1 капс., мг Composition of Virfertil Active (capsules) 2025 1 capsule, mg	Изменения по сравнению с Вифертил 1 таблетка vs 1 капсула, мг Changes com- pared to Vifertil 1 tablet vs 1 capsule, mg	% от адекватного/ рекомендуемого уровня потребления в сутки % of the adequate/ recommended daily intake
N-ацетил-L- карнитина гидрохлорид N-acetyl-L-carnitine hydrochloride	300*	70	23,3	146	+76	49*
L-аргинин L-arginine	6100*	125	2,05	160	+35	3*
Коэнзим Q10 Coenzyme Q10	30*	5	16,6	15	+10	50
Витамин B9 (фолиевая кислота) Vitamin B9 (folic acid)	0,2**	0,3	150,0***	0,4	+0,1	200**, ***
Витамин Е (альфа- токоферола ацетат) Vitamin E (alpha-tocopherol acetate)	10**	67,5	675,0***	34	-33,5	340**, ***
Витамин С (аскорбиновая кислота) Vitamin C (ascorbic acid)	60**	60	66,6	62,0	+2,4	104**, ***
Цинка цитрат Zinc citrate	15**	1,5	10	10,0	+8,1	67**
Натрия селенит Sodium selenite	0,07**	0,054	77,14	0,065	+0,011	93**
Витамин B6 (пиридоксин) Vitamin B6 (pyridoxine)	2**	2,5	125,0***	2,5	0	125*, ***
Витамин D3 Vitamin D3	0,005**	0,0125	250,0***	0,0125	0	250**, ***
Витамин B12 Vitamin B12	0,001**	0,005	500,0***	0,001	-0,004	100**

Примечание:

* Согласно «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» Таможенного союза ЕврАзЭС (ЕАЭС) (введены решением Комиссии Таможенного союза от 07.04.2011 № 622).

** Согласно ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», утвержденному Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 881.

*** – не превышают ВДУ – верхний допустимый уровень потребления, установленный согласно «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» Таможенного союза ЕврАзЭС (ЕАЭС) (введены решением Комиссии Таможенного союза от 07.04.2011 № 622)

Note:

* According to the “Unified Sanitary-Epidemiological and Hygienic Requirements for Goods Subject to Sanitary-Epidemiological Supervision (Control)” of the Eurasian Economic Community (EAU) Customs Union (introduced by the decision of the Customs Union Commission dated 07.04.2011 No. 622).

** According to TR CU 022/2011 “Food products in terms of their labeling”, approved by the Decision of the Customs Union Commission of December 9, 2011 No. 881

*** – do not exceed the UPL – the upper permissible consumption level established in accordance with the “Unified sanitary-epidemiological and hygienic requirements for goods subject to sanitary-epidemiological supervision (control)” of the Eurasian Economic Community (EAU) Customs Union (introduced by the decision of the Customs Union Commission dated 07.04.2011 № 622)

тиоксидантов, но и при нормальном антиоксидантном статусе (с профилактической целью). С учетом времени созревания сперматозоидов (72 дня) оптимально начинать курс Вифертила Актив за 3 месяца до предполагаемого зачатия, продолжать – до наступления беременности. Комплекс рекомендуется применять по 1 капсуле в день независимо от приема пищи, что удобно для пациентов и способствует повышению комплаенса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание комплексных добавок на основе микро-нутриентов и антиоксидантов является перспективным решением проблем, связанных с нарушением мужской fertильности. Использование нескольких соединений с различным механизмом действия позволяет усилить эффект и повысить безопасность терапии. Необходимо учитывать возможность нежелательных

взаимодействий антиоксидантов между собой. Примером рациональной комбинации антиоксидантов для улучшения параметров спермы является комплекс Вифертил Актив, который представляет собой сбалансированное сочетание активных веществ, повышающих качество спермы, воздействуя на различные звенья нарушений сперматогенеза, что особенно важно, учитывая полиэтиологичность данного состояния. Вифертил Актив является усовершенствованной версией комплекса Вифертил, эффективность которого в лечении

мужского бесплодия была доказана в клинике. Эффективность в сочетании с хорошей переносимостью Вифертил Актив позволяет рекомендовать его широкому кругу пациентов с патозооспермией и идиопатическим бесплодием, а также в комплексном лечении варикоцеле и других форм мужского бесплодия. Также Вифертил Актив может быть рекомендован пациентам с профилактической целью для поддержания половой функции, а также для восстановления после инфекционно-воспалительных заболеваний. ☽

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Ilaqua A, Izzo G, Emerenziani GP, Baldari C, Aversa A. Lifestyle and fertility: the influence of stress and quality of life on male fertility. *Reprod Biol Endocrinol* 2018;16(1):115. <https://doi.org/10.1186/s12958-018-0436-9>
- Гамидов С.И., Шатылко Т.В., Попова А.Ю., Гасанов Н.Г., Гамидов Р.С. Оксидативный стресс сперматозоидов: клиническое значение и коррекция. *Медицинский совет* 2021;(3):19–27. [Gamidov S.I., Shatylko T.V., Popova A.Yu., Gasanov N.G., Gamidov R.S. Sperm oxidative stress: clinical significance and management. *Meditinskij sovet = Medical Council* 2021;(3):19–27. (In Russian)]. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-3-19-27>
- Infertility prevalence estimates, 1990–2021. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BYNC-SA 3.0 IGO.
- Аполихин О.И. Бабенко А.Ю., Боголюбов С.В., Божедомов В.А., Виноградов И.В., Газимиев М.А. и др. Клинические рекомендации. Мужское бесплодие. Одобрены научно-практическим советом Минздрава России. 2025. 41 с. [Apolikhin O.I., Babenko A.Yu., Bogolyubov S.V., Bozhedomov V.A., Vinogradov I.V., Gazimiiev M.A., et al. Clinical guidelines. Male infertility. Approved by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation). 2025. 41 p. (In Russian)].
- Ефремов Е.А., Касатонова Е.В. Актуальные и перспективные методы лечения идиопатического мужского бесплодия. *Андрология и генитальная хирургия* 2022;23(3):48–53. [Efremov E.A., Kasatonova E.V. Current and promising methods of idiopathic male infertility treatment. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and genital surgery* 2022;23(3):48–53. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/2070-9781-2022-23-3-48-53>
- Коршунов М.Н., Коршунова Е.С., Кастрошкин Ю.В., Ефремов Е.А., Даренков С.П. Роль мужского фактора в невынашивании беременности. *Урология* 2021;4:152–7. [Korshunov M.N., Korshunova E.S., Kastroshkin Yu.V., Efremov E.A., Darenkov S.P. The role of the male factor in pregnancy loss. *Urologiya = Urologia* 2021;4:152–157 (in Russian)]. <https://doi.org/10.18565/urology.2021.4.152-157>
- Aitken RJ, Baker MA. The role of genetics and oxidative stress in the etiology of male infertility – a unifying hypothesis? *Front Endocrinol (Lausanne)* 2020;11:581838. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.581838>
- Aitken RJ, Drevet JR, Moazamian A, Gharagozloo P. Male infertility and oxidative stress: a focus on the underlying mechanisms. *Antioxidants (Basel)* 2022;11(2):306. <https://doi.org/10.3390/antiox11020306>
- Ligny W, Smits RM, Mackenzie-Proctor R, Jordan V, Fleischer K, de Bruin JP, Showell MG. Antioxidants for male subfertility. *Cochrane Database Syst Rev* 2022;5(5):CD007411. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007411.pub5>
- Patki A, Shelatkar R, Singh M, Agarwal S, M V, Umbardand S, Reddy A, et al. Impact of antioxidants in improving semen parameters like count, motility and DNA fragmentation in sub-fertile males: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Transl Clin Pharmacol* 2023;31(1):28–39. <https://doi.org/10.12793/tcp.2023.31.e6>
- Kaltsas A. Oxidative stress and male infertility: the protective role of antioxidants. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(10):1769. <https://doi.org/10.3390/medicina59101769>
- Agarwal A, Parekh N. Male oxidative stress infertility (MOSI): proposed terminology and clinical Practice guidelines for management of idiopathic male infertility. *World J Mens Health* 2019;37:296–312. <https://doi.org/10.5534/wjmh.190055>
- Çayan S, Farkouh A, Agarwal A, et al. Global Andrology Forum Clinical Guidelines on the relevance of sperm DNA fragmentation in reproductive medicine. *World J Mens Health* 2025;43:e21. <https://doi.org/10.5534/wjmh.250005>
- Koppers AJ, Mitchell LA, Wang P, et al. Phosphoinositide 3-kinase signalling pathway involvement in a truncated apoptotic cascade associated with motility loss and oxidative DNA damage in human spermatozoa. *Biochem J* 2011;436:687–98. <https://doi.org/10.1042/BJ20110114>
- Li KP, Yang XS, Wu T. The effect of antioxidants on sperm quality parameters and pregnancy rates for idiopathic male infertility: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2022;13:810242. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.810242>
- Sabeti P, Pourmasumi S, Rahiminia T, Akyash F, Talebi AR. Etiologies of sperm oxidative stress. *Int J Reprod Biomed* 2016;14(4):231–240.
- Evans E.P.P., Scholten J.T.M., Mzyk A, Reyes-San-Martin C, Llumbet AE, Hamoh T, et al. Male subfertility and oxidative stress. *Redox Biol* 2021; 46: 102071. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2021.102071>
- Noh S, Go A, Kim DB, Park M, Jeon HW, Kim B. Role of antioxidant natural products in management of infertility: a review of their medicinal potential. *Antioxidants (Basel)* 2020;9(10):957. <https://doi.org/10.3390/antiox9100957>
- Potiris A, Moustakli E, Trismplioti E, Drakaki E, Mavrogianni D, Matsas A, et al. From inflammation to infertility: how oxidative stress and infections disrupt male reproductive health. *Metabolites* 2025;15(4):267. <https://doi.org/10.3390/metabo15040267>
- Künzle R, Mueller MD, Hänggi W, Birkhäuser MH, Drescher H, Bersinger NA. Semen quality of male smokers and nonsmokers in infertile couples. *Fertil Steril* 2003;79:287–291. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(02\)04664-2](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(02)04664-2)
- Рогозин Д.С., Миронов В.Н., Сергиенко С.В., и др. Патофизиологические и генетические аспекты бесплодия у мужчин старшей возрастной группы. *Проблемы репродукции* 2020;26(3):76–84. [Rogozin DS, Mironov VN, Sergienko SV, Rogozina AA, Ploschanskaya OG. Pathophysiological and genetic aspects of infertility among men of older age. *Problemy Reproduktsii = Russian Journal of Human Reproduction* 2020;26(3):76–84. (In Russian)].
- Wang Y, Fu X, Li H. Mechanisms of oxidative stress-induced sperm dysfunction. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2025;16:1520835. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1520835>
- Gautam R, Pardhiya S, Nirala JP, Sarsaiya P, Rajamani P. Effects of 4G mobile phone radiation exposure on reproductive, hepatic, renal, and hematological parameters of male Wistar rat. *Environ Sci Pollut Res Int* 2024;31(3):4384–4399. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-31367-x>
- Amorini AM, Listorti I, Bilotto G, Pallisco R, Saab MW, Mangione R, et al. Antioxidant-based therapies in male infertility: do we have sufficient evidence supporting their effectiveness? *Antioxidants (Basel)* 2021;10(2):220. <https://doi.org/10.3390/antiox10020220>

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

25. Walczak-Jedrzejowska R., Wolski J.K., Slowikowska-Hilczer J. The role of oxidative stress and antioxidants in male fertility. *Cent European J Urol* 2013;66(1):60–7.
26. Rato L, Alves MG, Socorro S, et al. Metabolic regulation is important for spermatogenesis. *Nature Rev Urol* 2012;9:330–8.
27. Bisht S, Dada R. Oxidative stress: Major executioner in disease pathology, role in sperm DNA damage and preventive strategies. *Front Biosci* 2017; 9:420–47. <https://doi.org/10.2741/s495>
28. Agarwal A, Cannarella R, Saleh R, Harraz AM, Kandil H, Salvio G, et al. Impact of antioxidant therapy on natural pregnancy outcomes and semen parameters in infertile men: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Mens Health* 2023;41(1):14–48. <https://doi.org/10.5534/wjmh.220067>
29. Su L, Yang ZT, Qu H, Luo CL, Yuan GX, Wu J, Jiao YZ. Effect of antioxidants supplementation on erectile dysfunction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sex Med Rev* 2022;10(4):754–763. <https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2022.01.002>.
30. Miyazawa T, Burdeos GC, Itaya M, Nakagawa K, Miyazawa T. Vitamin E: regulatory redox interactions. *IUBMB Life* 2019;71(4):430–441. <https://doi.org/10.1002/iub.2008>
31. Wang X, Quinn PJ. Vitamin E and its function in membranes. *Prog Lipid Res* 1999;38(4):309–336. [https://doi.org/10.1016/s0163-7827\(99\)00008-9](https://doi.org/10.1016/s0163-7827(99)00008-9)
32. Torres-Arce E, Vizmanos B, Babio N, Márquez-Sandoval F, Salas-Huetos A. Dietary antioxidants in the treatment of male infertility: counteracting oxidative stress. *Biology (Basel)* 2021;10(3):241. <https://doi.org/10.3390/biology10030241>
33. Meles DK, Rachmawati K, Hamid IS, Mustofa I, Wurlina W, Suwasanti N, et al. α-Tocopherol prevents sperm apoptosis and necrosis in rats exposed to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *Vet Med Int* 2022;2022:3685686. <https://doi.org/10.1155/2022/3685686>
34. Ener K, Aldemir M, Isik E, Okulu E, Özcan MF, Uğurlu M, et al. The impact of vitamin E supplementation on semen parameters and pregnancy rates after varicocelectomy: a randomised controlled study. *Andrologia* 2016;48(7):829–834.
35. Ahsan U, Kamran Z, Raza I, Ahmad S, Babar W, Riaz MH, et al. Role of selenium in male reproduction – a review. *Anim Reprod Sci* 2014;146:55–62. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.01.009>
36. Bagheri H, Salajegheh A, Javadi A, Amini P, Shekarchi B, Shabeeb D, et al. Radioprotective effects of zinc and selenium on mice spermatogenesis. *J Biomed Phys Eng* 2020;10(6):707–712. <https://doi.org/10.31661/jbpe.v0i.0.957>
37. Beckett GJ, Arthur JR. Selenium and endocrine systems. *J Endocrinol* 2005;184:455–465. <https://doi.org/10.1677/joe.1.05971>
38. Alahmar AT. The effect of selenium therapy on semen parameters, antioxidant capacity, and sperm DNA fragmentation in men with idiopathic oligoasthenoteratospermia. *Biol Trace Elem Res* 2023;201(12):5671–5676. <https://doi.org/10.1007/s12011-023-03638-8>
39. Buhling K, Schumacher A, Eulenburg CZ, Laakmann E. Influence of oral vitamin and mineral supplementation on male infertility: a meta-analysis and systematic review. *Reprod Biomed Online* 2019;39(2):269–279. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2019.03.099>
40. Allouche-Fitoussi D, Breitbart H. The role of zinc in male fertility. *Int J Mol Sci* 2020;21(20):7796. <https://doi.org/10.3390/ijms21207796>
41. Beigi Harchegani A, Dahan H, Tahmasbpour E, Bakhtiari Kaboutaraki H, Shahriari A. Effects of zinc deficiency on impaired spermatogenesis and male infertility: the role of oxidative stress, inflammation and apoptosis. *Hum Fertil (Camb)* 2020;23(1):5–16. <https://doi.org/10.1080/14647273.2018.1494390>
42. Fitoussi DA, Breitbart H. The role of zinc in male fertility. *Int J Mol Sci* 2020;21(20):7796. <https://doi.org/10.3390/ijms21207796>
43. Ebisch IM, Thomas CM, Peters WH, Braat DD, Steegers-Theunissen RP. The importance of folate, zinc and antioxidants in the pathogenesis and prevention of subfertility. *Hum Reprod Update* 2007;13(2):163–174. <https://doi.org/10.1093/humupd/dml054>
44. Durazzo A, Lucarini M, Nazhand A. The nutraceutical value of carnitine and its use in dietary supplements. *Molecules* 2020;25(9):2127. <https://doi.org/10.3390/molecules25092127>
45. Virmani MA, Cirulli M. The role of l-carnitine in mitochondria, prevention of metabolic inflexibility and disease initiation. *Int J Mol Sci* 2022;23(5):2717. <https://doi.org/10.3390/ijms23052717>
46. Mongioi L, Calogero AE, Vicari E. The role of carnitine in male infertility. *Andrology* 2016;4:800–807. <https://doi.org/10.1111/andr.12191>
47. Petrillo T, Battipaglia C, Virmani MA, Genazzani AR, Genazzani AD. Neuroendocrine effects of carnitines on reproductive impairments. *Int J Mol Sci* 2021;22(19):10781. <https://doi.org/10.3390/ijms221910781>
48. Iftikhar A, Akhtar MF, Saleem A, Riaz A, Zehravi M, Rahman MH, et al. Comparative potential of zinc sulfate, L-carnitine, lycopene, and coenzyme Q10 on cadmium-induced male infertility. *Int J Endocrinol* 2022;2022:6266613. <https://doi.org/10.1155/2022/6266613>
49. Wei G, Zhou Z, Cui Y, Huang Y, Wan Z, Che X, et al. A meta-analysis of the efficacy of L-carnitine/L-acetyl-carnitine or N-acetyl-cysteine in men with idiopathic asthenozoospermia. *Am J Mens Health* 2021;15(2):15579883211011371. <https://doi.org/10.1177/15579883211011371>
50. Chen JQ, Li YS, Li ZJ, Lu HX, Zhu PQ, Li CM. Dietary l-arginine supplementation improves semen quality and libido of boars under high ambient temperature. *Animal* 2018;12(8):1611–1620. <https://doi.org/10.1017/S1751731117003147>
51. Wu G, Meininger CJ, McNeal CJ, Bazer FW, Rhoads JM. Role of L-arginine in nitric oxide synthesis and health in humans. *Adv Exp Med Biol* 2021;1332:167–87. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74180-8_10
52. Gratzke C, Angulo J, Chitaley K, Dai YT, Kim NN, Paick JS, et al. Anatomy, physiology, and pathophysiology of erectile dysfunction. *J Sex Med* 2010;7(1 Pt 2):445–75. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2009.01624.x>
53. El-Khadragy M, Al-Megrin WA, AlSadhan NA, Metwally DM, El-Hennamny RE, Salem FEH, et al. Impact of coenzyme Q10 administration on lead acetate-induced testicular damage in rats. *Oxid Med Cell Longev* 2020;2020:4981386. <https://doi.org/10.1155/2020/4981386>
54. Akhigbe TM, Fidelis FB, Adekunle AO, et al. Does coenzyme Q10 improve semen quality and circulating testosterone level? a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Pharmacol* 2025;15:1497930. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1497930>
55. Li X, Zeng YM, Luo YD, et al. Effects of folic acid and folic acid plus zinc supplements on the sperm characteristics and pregnancy outcomes of infertile men: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon* 2023;9(7):e18224. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18224>
56. Huang WJ, Lu XL, Li JT, Zhang JM. Effects of folic acid on oligozoospermia with MTHFR polymorphisms in term of seminal parameters, DNA fragmentation, and live birth rate: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Andrology* 2020;8(1):110–6. <https://doi.org/10.1111/andr.12652>
57. Raigani M, Yaghmaei B, Amirjananti N, Lakpour N, Akhondi MM, Zeraati H, et al. The micronutrient supplements, zinc sulphate and folic acid, did not ameliorate sperm functional parameters in oligoasthenoterozoospermic men. *Andrologia* 2014;46:956–62. <https://doi.org/10.1111/and.12180>
58. Irani M, Amirian M, Sadeghi R, Lez JL, Latifnejad Roudsari R. The effect of folate and folate plus zinc supplementation on endocrine parameters and sperm characteristics in sub-fertile men: a systematic review and meta-analysis. *Urol J* 2017;14:4069–78.
59. Oluwole DT, Ajayi AF. Vitamin D3, cholecalciferol via its hydroxylmetabolites, receptors and metabolizing enzymes modulates male reproductive functions. *Life Sci* 2025;373:123680. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2025.123680>
60. Greco E, Iacobelli M, Rienzi L, Ubaldi F, Ferrero S, Tesarik J. Reduction of the incidence of sperm DNA fragmentation by oral antioxidant treatment. *J Androl* 2005;26(3):349–353. <https://doi.org/10.2164/jandrol.04146>
61. Gomez-Cabrera MC, Salvador-Pascual A, Cabo H, Ferrando B, Viña J. Redox modulation of mitochondrial biogenesis in exercise. Does antioxidant supplementation blunt the benefits of exercise training? *Free Radic Biol Med* 2015;86:37–46.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2015.04.006>
62. Menezo YJ, Hazout A, Panteix G, Robert F, Rollet J, Cohen-Bacie P et al. Antioxidants to reduce sperm DNA fragmentation: an unexpected adverse effect. *Reprod Biomed Online* 2007;14(4):418-421. [https://doi.org/10.1016/s1472-6483\(10\)60887-5](https://doi.org/10.1016/s1472-6483(10)60887-5)
63. Ristow M, Schmeisser K. Mitohormesis: promoting health and lifespan by increased levels of reactive oxygen species (ROS). *Dose Response* 2014;12(2):288-341. <https://doi.org/10.2203/dose-response.13-035>
64. Lipovac M, Bodner F, Imhof M, Chedraui P. Comparison of the effect of a combination of eight micronutrients versus a standard mono preparation on sperm parameters. *Reprod Biol Endocrinol* 2016;14(1):84. <https://doi.org/10.1186/s12958-016-0219-0>
65. Ardestani Zadeh A, Arab D, Kia NS, Heshmati S, Amirkhalili SN. The role of vitamin e - selenium - folic acid supplementation in improving sperm parameters after varicocelectomy: a randomized clinical trial. *Urol J* 2019;16(5):495-500. <https://doi.org/10.22037/uj.v0i.4653>
66. Nematollahi-Mahani SN, Azizollahi GH, Baneshi MR, et al. Effect of folic acid and zinc sulphate on endocrine parameters and seminal antioxidant level after varicocelectomy. *Andrologia* 2014;46(3):240-5. <https://doi.org/10.1111/and.12067>
67. Dimitriadis F, Borgmann H, Struck JP, Salem J, Kuru TH. Antioxidant supplementation on male fertility – a systematic review. *Antioxidants* 2023;12(4):836. <https://doi.org/10.3390/antiox12040836>
68. Калинина С.Н., Старцев В.Ю., Выдрин П.С., и др. Лечение и профилактика репродуктивных нарушений, окислительного стресса при мужском идиопатическом бесплодии. *Фармакология и Фармакотерапия* 2020;2:72-80. [Kalinina S.N., Startsev V.Y., Vydrin P.S., Zamyatnin S.A., Gonchar I.S. Treatment and prevention of reproductive disorders, oxidative stress in male idiopathic infertility. *Farmakologiya & Farmakoterapiya = Pharmacology & Pharmacotherapy* 2020;2:72-80. (In Russian)]. https://doi.org/10.46393/2713-2129_2020_72-80
69. Bachmann HU, Hoffmann A. Interaction of food supplement L-carnitine with oral anticoagulant acenocoumarol. *Swiss Med Wkly* 2004;134(25-26):385. <https://doi.org/10.4414/smw.2004.10631>
70. Raji T, Raji K. Association between fatigue, peripheral serotonin, and L-carnitine in hypothyroidism and in chronic fatigue syndrome. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024;5;15:1358404. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1358404>
71. Coenzyme Q10 Interactions. URL: <https://www.drugs.com/drug-interactions/ubiquinone,coenzyme-q10.html>
72. L-Arginine Interactions. URL: <https://www.drugs.com/drug-interactions/arginine,l-arginine.html>

Сведения об авторах:

Филиппова О.В. – д.м.н., профессор кафедры промышленной фармации Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 461772, <https://orcid.org/0000-0001-9470-6335>

Леонова М.В. – д.м.н., проф., член-корр. РАЕН, Член Межрегиональной общественной организации Ассоциации клинических фармакологов (Московское отделение); Москва, Россия; РИНЦ Author ID 663398, <https://orcid.org/0000-0001-8228-1114>

Вклад авторов:

Филиппова О.В. – поиск и анализ литературных данных, написание и редактирование текста статьи, 50%
Леонова МИ.В. – поиск и анализ литературных данных, написание и редактирование текста статьи, 50%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена при финансовой поддержке ООО «СЭЛВИМ».

Статья поступила: 17.04.25

Результаты рецензирования: 28.06.25

Исправления получены: 30.07.25

Принята к публикации: 05.08.25

Information about authors:

Filippova O.V. – Dr. Sie., Professor, Chair of Industrial Pharmacy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Moscow, Russia; RCSI Author ID 461772, <https://orcid.org/0000-0001-9470-6335>

Leonova M.V. – Dr. Sci., professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Member of the Interregional Public Organisation Association of Clinical Pharmacologists (Moscow Branch); Moscow, Russia; RCSI Author ID 663398, <https://orcid.org/0000-0001-8228-1114>

Authors' contributions:

Filippova O.V. – literature search and analysis, writing and editing text of the article, 50%
Leonova M.V. – literature search and analysis, writing and editing text of the article, 50%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was prepared with the financial support of SELVIM LLC.

Received: 17.04.25

Peer review: 28.06.25

Corrections received: 30.07.25

Accepted for publication: 05.08.25

VIRFERTIL ACTIVE

ВИРФЕРТИЛ АКТИВ

АНТИОКСИДАНТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МУЖЧИН
С УСИЛЕННОЙ ФОРМУЛОЙ

МОЖЕТ ПРИМЕНЯТЬСЯ В КАЧЕСТВЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИСТОЧНИКА

АНТИОКСИДАНТОВ: ВИТАМИНОВ,
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, АМИНОКИСЛОТ¹

МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ В СОСТАВЕ

КОМПЛЕКСНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПАЦИЕНТОВ

НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОГРАММАМ ВРТ

(ВКЛЮЧАЯ ЭКО И ИКСИ)^{1,2,6}

ОПТИМАЛЬНО НАЧИНАТЬ КУРС ЗА 3 МЕСЯЦА

ДО ПРЕДПОЛАГАЕМОГО ЗАЧАТИЯ

И ПРОДОЛЖАТЬ ЕГО ДО НАСТУПЛЕНИЯ

БЕРЕМЕННОСТИ¹⁻⁵



60 КАПСУЛ
1 КАПСУЛА В ДЕНЬ



УДОБНАЯ ЭКОНОМИЧНАЯ
УПАКОВКА НА 2 МЕСЯЦА

1. Инструкция по применению Вирфертил Актив. 2. Смитс Р.М., Маккензи-Проктор Р., Яздани А. и др. Антиоксиданты при мужском бесплодии. Cochrane Database Syst Rev. 2019; 3(3): CD007411. 3. де Линны В., Смитс Р.М., Маккензи-Проктор Р. и др. Антиоксиданты при мужской субфертильности. Cochrane Database Syst Rev. 2022; 5(5): CD007411. 4. Ахмади С., Башири Р., Гадири-Анари А., Наджарзаде А., Научно обоснованный обзор. Добавки антиоксидантов и показатели семенной жидкости. Int J Reprod BioMed 2016; 14(12): 729-736. 5. Димитриадис, Ф.; Боргманн, Х.; Страк, Дж.; Салем, Дж.; Куру, Т.Х. Антиоксидантные добавки на мужскую fertilitet – систематический обзор. Антиоксиданты 2023; 12: 836. <https://doi.org/10.3390/antiox12040836>. 6. Маджзуб А., Агарвал А. Систематический обзор типов и доз антиоксидантов при мужском бесплодии: преимущества для параметров спермы, улучшенной функции сперматозоидов, вспомогательной репродукции и частоты живорождений. Atab J Urol. 2018;160(1):113-124.

СоGР № RU.77.99.88.003.R.002597.09.25 от 22.09.2025. ООО «Сэлвим», 123290, г. Москва, 1-й Магистральный тупик, дом 5А, ком. 91.
Тел. 8 800 707 7181. salvim.ru. E-mail: info@salvim.ru

БАД НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-122-128>

Профилактика периоперационных осложнений малоинвазивного хирургического лечения в урологии

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

В.А. Дударев¹, А.Д. Кочкин², В.Ю. Старцев^{3,6}, В.П. Сергеев⁴, Г.Д. Катамадзе⁵, М.А. Николаев⁵

¹ Читинская государственная медицинская академия; Чита, Россия

² Приволжский исследовательский медицинский университет; Нижний Новгород, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет; Санкт-Петербург, Россия

⁴ Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурнашова ФМБА России; Москва, Россия

⁵ Клиническая больница «РЖД-Медицина»; Чита, Россия

⁶ Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Россия

Контакт: Дударев Виктор Андреевич, dudarevv94@gmail.com

Аннотация:

Введение. Лапароскопический доступ стал стандартом в урологии благодаря снижению кровопотери, болевого синдрома и времени восстановления. Однако длительные реконструктивные операции в нефизиологических положениях сопряжены с риском специфических периоперационных осложнений. Наиболее значимыми из них являются рабдомиолиз (ишемический некроз мышц с риском острой почечной недостаточности) и повреждение периферических нервов (ППН). Факторами риска служат мужской пол, высокий индекс массы тела (ИМТ), длительность операции и положения с выраженным сгибанием стола.

Цель обзора: изучение частоты периоперационных осложнений во время лапароскопических и эндоскопических урологических операций и их профилактика.

Материалы и методы. Для оценки частоты периоперационных осложнений в практике российских урологов был проведен онлайн-опрос 117 респондентов урологов. Вопросы касались типа выполняемых вмешательств, встречавшихся осложнений, ответственных за укладку пациента и оснащенности операционных. Дополнительно выполнен систематический поиск литературы в базах PubMed, Scholar и eLibrary по ключевым словам, связанным с осложнениями лапароскопических операций в урологии, их лечением и профилактикой.

Результаты. Опрос показал, что 76,1% урологов сталкивались с периоперационными осложнениями. Рабдомиолиз отмечали 10,2% респондентов, ППН верхней и нижней конечности – 51,3% и 30,8% соответственно, компартмент-синдром – 22%. Лишь 27,4% опрошенных подтвердили полную оснащенность операционных сертифицированным оборудованием для безопасной укладки. Подавляющее большинство (94,9%) считают, что укладку должен осуществлять врач-уролог. В статье детально разобраны техники укладки (латеропозиция, Тренделенбург) и их модификации, направленные на снижение рисков. Подчеркнута важность правильного расположения подмышечного валика, ограничения отведения рук ≤90°, использования эластичных прокладок и нескользящих матрасов для профилактики нейропатий и компрессионных повреждений.

Выводы. Профилактика периоперационных осложнений при урологических лапароскопических вмешательствах требует комплексного подхода и совместных усилий всей операционной бригады. Соблюдение правил укладки, включая корректное позиционирование конечностей и использование прокладок, снижающих давление, минимизирует риски развития рабдомиолиза и повреждения периферических нервов. Это не только повышает безопасность пациента, но и сохраняет качество его жизни, а также оптимизирует использование ресурсов здравоохранения.

Ключевые слова: периоперационные осложнения; профилактика периоперационных осложнений; лапароскопия.

Для цитирования: Дударев В.А., Кочкин А.Д., Старцев В.Ю., Сергеев В.П., Катамадзе Г.Д., Николаев М.А. Профилактика периоперационных осложнений малоинвазивного хирургического лечения в урологии. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):122-128; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-122-128>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-122-128>

Prevention of perioperative complications of minimally invasive surgical treatment in urology

ANALYTICAL REVIEW

V.A. Dudarev¹, A.D. Kochkin², V.Yu. Startsev³, V.P. Sergeev⁴, G.D. Katamadze⁵, M.A. Nikolaev⁵

¹ Chita State Medical Academy; Chita, Russia

² Privilzhskiy research medical university; Nizhniy Novgorod, Russia

³ St. Petersburg State Pediatric Medical University; St. Petersburg, Russia

⁴ Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan; Moscow, Russia

⁵ Russian Railway Hospital; Chita, Russia

⁶ Saint Petersburg Medical and Social Institute, Saint Petersburg, Russia

Contacts: Victor A. Dudarev, dudarevv94@gmail.com

Summary:

Introduction. The laparoscopic approach has become the standard in urology due to its reduced blood loss, pain, and recovery time. However, lengthy reconstructive surgeries performed in non-physiological positions are associated with a risk of specific perioperative complications. The most significant of these are rhabdomyolysis (ischemic muscle necrosis with the risk of acute renal failure) and peripheral nerve injury (PNI). Risk factors include male gender, high BMI, surgical duration, and positions with significant table flexion.

The aim of the review is to study the frequency of perioperative complications during laparoscopic and endoscopic surgeries and their prevention.

Materials and methods. To assess the frequency of perioperative complications in Russian urologists' practices, an online survey of 117 responding urologists was conducted. Questions covered the types of procedures performed, complications encountered, patient positioning, and operating room equipment. A systematic literature search was also conducted in PubMed, Scholar, and eLibrary using keywords related to complications of laparoscopic surgery in urology, their treatment, and prevention.

Results. The survey revealed that 76.1% of urologists encountered perioperative complications. Rhabdomyolysis was reported by 10.2% of respondents, pelvic floor syndrome of the upper and lower extremities by 51.3% and 30.8%, respectively, and compartment syndrome by 22%. Only 27.4% of respondents confirmed that their operating rooms are fully equipped with certified equipment for safe positioning. The overwhelming majority (94.9%) believe that positioning should be performed by a urologist. The article provides a detailed analysis of positioning techniques (lateral position, Trendelenburg) and their modifications aimed at reducing risks. The importance of proper placement of the axillary roll, limiting arm abduction to $\leq 90^\circ$, and using elastic pads and non-slip mattresses to prevent neuropathy and compression injuries is emphasized.

Conclusions. Preventing perioperative complications in urological laparoscopic procedures requires a comprehensive approach and the joint efforts of the entire surgical team. Adherence to proper positioning, including correct limb positioning and the use of pressure-relieving pads, minimizes the risk of rhabdomyolysis and peripheral nerve damage. This not only improves patient safety but also preserves their quality of life and optimizes the use of healthcare resources.

Key words: perioperative complications; prevention of perioperative complications; laparoscopy.

For citation: Dudarev V.A., Kochkin A.D., Startsev V.Yu., Sergeev V.P., Katamadze G.D., Nikolaev M.A. Prevention of perioperative complications of minimally invasive surgical treatment in urology. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):122-128; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-122-128>

ВВЕДЕНИЕ

С момента своего появления во второй половине XX века лапароскопический доступ стал стандартом при операциях на органах брюшной полости и забрюшинного пространства, в том числе в урологической практике [1]. На сегодня разработаны методики операций при различных заболеваниях почек, мочеточников, мочевого пузыря и предстательной железы с его использованием.

Преимущества метода заключаются в снижении кровопотери, уменьшении послеоперационного болевого синдрома, сокращении частоты возникновения раневых осложнений, более коротком сроке пребывания пациента в стационаре и быстром возвращении к повседневной деятельности, а также в более высокой экономической эффективности по сравнению с «открытыми» оперативными вмешательствами [2 – 5].

Немаловажным фактором успешного выполнения любой лапароскопической операции является правильный выбор инструментария, оптимальных точек установки портов и укладки больного на операционном столе. Большинство позиций пациента во время выполнения лапароскопии урологи переняли из открытой хирургии (положение Тренделенбурга, латеропозиция, литотомическое положение и др.), при этом в некоторых случаях несколько модифицировали их [6].

Выполнение наиболее сложных, реконструктивных операций, как правило, сопровождается удлинением времени вмешательства [7]. Длительность нахождения больного в определенном и не обязательно физиологичном положении на операционном столе

может служить фактором развития ряда периоперационных осложнений. В особой степени это относится к случаям, когда при укладке пациента допущены погрешности для удобства проведения операций, что может сопровождаться рабдомиолизом, повреждением нервов плечевого сплетения, верхней и нижней конечностей, а также компартмент-синдромом.

Рабдомиолиз – состояние, сопровождающееся разрушением и некрозом миоцитов с выбросом внутриклеточного содержимого в кровоток, с последующим поражением гломерулярного аппарата почек и развитием почечной недостаточности [8]. Частота развития данного осложнения, угрожающего жизни, составляет 0,4–4,9% [9 – 11]. По мнению D.T. Glassman и соавт. рабдомиолиз возникает по причине развития ишемии в результате прямого длительного (более 2-х часов) давления на мягкие ткани. К основным факторам риска развития рабдомиолиза относят: мужской пол, повышенный индекс массы тела (ИМТ), длительное положение больного лежа на боку (особенно при сгибании и разгибании операционного стола), а также имеющиеся у больного нарушения почечной функции [12, 13]. К рекомендациям по профилактике и лечению нарушений функции почек при рабдомиолизе относят обильную инфузционную гидратацию для преодоления гиповолемии и гипоперфузии почек, введение бикарбоната натрия для подщелачивания мочи и улучшения растворимости миоглобина. Еще один компонент терапии – индуцирование повышенного диуреза для вымывания миоглобина из почечных канальцев. Несмотря на все перечисленные меры, при развитии рабдомиолиза может потребоваться проведение

гемодиализа до момента восстановления диуреза и функции почек [12].

Повреждение периферических нервов (ППН) – редкое, но серьезное осложнение после операций на органах брюшной полости и таза. По данным различных авторов частота развития ППН колеблется от 0,02% до 21% [14, 15]. На основании анализа публикаций определены два типа факторов риска ППН: индивидуальные, связанные с половозрастными особенностями пациента и состоянием его здоровья, а также факторы обеспечения периоперационного процесса. К первой группе относят сахарный диабет, нейропатии, низкий ИМТ, возраст; ко второй – продолжительность операции, использование неправильно подобранного по размеру компрессионного белья, положение пациента на операционном столе, гипоксию, гипотонию и объем кровопотери [16, 17].

Нахождение больного в «сложных хирургических положениях» влечет использование большого количества систем фиксации, способных усугубить тяжесть ППН [18, 19]. A. Zarandona Del Campo и соавт. установлено, что ППН чаще возникают после урологических лапароскопических операций, чем после подобных вмешательств в практике гинекологов и колопроктологов, по причине более крутого подъема стола (положение Тренделенбурга) [19]. Установлено, что каждый дополнительный час пребывания пациента в положении Тренделенбурга в 1,77 раз увеличивает риск повреждения нервов верхних и нижних конечностей [16, 20, 21]. Использование плечевых упоров, подлокотников с отведением плеча зачастую выступает ведущим фактором, который увеличивает риск ППН во время лапароскопических операций [18, 22, 23]. Положение пациента на боку также может способствовать развитию ППН по причине чрезмерного натяжения и компрессии плечевого сплетения и нервов верхней конечности при неправильном позиционировании пациента [6].

Цель работы: изучение частоты периоперационных осложнений во время лапароскопических и эндоскопических урологических операций и их профилактика.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения частоты встречаемости различных периоперационных осложнений среди урологов РФ был проведен интернет-опрос, включающий следующие вопросы:

- Форма собственности Вашей медицинской организации?
- Какие оперативные вмешательства Вы чаще всего выполняете?
- Кто у Вас в операционной производит укладку пациента на операционном столе?
- С какими периоперационными осложнениями Вы сталкивались?

- Есть ли в Вашей операционной все необходимое сертифицированное оборудование для качественной и безопасной укладки пациента на операционном столе?

Поиск научных исследований по изучаемой проблеме был выполнен в базах данных PubMed, Scholar, Google, eLibrary по следующим ключевым словам: «complications of laparoscopic surgery», «осложнения лапароскопической хирургии», «perioperative complications in urology», «периоперационные осложнения в урологии», «treatment of perioperative complications», «лечение периоперационных осложнений», «prevention of perioperative complications in surgery and urology», «профилактика периоперационных осложнений в хирургии и урологии», «rhabdomyolysis», «рабдомиолиз», «perioperative nerve injury», «perioperative nerve injury», «perioperative nerve injury», «compartment syndrome», «компартмент-синдром». В обзор включены публикации, посвященные оценке частоты, профилактике и лечению периоперационных осложнений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Дистанционный опрос урологов РФ на тему «Оценка периоперационных осложнений в урологии» проведен среди 117 респондентов. По результатам исследования выявлено, что 76,1% (n=89) урологов встречались с различными периоперационными осложнениями: с рабдомиолизом сталкивались 10,2%, с ППН верхней и нижней конечности – 51,3% и 30,8% соответственно, с мышечно-фасциальным комплант-синдромом – 22% опрошенных. Из наиболее редких (3,4%) осложнений отмечены пролежни и ожоги кожных покровов (в том числе, пассивным электродом). В 1 случае отмечено нарушение остроты зрения. Среди респондентов лапароскопический доступ использован наиболее часто (63,2%). По мнению подавляющего большинства (94,9%) специалистов, укладку пациента должен осуществлять врач-уролог. Укладку пациента врачом-анестезиологом допускают – 15,4%, клиническим ординатором – 18,8%, операционной сестрой – 19,4%, а младшим медицинским персоналом – 11,9% респондентов.

Оснащение операционной играет немаловажную роль в обеспечении периоперационного процесса. На вопрос «Есть ли в Вашей операционной необходимые сертифицированные приспособления для качественной и безопасной укладки (позиционирования) пациента на операционном столе?» лишь 27,4% респондентов ответили утвердительно, неполный объем указали 55,6% и 17% врачей дали отрицательный ответ.

В настоящей публикации нами рассмотрены особенности использования наиболее известных методик укладки пациентов при лапароскопических и эндоскопических внебрюшинных вмешательствах на органах мочеполовой системы.

При лапароскопических операциях на почках, надпочечниках и мочеточниках наиболее часто используется укладка пациента «на боку» (латеропозиция). Больной уложен на здоровой стороне с согнутой нижележащей ногой и уравновешивается передними и задними упорами, в качестве которых используются специальные эластичные подушки-прокладки, принимающие форму тела, или валики из постельного белья. Руки при этом обычно располагаются перед пациентом. Нижележащая рука кладется на подлокотник перпендикулярно корпусу. Вышележащая рука опирается на подвесной подлокотник или эластичную шину и не отводится более чем на 90°. Голова пациента обязательно расположена в нейтральном положении, для предотвращения чрезмерной ротации шейного отдела позвоночника и повреждений нервов плечевого сплетения от чрезмерного натяжения, что, как правило, требует дополнительной поддержки. Для уменьшения давления на костные выступы и натяжения нервов нижней конечности, между коленями помещается эластичная подушка (рис. 1).



Рис. 1. Положение пациента лежа на боку [23]
Fig. 1. Position of the patient lying on his side [23]

Во избежание компрессионной травмы нижележащего плечевого сплетения или сдавления сосудов, необходимо использовать «подмышечный валик», который помещается каудальнее нижележащей подмышечной впадины (рис. 2). Важной особенностью

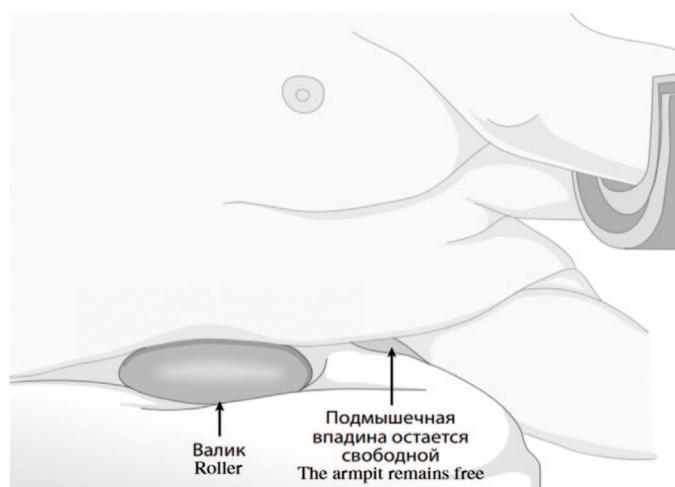


Рис. 2. Правильное расположение подмышечного валика в положении больного лежа на боку [23].
Fig. 2. The correct location of the axillary roller in the patient's lying on his side position [23]

является то, что этот валик никогда не должен находиться в самой подмышечной ямке.

При необходимости использования почечного упора его позиционируют под нижележащим гребнем подвздошной кости. Для создания дополнительного рабочего пространства при выполнении эндовидеохирургических операций из забрюшинного доступа в положении пациента лежа на боку дополнительно разгибают операционный стол по центральной линии разлома [24]. При этом точка перегиба и почечный упор (при его использовании) располагаются под гребнем подвздошной кости, а не под краем реберной дуги, как иногда принято считать.

При смешении точки перегиба выше, существует опасность компрессии нижележащего легкого и опасность развития респираторных осложнений (рис. 3).



Рис. 3. Положение лежа на боку с разгибанием операционного стола [23]
Fig. 3. Lying on his side with the unbending operating table [23]

Ряд авторов предлагают модифицированную укладку пациентов. Используется повернутое положение больного на спине, при котором пациента укладывают на стол, а под плечо, спину и ягодицы помещают эластичный валик ипсилатерально по отношению к стороне запланированной операции. Рука приведена к телу и уложена на валик. Боковые упоры (вне проекции основных сосудисто-нервных пучков) фиксируют грудную клетку и таз на контралатеральной стороне, где рука на подставке отведена не более чем на 90° для эргономичного венозного анестезиологического доступа (рис. 4а).

Данная укладка на различных этапах операции дает возможность моделирования положения пациента от латеропозиции до горизонтального расположения на операционном столе [25]. Использование описанной позиции по мнению D.T. Glassman и соавт. позволяет снизить вероятность развития ППН и рабдомиолиза [12]. Y. Harada и соавт. следуют протоколу, согласно которому при использовании предлагаемой укладки, пациентов переводили из бокового положения (рис. 4б) в горизонтальное (рис. 4в) каждые 120 минут, чтобы снизить компрессионное давление на плечо в течении 5 минут, избегая тем самым повреждения плечевого сплетения [26]. ■

***а******б******в***

Рис. 4. Модифицированная укладка пациентов лежа на боку [25]
Fig. 4. Modified laying of patients in the supine position [25]

Укладка пациента лежа на спине и положение Тренделенбурга (лежа на спине с опусканием головного конца операционного стола) используется для выполнения операций на мочеточниках, почках и органах малого таза. Потенциальные опасности описаны выше; в большинстве случаев ведущим фактором яв-

ляется неверная укладка пациента и компрометирующее положение верхних конечностей. В положении пациента на спине одна или обе руки могут быть отведены в сторону или располагаться вдоль туловища. Для уменьшения вероятности повреждения плечевого сплетения за счет давления головкой плечевой кости в подмышечной ямке рекомендуется отведение верхних конечностей не более 90° относительно продольной оси тела пациента [27]. Кисть и предплечье должны быть супинированы или находиться в естественном положении, ладонью обращенной к бедру для уменьшения компрессии в области локтевого сгиба (рис. 5) [28–30].



Рис. 5. Укладка верхней конечности [27]
Fig. 5. The position of the upper limb [27]

При расположении рук пациента вдоль тела фиксацию осуществляют посредством простыни, которая проводится под телом пациента огибая руку, после чего вновь подкладывается под корпус (рис. 6) [28].



Рис. 6. Верхняя конечность в нейтральном положении уложена вдоль тела, фиксирована простыней [23]
Fig. 6. The upper limb in a neutral position is laid along the body, fixed with a sheet [23]

При нахождении больного в положении Тренделенбурга от применения плечевых упоров рекомендуются отказаться по причине высокого риска компрессионной травмы плечевого сплетения. Для предотвращения смещения пациента во время накло-

на головного конца предпочтительно использовать нескользящий матрас [31]. Разведение нижних конечностей в стороны также сопряжено с определенными опасностями. G. Koç и соавт. сообщают о развитии нейропатии нижних конечностей в ближайшем послеоперационном периоде у 1,3% пациентов после роботической радикальной простатэктомии в положении Тренделенбурга с разведением ног [32].

В 2018 г. Американским обществом анестезиологов по профилактике периоперационных периферических невропатий были опубликованы практические рекомендации, направленные на снижение вероятности их возникновения [33]. Согласно данному изданию, для уменьшения периоперационной нейропатии плечевого сплетения необходимо производить отведение верхней конечности у пациента менее чем на 90°.

Ограничение при укладке верхней конечности на подлокотнике для снижения давления на борозду локтевого нерва плечевой кости достигается супинацией или позиционированием предплечий в нейтральном положении. Рекомендуется избегать сгибания конечности в локтевом суставе. Для предотвращения повреждений лучевого нерва рекомендуется избегать компрессии мест проекции нерва в спиральной борозде плечевой кости и разгибания локтя за пределы «комфортного диапазона» (особенно у пациентов с гипермобильностью суставов) для предотвращения растяжения и травмы срединного нерва.

В качестве меры предотвращения повреждения седалищного нерва рекомендуется избегать длитель-

ного нахождения пациента в позиции, предусматривающей ограничение сгибания бедра, поскольку седалищный нерв или его ветви пересекают как тазобедренный, так и коленный суставы.

Для уменьшения вероятности нейропатии бедренного нерва рекомендуется также избегать разгибания или сгибания бедра. В области головки малоберцовой кости необходимо исключить компрессионное воздействие, что позволяет избежать травмы малоберцового нерва.

При использовании упоров для поддержания оптимального положения пациента на операционном столе рекомендуется отдавать предпочтение мягким, эластичным, принимающим форму поверхности тела прокладкам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Профилактика периоперационных осложнений при урологических лапароскопических вмешательствах требует комплексного подхода и совместных усилий всей операционной бригады. Соблюдение правил укладки, включая корректное позиционирование конечностей и использование прокладок, снижающих давление, минимизирует риски развития рабдомиолиза и повреждения периферических нервов. Это не только повышает безопасность пациента, но и сохраняет качество его жизни, а также оптимизирует использование ресурсов здравоохранения. ☺

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Alkatout I, Biebl M. Recent advances in laparoscopy. *J Clin Med* 2021;10(1):131. <https://doi.org/10.3390/jcm10010131>
- Chen R, Su Z, Yang L, Xin L, Yuan X, Wang Y. The effects and costs of laparoscopic versus abdominal myomectomy in patients with uterine fibroids: a systematic review and meta-analysis. *BMC Surg* 2020;20(1):55. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00703-0>
- Baggish MS. Major laparoscopic complications: a review in two parts. *J Gynecol Surg* 2012;28(5):315-2.
- Keller DS, Delaney CP, Hashemi L, Haas EM. A national evaluation of clinical and economic outcomes in open versus laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc* 2016;30(10):4220-8. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4732-6>
- Capozzi VA, Sozzi G, Gambino G, Cianciolo A, Riccò M, Monfardini L, et al. Laparoscopy versus laparotomy for surgical treatment of obese women with endometrial cancer: a cost-benefit comparative analysis. *Mol Clin Oncol* 2019;11(4):335-42. <https://doi.org/10.3892/mco.2019.1901>
- Martin GL, Nunez RN, Martin AD, Andrews PE, Castle EP. A novel and ergonomic patient position for laparoscopic kidney surgery. *Can J Urol* 2009;16(2):4580-3.
- Chahal B, Aydin A, Amin MSA, Khan A, Khan MS, Ahmed K, et al. The learning curves of major laparoscopic and robotic procedures in urology: a systematic review. *Int J Surg* 2023;109(7):2037-57. <https://doi.org/10.1097/JJS.0000000000000345>
- Cabral BMI, Edding SN, Portocarrero JP, Lerma EV. Rhabdomyolysis. *Dis Mon* 2020;66(8):101015. <https://doi.org/10.1016/j.dismonth.2020.101015>.
- Wolf JS Jr, Marcovich R, Gill IS, Sung GT, Kavoussi LR, Clayman RV, et al. Survey of neuromuscular injuries to the patient and surgeon during urologic laparoscopic surgery. *Urology* 2000;55(6):831-6. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(00\)00488-x](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(00)00488-x)
- Reisiger KE, Landman J, Kibel A, Clayman RV. Laparoscopic renal surgery and the risk of rhabdomyolysis: diagnosis and treatment. *Urology* 2005;66(5 Suppl):29-35. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2005.06.009>
- Baron PW, Baldwin DD, Hadley HR, Ojogho ON, Ruckle HC, Concepcion W. Hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy is safe and results in increased kidney donation. *Am Surg* 2004;70(10):901-5.
- Glassman DT, Merriam WG, Trabulsi EJ, Byrne D, Gomella L. Rhabdomyolysis after laparoscopic nephrectomy. *JSLS* 2007;11(4):432-7.
- Deane LA, Lee HJ, Box GN, Abraham JB, Abdelshehid CS, Elchico ER, et al. Third place: flank position is associated with higher skin-to-surface interface pressures in men versus women: implications for laparoscopic renal surgery and the risk of rhabdomyolysis. *J Endourol* 2008;22(6):1147-51. <https://doi.org/10.1089/end.2008.0047>
- Bouyer-Ferullo S. Preventing perioperative peripheral nerve injuries. *AORN Journal* 2012;97(1):110-24. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2012.10.013>
- Navarro-Vicente F, García-Granero A, Frasson M, Blanco F, Flor-Lorente B, García-Botello S, et al. Prospective evaluation of intraoperative peripheral nerve injury in colorectal surgery. *Colorectal Disease* 2011;14(3):382-5. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2011.02630.x>
- Abdalmageed OS, Bedaiwy MA, Falcone T. Nerve injuries in gynecologic laparoscopy. *J Minim Invasive Gynecol* 2017;24(1):16-27. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2016.09.004>
- Güzelkük Ü, Skempes D, Kumnerdeew W. Common peroneal nerve palsy caused by compression stockings after surgery. *Am J Phys Med Rehabil* 2014;93(7):609-11. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000086>
- Agostini J, Goasguen N, Mosnier H. Patient positioning in laparoscopic surgery: tricks and tips. *J Visc Surg* 2010;147(4):227-32. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2010.07.010>
- Zarandona Del Campo A, Herreros Marias N, Torvisco Macias A, Barandica Bilbao AM, Rodriguez Otazua L, Aguirre Larracoechea U, et al. Factors associated with peripheral nerve injury after pelvic laparoscopy: the importance of surgical positioning. *J Nurs Res* 2023;31(1):e259. <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000530>
- Al-Temimi MH, Chandrasekaran B, Phelan MJ, Pigazzi A, Mills SD, Stamos MJ, et al. In-

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- cidence, risk factors, and trends of motor peripheral nerve injury after colorectal surgery: analysis of the national surgical quality improvement program database. *Dis Colon Rectum* 2017;60(3):318–25. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000744>
21. Codd RJ, Evans MD, Sagart PM, Williams GL. A systematic review of peripheral nerve injury following laparoscopic colorectal surgery. *Colorectal Dis* 2013;15(3):278–82. <https://doi.org/10.1111/codi.12012>
 22. Abdalmaged OS, Bedaiwy MA, Falcone T. Nerve injuries in gynecologic laparoscopy. *J Minim Invasive Gynecol* 2017;24(1):16–27. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2016.09.004>
 23. Gropper MA, Miller RD, Cohen NH. *Miller's anesthesia*. Philadelphia, PA: Elsevier 2020. 1114 p.
 24. Прохоренко К.А., Санжаров А.Е., Галлямов Э.А., Сергеев В.П., Kochkin А.Д., Новиков А.Б. и др. «Тяни-толкай» или способы создания экспозиции тканей при лапароскопических операциях. *Вестник урологии* 2021;9(1):124–30. [Prohorenko K.A., Sanzharov A.E., Gallyamov E.A., Sergeev V.P., Kochkin A.D., Novikov A.B. et al. «Push and pull» or different ways of creating tissue exposure during laparoscopic operations. *Vestnik urologii = Urology Herald* 2021;9(1):124–30. (in Russian)]. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2021-9-1-124-130>.
 25. Kochkin А.Д. Лапароскопическая хирургия коралловидного нефролитиаза. Нижний Новгород. Изд-во Приволжского исследовательского медицинского университета. 2023.180 с. [Kochkin, A. D. Laparoscopic surgery of coral-like nephrolithiasis. Nizhny Novgorod. Publishing House of the Volga Region Research Medical University. 2023.180 p. (in Russian)].
 26. Harada Y, Tanaka J, Umemoto T, Sekine R, Wakabayashi T, Kijima K, et al. Toward stan-
- dardized patient positioning to avoid peripheral nerve injury during laparoscopic colorectal surgery: application of a protocol and study of the resulting relationship between total rotation time and contact pressure at the shoulder. *Asian J Endosc Surg* 2019;12(3):269–74. <https://doi.org/10.1111/ases.12645>
27. Britt BA, Gordon RA. Peripheral nerve injuries associated with anaesthesia. *Can Anaesth Soc J* 1964;11(5):514–36. <https://doi.org/10.1007/BF03005094>
 28. ASA Task Force on prevention of perioperative peripheral neuropathies: practice advisory for the prevention of perioperative peripheral neuropathies. *Anesthesiology* 2000;92:1168–82.
 29. Prielipp RC, Morell RC, Walker FO, Santos CC, Bennett J, Butterworth J. Ulnar nerve pressure: Influence of arm position and relationship to somatosensory evoked potentials. *Anesthesiology* 1999;91:345–54. <https://doi.org/10.1097/00000542-199908000-00006>
 30. Stewart JD, Shantz SH. Perioperative ulnar neuropathies: a medicolegal review. *Can J Neurol Sci* 2003;30:15–9. <https://doi.org/10.1017/s0317167100002377>.
 31. Colsa Gutierrez P, Viadero Cervera R, Morales-Garcia D, Ingelmo Setien A. Intraoperative peripheral nerve injury in colorectal surgery. An update. *Cir Esp* 2016;94(3):125–36. (in Spanish). <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2015.03.008>
 32. Koç G, Tazeh NN, Joudi FN, Winfield HN, Tracy CR, Brown JA. Lower extremity neuropathies after robot-assisted laparoscopic prostatectomy on a split-leg table. *J Endourol* 2012;26(8):1026–9. <https://doi.org/10.1089/end.2011.0653>
 33. Practice advisory for the prevention of perioperative peripheral neuropathies 2018: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on prevention of perioperative peripheral neuropathies. *Anesthesiology* 2018;128(1):11–26. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001937>

Сведения об авторах:

Дударев В.А. – ассистент курса урологии кафедры факультетской хирургии Читинской государственной медицинской академии; Чита, Россия; РИНЦ Author ID 857080; <https://orcid.org/0000-0003-3174-6596>

Кочкин А.Д. – д.м.н., заведующий кафедрой урологии Приволжского исследовательского медицинского университета; Нижний Новгород, Россия; РИНЦ Author ID 526782; <https://orcid.org/0000-0002-7242-377X>

Старцев В.Ю. – д.м.н., профессор кафедры урологии, кафедры онкологии Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, заведующий кафедрой урологии Санкт-Петербургского медико-социального института; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 145869; <https://orcid.org/0000-0003-1243-743X>

Сергеев В.П. – заведующий онкоурологическим отделением ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурнашяна; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 924911; <https://orcid.org/0000-0002-0193-4054>

Катамадзе Г.Д. – врач-уролог отделения урологии КБ «РЖД-Медицина» г. Чита, Стационарно-поликлинический комплекс №2; Россия; Чита, Россия; РИНЦ Author ID 1261155; <https://orcid.org/0009-0002-6345-84-33>

Николаев М.А. – заведующий отделением урологии КБ «РЖД-Медицина» г. Чита, Стационарно-поликлинический комплекс №2; Россия; Чита, Россия; РИНЦ Author ID 1096781

Вклад авторов:

Дударев В.А. – сбор и обработка материала, написание текста, 30%
Кочкин А.Д. – дизайн исследования, редактирование текста, 20%
Старцев В.Ю. – дизайн исследования, редактирование текста, 20%
Сергеев В.П. – написание текста, 10%
Катамадзе Г.Д. – сбор и обработка материала, редактирование текста, 10%
Николаев М.А. – написание текста, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 21.10.24

Результаты рецензирования: 14.03.25

Исправления получены: 16.05.25

Принята к публикации: 17.06.25

Information about authors:

Dudarev V.A. – assistant professor of urology at the department of faculty surgery of Chita State Medical Academy; Chita, Russia; RSCI Author ID 857080; <https://orcid.org/0000-0003-3174-6596>

Kochkin A.D. – Dr. Sci., Head of the urology department of Continuing Professional Development Faculty of Privolzhskiy research medical university; Nizhniy Novgorod, Russia; RSCI Author ID 526782; <https://orcid.org/0000-0002-7242-377X>

Startsev V.Yu. – Dr. Sci. Professor of the urology department, oncology department of St. Petersburg State Pediatric Medical University; St. Petersburg, Russia; RSCI Author ID 145869, <https://orcid.org/0000-0003-1243-743X>

Sergeev V.P. – Head oncourological department of State Scientific Center of the Russian Federation – the Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan; Moscow, Russia; RSCI Author ID 924911, <https://orcid.org/0000-0002-0193-4054>

Katamadze G.D. – urologist of the urology department of Russian Railway Hospital; Chita, Russia; RSCI Author ID 1261155; <https://orcid.org/0009-0002-6345-84-33>

Nikolaev M.A. – Head of the urology department of Russian Railway Hospital; Chita, Russia; RSCI Author ID 1096781

Authors' contributions:

Dudarev V.A. – collection and processing of material, writing the text, 30%
Kochkin A.D. – study design, text editing, 20%
Startsev V.Yu. – study design, text editing, 20%
Sergeev V.P. – text writing, 10%
Katamadze G.D. – collection and processing of material, article editing, 10%
Nikolaev M.A. – text writing, 10%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 21.10.24

Peer review: 14.03.25

Corrections received: 16.05.25

Accepted for publication: 17.06.25

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-129-133>

Дорсальная уретропластика трансплантом слизистой щеки у женщины

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

А.Ю. Рывкин^{1,2}, В.А. Очеленко^{1,2}, В.А. Фадеев¹, Е.В. Тикуцкая¹, И.В. Телегин², А.В. Смирнов², Б.К. Комяков¹

¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия

² Городская клиническая больница № 31 Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга; Санкт-Петербург, Россия

Контакт: Тикуцкая Екатерина Валерьевна, dr.tikutskaya@gmail.com

Аннотация:

Введение. Стриктура уретры у женщин – редкое патологическое состояние, которое не имеет специфических симптомов и проявляется в виде разнообразных нарушений мочеиспускания, что обуславливает трудность диагностики. Своевременное выявление данного патологического состояния и выбор адекватного метода лечения важны во избежание прогрессирования нарушений оттока мочи и связанных с ним осложнений.

Цель. Продемонстрировать особенности диагностики и хирургического лечения больной со стриктурой уретры.

Материалы и методы. Представлен клинический случай лечения ятrogenной стриктуры уретры у женщины. Пациентке была произведена уретропластика букальным трансплантом с дорсальным доступом. Послеоперационный период протекал гладко. Контрольное обследование, проведенное через 3 и 6 месяцев после оперативного вмешательства, продемонстрировало эффективность операции. Показатели максимальной и средней скорости мочеиспускания составили 26,2 и 15,5 ml/s соответственно, тип кривой при урофлюметрии куполообразный. При выполнении миционной цистографии признаков сужения уретры не определяется.

Заключение. Стриктура уретры у женщин является достаточно редкой формой женской инфравезикальной обструкции. При выборе тактики лечения следует опираться на опыт хирурга, локализацию и протяженность стриктуры. Дорсальный доступ характеризуется более низким риском развития уретровагинальной fistулы, он более предпочтителен при установке субуретрального сплинга. Данний клинический случай показывает эффективность уретропластики при стриктуре женской уретры.

Ключевые слова: стриктурная болезнь уретры у женщин; хирургия уретры у женщин; хирургические методы лечения стриктуры уретры у женщин; инфравезикальная обструкция.

Для цитирования: Рывкин А.Ю., Очеленко В.А., Фадеев В.А., Тикуцкая Е.В., Телегин И.В., Смирнов А.В., Комяков Б.К. Дорсальная уретропластика трансплантом слизистой щеки у женщины. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):129-133; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-129-133>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-129-133>

Dorsal urethroplasty with buccal mucosa graft in a woman

CLINICAL CASE

A.Yu. Ryvkin^{1,2}, V.A. Ochelenko^{1,2}, V.A. Fadeev¹, E.V. Tikutskaya¹, I.V. Telegin², A.V. Smirnov², B.K. Komyakov¹

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of Ministry of Health of the Russian Federation; Saint Petersburg, Russia

² City Clinical Hospital No. 31 of the Health Committee of the Government of St. Petersburg; St. Petersburg, Russia

Contacts: Ekaterina V. Tikutskaya, dr.tikutskaya@gmail.com

Summary:

Introduction. Urethral stricture in women is a rare pathological condition that has no specific symptoms and manifests as a variety of urinary disturbances, making diagnosis challenging. Timely detection of this pathological condition and selection of an appropriate treatment method are important to prevent the progression of urinary outflow obstruction and associated complications. Aim: To demonstrate the diagnostic and surgical treatment features of a woman with urethral stricture.

Materials and Methods. A clinical case of treatment of iatrogenic urethral stricture in a woman is presented. The patient underwent urethroplasty with a buccal graft via a dorsal approach. The postoperative period was uneventful. Follow-up examinations were performed 3 and 6 months after surgery and demonstrated the effectiveness of the procedure. Maximum and average urinary flow rates were 26.2 and 15.5 ml/s, respectively, with a dome-shaped uroflowmetry curve. No signs of urethral stenosis were detected during voiding cystography.

Conclusion. Urethral stricture in women is a relatively rare form of bladder outlet obstruction. Treatment decisions should be based on the surgeon's experience, location, and extent of the stricture. A posterior approach is associated with a lower risk of developing a urethrovaginal fistula and is preferred for suburethral sling placement. This clinical case demonstrates the effectiveness of urethroplasty for female urethral stricture.

Key words: Stricture disease of the urethra in women; surgery of the female urethra; surgical methods for the treatment of urethral stricture in women; female infravesical obstruction.

For citation: Ryvkin A.Yu., Ochelenko V.A., Fadeev V.A., Tikutskaya E.V., Telegin I.V., Smirnov A.V., Komyakov B.K. Dorsal urethroplasty with buccal mucosa graft in a woman. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):129-133; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-129-133>

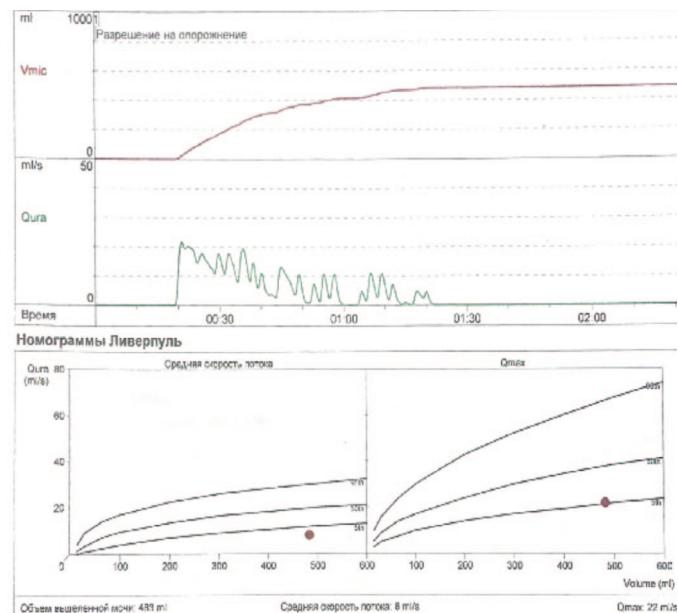
ВВЕДЕНИЕ

Стриктура женской уретры в качестве причины инфравезикальной обструкции встречается достаточно редко. Различные авторы оценивают порог сужения уретры при калибровке от 12 до 20 Ш и большинство специалистов рассматривают диаметр уретры, равный 14 шкалам Шарьера, как диагностический критерий наличия стриктуры у женщин [1]. Диагностика данного патологического состояния ввиду отсутствия характерных специфических жалоб и четкого алгоритма диагностики, а также вследствие небольшого количества наблюдений затруднена. Тем не менее инфравезикальная обструкция уретры при отсутствии коррекции может приводить не только к появлению и прогрессированию симптомов нарушения функции нижних мочевыводящих путей (СНМП) и ухудшению качества жизни, но и к таким осложнениям, как хроническая задержка мочеиспускания, хроническая рецидивирующая инфекция нижних мочевыводящих путей, дивертикулы мочевого пузыря, камнеобразование, нарушение функции почек [2]. Также нет единого мнения по поводу оптимального метода лечения стриктуры уретры у женщин, применяется дилатация уретры, эндоскопические методы и пластика уретры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Клинический случай

В Санкт-Петербургское государственное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница №31» обратилась пациентка 34 лет с жалобами на дискомфорт в области мочеиспускательного канала, учащение мочеиспускания, разбрзгивание струи мочи, необходимость натуживания для совершения мочеиспускания, повторные эпизоды инфекций нижних мочевыводящих путей. Из анамнеза установлено, что в 2023 году пациентке было выполнено оперативное вмешательство по иссечению парауретральной кисты. Спустя 6 месяцев после проведенного оперативного вмешательства появились вышеуказанные жалобы. С течением времени интенсивность их увеличилась. По данным объективного исследования сужения наружного отверстия уретры выявлено не было, женские наружные половые органы без патологических изменений. В акушерско-гинекологическом анамнезе 2 беременности и родоразрешение путем кесарева сечения. При оценке тонуса тазовых мышц по Оксфордской шкале выявлен нормотонус. По данным ультрасонографии нарушений уродинамики верхних мочевых путей (ВМП) не выявлено, остаточная моча не определялась. По данным урофлюметрии выявлены максимальная скорость потока на уровне 21,7 мл/с, средняя – 8,4 мл/с (рис. 1).



При выполнении миционной цистографии выявлено сужение просвета дистальной уретры протяженностью до 1,5 см (рис. 2).



Рис. 2. Миционная цистоуретрография до оперативного лечения
Fig. 2. Voiding cystourethrography before surgical treatment

Оперативное вмешательство выполнено под спинномозговой анестезией, оно состояло из двух этапов – забор трансплантата и его непосредственно уретропластика. Первый этап был выполнен под местной анестезией и заключался в заборе участка слизистой оболочки щеки размерами 1,5×3,0 см, отступая от отверстия выводного протока околоушной железы на 1,5 см. Затем в мочевой пузырь с техническими трудностями был проведен катетер Фоли СН 18. Далее

выполнен полуулунный разрез выше мятуса. Произведена диссекция пространства между телом клитора и дорсальной частью уретры (рис. 3). Дорсальная уретры рассечена до появления здоровой слизистой. Слизистая трансплантата размещена в сторону просвета уретры (рис. 4). Края трансплантата фиксированы к краям рассеченной уретры узловыми швами vicryl 3-0. Края дистальной части трансплантата анастомозированы с краями супрамеатального разреза (рис. 5).

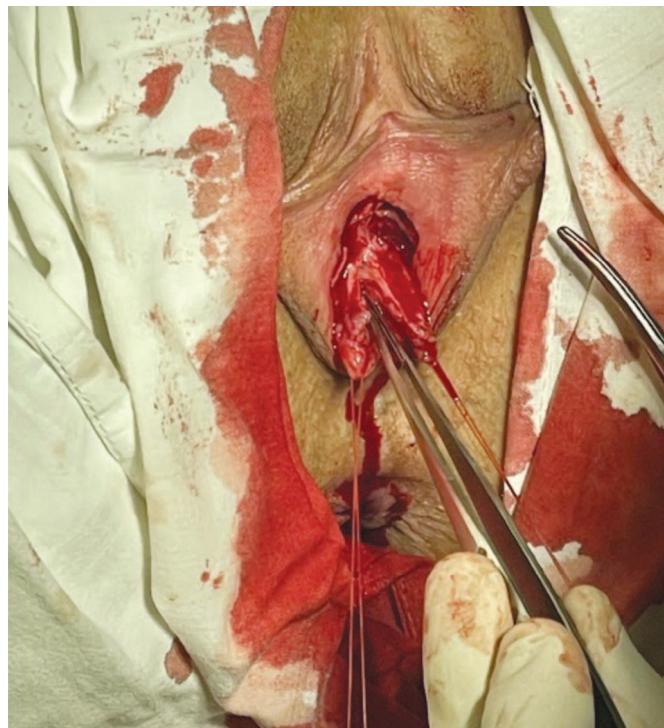


Рис. 3. Выделение уретры
Fig. 3. Urethral dissection



Рис. 4. Фиксация трансплантата
Fig. 4. Buccal graft fixation



Рис. 5. Окончание операции.
Fig. 5. End of surgery

Послеоперационный период протекал гладко, осложнений отмечено не было. Проводилась рутинная антибактериальная, симптоматическая терапия. Уретральный катетер был удален на 5-е сутки. После восстановления самостоятельного мочеиспускания было выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) мочевого пузыря, резидуальной мочи выявлено не было.

Контрольное обследование было проведено через 3 и 6 месяцев после операции. Оно включало в себя выполнение урофлоуметрии, миционной цистоуретрографии, оценку количества остаточной мочи, субъективную оценку симптомов на основании заполнения

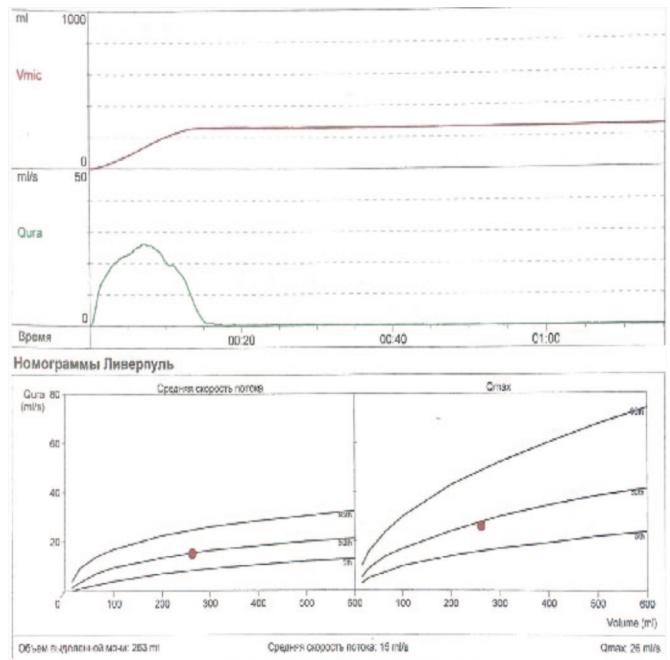


Рис. 6. Урофлоуметрия после оперативного лечения
Fig. 6. Uroflowmetry after surgical treatment

опросника IPSS (International Prostate Symptom Score – Международная система оценки симптомов заболеваний предстательной железы) и шкалы UDI 6 (Urinary Distress Inventory – Шкала оценки расстройств мочеиспускания). Сумма баллов по опроснику IPSS составила 4, по шкале UDI 6 – 3 балла. Остаточной мочи при проведении ультрасонографии мочевого пузыря не отмечено. По данным урофлоуметрии объем опорожнения – 260 мл, максимальная скорость потока (Qmax) – 26,2 ml/c, средняя скорость потока (Qave) – 15,5 ml/c, тип кривой куполообразный (рис. 6).

Микционная цистоуретрография – без особенностей, признаков стриктуры уретры не определяется (рис. 7).

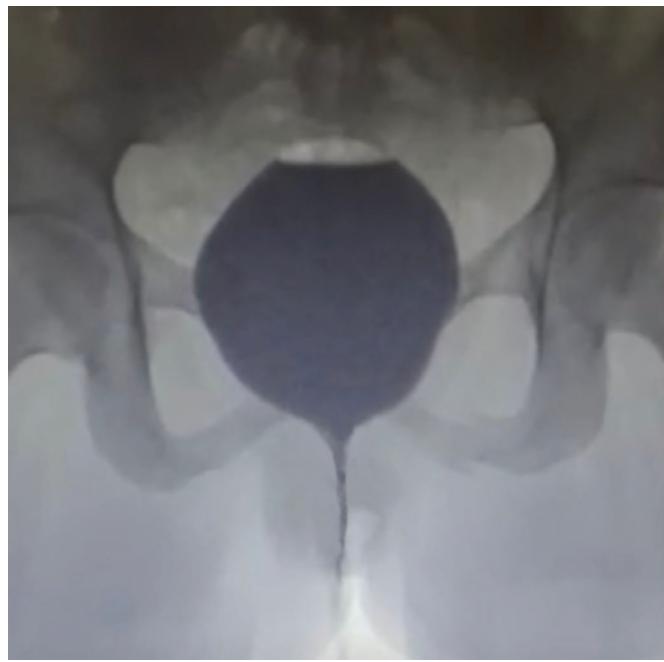


Рис. 7. Микционная цистоуретрография после оперативного лечения
Fig. 7. Voiding cystourethrography after surgical treatment

ОБСУЖДЕНИЕ

Стриктура мочеиспускательного канала у женщин является относительно редкой причиной инфравезикальной обструкции. По данным литературы обструктивное мочеиспускание встречается в среднем у 3–8% женщин с СНМП и только в 4–13% случаев они вызваны сужением мочеиспускательного канала [3 – 7]. Отсутствие единого алгоритма диагностики, отсутствие специфики предъявляемых пациентками жалоб существенно затрудняют постановку диагноза женской стриктурной болезни уретры (СБУ). Чаще всего стриктура мочеиспускательного канала у женщин носит ятrogenный характер: вследствие перенесенной дилатации уретры, травматичной катетеризации, оперативных вмешательств на мочеиспускательном канале – иссечения дивертикула уретры, удаления уретрального карункула, ушивания уретровлагалищного свища, имплантации субуретрального слинга по поводу стрес-

совой инконтиненции, а также в результате проведения лучевой терапии в области таза [3, 5, 8]. Также встречаются упоминания о стриктуре уретры в результате осложнений специфического воспалительного (туберкулезного) процесса, прогрессирования склеро-атрофического лихена, карциномы и фиброэпителиальных полипов уретры, лейомиомы уретры, осложнений трансуретральной резекции опухоли мочевого пузыря, крестцово-копчиковой тератомы или операций по смене пола [3, 5].

На данный момент нет единого мнения и четких клинических рекомендаций в аспекте диагностики СБУ у женщин. Диагноз стриктуры уретры невозможно поставить на основании только одних лишь жалоб. Прежде всего потому, что СНМП неспецифичны, а обструкция уретры у женщин может быть многофакторной и носить как анатомический, так и функциональный характер [4]. У пациенток отмечаются частые позывы на мочеиспускание, затруднение мочеиспускания, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря. Нередко имеет место рецидивирующая инфекция мочевыводящих путей. Хроническая задержка мочеиспускания, формирование дивертикулов мочевого пузыря, развитие гидронефроза, хронического пиелонефрита и почечной недостаточности являются следствием клинически значимой СБУ у женщин [2].

Спектр обследования включает в себя УЗИ мочевого пузыря с определением остаточной мочи, урофлоуметрию, уретроцистоскопию, микционную цистоуретрографию, исследование «давление-поток». Основная задача такого исследования – оценка типа нарушения мочеиспускания, контракtilности детрузора и уровня обструкции.

В повседневной клинической практике инициальным методом лечения женской СБУ является дилатация уретры. Частота успешного результата при данной методики составляет в среднем около 51%, при повторной дилатации уретры процент успеха ниже и составляет около 27% [9]. Каждая последующая процедура приводит к более выраженному формированию периуретрального фиброза и ухудшает результаты дальнейшего лечения. Мы рекомендуем использовать этот метод лечения с осторожностью и при неэффективности первичного бужирования уретры в качестве следующего этапа рассматривать пластику мочеиспускательного канала.

В литературе описаны следующие методы оперативного лечения СБУ у женщин: мяотопластика, уретропластика лоскутом передней стенки влагалища (Blandy), боковой стенкой влагалища (Orandi), вестибулярным лоскутом (Montorsi), уретропластика свободным трансплантатом в дорсальном или вентральном исполнении. Данных за преимущество какого из вышеперечисленных методов в настоящее время не представлено. Отчасти это связано с достаточно

низкой частотой встречаемости данной патологии. Выбор тактики оперативного вмешательства основан на локализации стриктуры уретры, ее протяженности и навыках хирурга.

Учитывая жалобы пациентки, анамнез, данные обследования в качестве первичного метода лечения была выбрана уретропластика буккальным трансплантатом с дорсальным доступом. Аргументом против дорсального доступа при уретропластике может быть возможного повреждения сосудисто-нервного пучка, ведущего к клитору, однако анатомически он располагается далеко от зоны диссекции [10]. Преимуществами такого вида доступа в том, что ткани влагалища остаются интактными, что позволяет избежать таких послеоперационных осложнений, как

уретровагинальный свищ и мешковидная деформация трансплантата [8].

ВЫВОДЫ

Стриктура уретры у женщин является достаточно редкой формой женской инфравезикальной обструкции. При выборе тактики лечения следует опираться на опыт хирурга, локализацию и протяженность стриктуры. Дорсальный доступ характеризуется более низким риском развития уретровагинальной фистулы, он более предпочтителен при планируемой установке субуретрального слинга. Данний клинический случай показывает эффективность уретропластики при стриктуре женской уретры. ☐

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Osman NI, Manger A, Chapple CR. A systematic review of surgical techniques used in the treatment of female urethral stricture. *Eur urol* 2013;64(6):965-73. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2013.07.038>
- Romero Pérez P, Mira Llinares A. Complicaciones renales y ureterales de la estenosis uretral [Renal and ureteral complications of urethral stenosis]. *Actas Urol Esp* 1995;19(6):432-40 (In Spanish).
- Ackerman AL, Blaivas J, Anger JT. Female urethral reconstruction. *Curr Bladder Dysfunct Rep* 2010;5(4):225-232. <https://doi.org/10.1007/s11884-010-0071-6>
- Agochukwu-Mmonu N, Srirangapatanam S, Cohen A, Breyer B. Female urethral strictures: Review of diagnosis, etiology, and management. *Curr Urol Rep* 2019;20(11):74. <https://doi.org/10.1007/s11934-019-0933-1>
- Keegan KA, Nanigian DK, Stone AR. Female urethral stricture disease. *Curr Urol Rep* 2008;9(5):419-23. <https://doi.org/10.1007/s11934-008-0071-7>

- Nitti VW, Tu LM, Gitlin J. Diagnosing bladder outlet obstruction in women. *J Urol* 1999;161(5):1535-40.
- Önol FF, Antar B, Köse O, Erdem MR, Önal SY. Techniques and results of urethroplasty for female urethral strictures: our experience with 17 patients. *Urology* 2011;77(6):1318-24. <https://doi.org/10.1016/j.ulro.2011.01.017>
- Hoag N, Chee J. Surgical management of female urethral strictures. *Transl Androl Urol* 2017;6(Suppl 2):S76-S80. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.01.20>
- Romman AN, Alhalabi F, Zimmerli PE. Distal intramural urethral pathology in women. *J Urol* 2012;188(4):1218-23. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.06.016>
- Migliari R, Leone P, Berdoncini E, De Angelis M, Barbagli G, Palminteri E. Dorsal buccal mucosa graft urethroplasty for female urethral strictures. *J Urology* 2006;176(4 Pt 1):1473-76. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.06.043>

Сведения об авторах:

Рыжкин А.Ю. – д.м.н., главный врач ГКБ 31, уролог, Заслуженный врач РФ, Санкт-Петербург, Россия, РИНЦ Author ID 424636

Очеленко В.А. – д.м.н., профессор кафедры урологии Северо-Западного ГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, заведующий отделением урологии ГКБ № 31 Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 720948, <https://orcid.org/0000-0003-1908-6193>

Фадеев В.А. – д.м.н., доцент, профессор кафедры урологии Северо-Западного ГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 658236, <https://orcid.org/0009-0005-0509-037X>

Тикуцкая Е.В. – аспирант кафедры урологии Северо-Западного ГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1270672, <https://orcid.org/0000-0001-8720-1371>

Телегин И.В. – врач-уролог отделения урологии ГКБ № 31 Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1255784, <https://orcid.org/0009-0008-6922-3911>

Смирнов А.В. – врач-уролог отделения урологии ГКБ № 31 Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга; Санкт-Петербург, Россия, РИНЦ Author ID 1098466, <https://orcid.org/0009-0005-3112-502X>

Комяков Б.К. – д.м.н., профессор Северо-Западного ГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Заслуженный врач РФ, Санкт-Петербург, Россия, РИНЦ Author ID 571741, <https://orcid.org/0000-0002-8606-9791>

Авторы:

Рыжкин А.Ю. – определение степени научного интереса, 10%
Очеленко В.А. – научное руководство исследованием, оперативное лечение, 20%
Фадеев В.А. – научное редактирование, 20%
Тикуцкая Е.В. – написание текста статьи, 20%
Телегин И.В. – разработка дизайна, обзор публикаций, 10%
Смирнов А.В. – концепция исследования, оперативное лечение, 10%
Комяков Б.К. – дизайн исследования, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 13.12.2024

Результаты рецензирования: 17.03.2025

Исправления получены: 20.05.2025

Принята к публикации: 3.06.2025

Information about authors:

Ryvkin A. Yu. – Dr. Sci., Chief Physician of City Clinical Hospital No. 31, urologist, Honored Doctor of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia, RSCI Author ID 424636

Ochelenko V.A. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia, Head of the Department of Urology City Clinical Hospital No. 31, Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 720948, <https://orcid.org/0000-0003-1908-6193>

Fadeev V. A. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 658236, <https://orcid.org/0009-0005-0509-037X>

Tikutskaya E. V. – postgraduate of the Department of Urology North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1270672, <https://orcid.org/0000-0001-8720-1371>

Telegin I.V. – urologist of the Department of Urology City Clinical Hospital No. 31, Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1255784, <https://orcid.org/0009-0008-6922-3911>

Smirnov A. V. – urologist of the Department of Urology City Clinical Hospital No. 31, Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1098466, <https://orcid.org/0009-0005-3112-502X>

Komyakov B.K. – Dr. Sci., Professor, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Honored Doctor of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia, RSCI Author ID 571741, <https://orcid.org/0000-0002-8606-9791>

Authors' contributions:

Ryvkin A.Yu. – determination of the degree of scientific interest, 10%
Ochelenko V.A. – research supervision, surgical treatment, 20%
Fadeev V.A. – research editing, 20%
Tikutskaya E.V. – article writing, 20%
Telegin I.V. – design development, publication review, 10%
Smirnov A.V. – research concept, surgical treatment, 10%
Komyakov B.K. – study design, 10%

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Financing: The article was made without financial support.

Received: 13.12.2024

Peer review: 17.03.2025

Corrections received: 20.05.2025

Accepted for publication: 3.06.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-134-139>

Выбор вида кожной пластики после рассечения подвешивающей связки полового члена

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

К.С. Гулузаде^{1,2}, С.И. Гамидов^{1,2}, Т.В. Шатылко²

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет)
Минздрава России; Москва, Россия

² Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова Минздрава России; Москва, Россия

Контакт: Гулузаде Канан Сафарович, kanansafarovich@gmail.com

Аннотация:

Введение. Аугментационная хирургия полового члена остается актуальной областью андрологии, направленной на коррекцию эстетических и функциональных параметров органа. Одним из ключевых этапов подобных вмешательств является выбор адекватного хирургического доступа и кожной пластики, позволяющей достичь желаемого эстетического результата при минимизации осложнений. Несмотря на разнообразие хирургических техник, до настоящего времени отсутствует единый подход к оценке их эстетической эффективности.

Материалы и методы. В исследование включены 66 пациентов, перенесших рассечение подвешивающей связки полового члена с применением различных методов кожной пластики. Проведен сравнительный анализ между группами пациентов в зависимости от примененной методики (V-Y-образная кожная пластика – 24 пациентов, пластика по Гейнеке–Микуличу – 36 пациентов, скrotальный доступ – 5 пациентов, липэктомия – 37 пациентов). С целью выявления факторов, достоверно влияющих на уровень эстетической удовлетворенности результатами операции, построена логистическая модель.

Результаты. Наиболее значимым предиктором эстетической удовлетворенности в рамках построенной модели оказалась кожная пластика по принципу Гейнеке–Микулича (коэффициент логистической регрессии (β) = 2,62, уровень значимости $p = 0,03$). Для V-Y-образной кожной пластики $\beta = 0,7$, однако p -значение ($p = 0,56$) не достигло статистической значимости и методика V-Y-пластики не продемонстрировала статистически значимого преимущества по сравнению с альтернативными подходами. Оценка вклада липэктомии в достижение удовлетворенности пациентом эстетическим результатом показала менее выраженные, но все же клинически значимые тенденции. Значение коэффициента логистической регрессии составило $\beta = 0,67$, при $p = 0,28$, что не позволяет говорить о наличии статистически достоверной связи.

Заключение. Методика кожной пластики по принципу Гейнеке–Микулича продемонстрировала наибольшую клиническую эффективность в достижении эстетического удовлетворения пациентов в комбинации с лигаментотомией и может быть рекомендована в качестве стандарта кожной пластики при эстетически ориентированных операциях по удлинению полового члена.

Ключевые слова: удлинение полового члена; лигаментотомия; подвешивающая связка полового члена; аугментационная пенильная хирургия; кожная пластика.

Для цитирования: Гулузаде К.С., Гамидов С.И., Шатылко Т.В. Выбор вида кожной пластики после рассечения подвешивающей связки полового члена. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):134-139; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-134-139>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-134-139>

The choice of the type of skin grafting after dissection of the suspensory ligament of the penis

CLINICAL STUDY

K.S. Guluzade^{1,2}, S.I. Gamidov², T.V. Shatylko²

¹ Sechenov University; Moscow, Russia

² V.I. Kulakov National Medical Research Center; Moscow, Russia

Contacts: Kanan S. Guluzade, kanansafarovich@gmail.com

Summary:

Introduction. Penile augmentation surgery remains a relevant area in andrology aimed at correcting the aesthetic and functional parameters of the organ. One of the key stages of such interventions is the choice of adequate surgical access and skin plasty that allows to achieve the desired aesthetic result while minimizing complications. Despite the variety of surgical techniques, there is still no unified approach to assessing their aesthetical effectiveness.

Materials and methods. The study included 66 patients who underwent dissection of the suspensory ligament of the penis using various skin grafting techniques. A comparative analysis was performed between the groups of patients depending on the technique used (V-Y-shaped skin grafting – 24 patients, Heineke-Mikulich skin grafting – 36 patients, scrotal access – 5 patients, lipectomy – 37 patients). A logistic model was constructed for identify factors that significantly affect the level of aesthetic satisfaction with the results of the operation.

Results. The most significant predictor of aesthetic satisfaction within the framework of the constructed model was skin grafting according to the Heineke-Mikulich principle (logistic regression coefficient $\beta = 2.62$, significance level $p = 0.03$). For V-Y skin grafting $\beta = 0.7$, however, the p -value ($p = 0.56$) did not reach statistical significance, and the V-Y skin grafting technique did not demonstrate statistically significant advantage over alternative approaches. Evaluation of the contribution of lipectomy to patient satisfaction with the aesthetic result showed less pronounced, but still clinically significant trends. The logistic regression coefficient was $\beta = 0.67$, with $p = 0.28$, which does not allow us to speak about the presence of a statistically significant relationship.

Conclusion. The Heineke-Mikulich skin grafting technique demonstrated the greatest clinical effectiveness in achieving aesthetic satisfaction of patients in combination with ligamentotomy and can be recommended as a standard of skin grafting in aesthetically oriented penile lengthening surgeries.

Key words: penile elongation; penile ligament division; suspensory ligament of penis; augmentation penile surgery; skin plasty.

For citation: Guluzade K.S., Gamidov S.I., Shatylko T.V. The choice of the type of skin grafting after dissection of the suspensory ligament of the penis. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):134-139; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-134-139>

ВВЕДЕНИЕ

Эстетическая хирургия полового члена в последние годы занимает все более заметное место в современной андрологической практике, отражая возрастающий интерес мужчин к улучшению внешнего вида наружных половых органов и общего восприятия собственного тела [1, 2]. Недовольство размером полового члена может оказывать выраженное негативное влияние на самооценку, сексуальную функцию и общее психоэмоциональное состояние мужчины, что побуждает пациентов искать возможные способы увеличения длины полового органа [3].

Оперативное вмешательство с целью увеличения полового члена в большинстве случаев целесообразно у пациентов с органически обусловленной сексуальной дисфункцией в связи с анатомическими аномалиями, такими как болезнь Пейрони, а также у мужчин с истинным врожденным микропенисом (длина эрегированного полового члена более чем на 2,5 стандартных отклонения ниже среднего значения для возраста) [4].

Одним из наиболее распространенных хирургических вмешательств, направленных на удлинение полового члена, является лигаментотомия – рассечение подвешивающей связки с целью увеличения видимой части ствола полового члена. В большинстве случаев данная процедура дополняется такими методами как кожная пластика и липэктомия, направленными на оптимизацию эстетического результата и достижение более выраженного визуального эффекта.

Несмотря на относительную техническую простоту, лигаментотомия остается предметом научной дискуссии, прежде всего по причине отсутствия единых протоколов, недостатка рандомизированных контролируемых исследований и высокой вариабельности хирургических техник. По мнению некоторых авторов эффективность и безопасность хирургических методик увеличения полового члена (включая лигаментотомию) оцениваются преимущественно на основании ретроспективных наблюдений, что существенно ограничивает достоверность выводов [5].

Современная аугментационная хирургия полового члена ориентирована не только на достижение

функционального результата, выражающегося в увеличении длины, но и на формирование эстетичного внешнего вида оперированной области. Ключевую роль в этом процессе играют методы кожной пластики.

Целью настоящего исследования является оценка влияния различных хирургических техник кожной пластики на уровень удовлетворенности пациентов внешним видом полового члена после лигаментотомии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное исследование были включены 66 пациентов с различными врожденными и приобретенными аномалиями полового члена, обратившихся за медицинской помощью в отделение андрологии и урологии ФГБУ «НМИЦ АГП им. В. И. Кулакова» Минздрава России в период с 2022 по 2025 годы. Всем пациентам выполнено рассечение подвешивающей связки полового члена.

Операции проводились в плановом порядке с учетом предварительной оценки анатомических особенностей и индивидуальных ожиданий пациентов.

Пациентам выполнялась кожная пластика с целью укрытия высвобожденного участка кавернозных тел с формированием эстетически приемлемого кожного лоскута в области инфрапубикального разреза. В зависимости от выбранной хирургической тактики пациенты были распределены на группы: в 24 (36,4%) случаях применялась V-Y-образная кожная пластика, заключающаяся в формировании кожного треугольника (в виде перевернутой буквы V) с последующим сдвигом латеральных тканей медиально и ушиванием по типу «Y». У 36 (54,5%) пациентов выполнялась кожная пластика по принципу Гейнеке-Микулича, предусматривающая продольное ушивание поперечного инфрапубикального разреза, преимущественно с наложением внутрикожного шва. В 6 (9,1%) случаях доступ к подвешивающей связке осуществлялся через мошонку. У 37 (56,1%) пациентов дополнительно проводилась липэктомия – иссечение избыточной подкожной жировой клетчатки в надлобковой зоне. Целью вмешательства являлось увеличение визуально

определенной длины полового члена за счет устранения эффекта «погружения» (погребенный половой член) и улучшения эстетического результата (табл. 1).

Таблица 1. Методы кожной пластики

Table 1. Methods of skin plasty

Категория Category	N (%)
V-Y-образная кожная пластика V-Y skin plasty	24 (36,4)
Кожная пластика по Гейнеке–Микуличу Heineke-Mikulicz skin plasty	36 (54,5)
Скротальный доступ Scrotal approach	6 (9,1)
Липэктомия Lipectomy	37 (56,1)

Оценка удовлетворенности пациентов проводилась спустя 6 месяцев после операции с помощью опроса во время контрольного осмотра.

С целью выявления факторов, достоверно влияющих на уровень эстетической удовлетворенности, был применен метод бинарной логистической регрессии. В качестве независимых переменных (предикторов) в модель были включены сл. параметры: тип выполненной кожной пластики (V-Y-пластика или пластика по Гейнеке–Микуличу); выполнение или не выполнение липэктомии. Все переменные были бинарно закодированы (1 – наличие признака, 0 – отсутствие), что обеспечило корректность статистического анализа. Адекватность построенной модели проверялась с помощью критерия согласия модели (χ^2 -критерий), оценивающего статистическую значимость совокупного влияния всех предикторов на зависимую переменную.

Для каждой независимой переменной рассчитывались следующие параметры: коэффициент логистической регрессии (β), стандартная ошибка (SE), уровень статистической значимости (р-значение), отношение шансов (odds ratio, OR), 95% доверительный интервал (CI) для OR.

Анализ данных проводился с использованием пакета статистической обработки. Уровень статистической значимости во всех случаях устанавливается на уровне $p<0,05$.

Таблица 2. Результаты мультивариантного анализа предикторов удовлетворенности эстетическим результатом

Table 2. Results of multivariate analysis of satisfaction predictors with aesthetic outcome

Переменная Variable	Коэффициент (β) β coefficient	Стандартная ошибка Standart error	P	OR	95% ДИ 95% CI
V-Y-образная кожная пластика V-Y skin plasty	0,72	1,23	0,56	2,06	0,19–22,9
Кожная пластика по Гейнеке–Микуличу Heineke-Mikulicz skin plasty	2,62	1,23	0,03	13,67	1,2–151,4
Липэктомия Lipectomy	0,67	0,61	0,28	1,95	0,59–6,4

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основании проведенного статистического анализа установлено, что построенная логистическая модель обладает высокой степенью согласованности с эмпирическими данными. Расчет критерия хи-квадрат для модели дал значение $\chi^2=17,87$ при соответствующем уровне значимости $p<0,001$, что позволяет уверенно отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии влияния независимых переменных на вероятность достижения пациентом удовлетворенности эстетическим результатом после лигаментотомии. Это свидетельствует о наличии статистически значимой связи между исследуемыми хирургическими факторами и субъективной оценкой внешнего вида полового члена в отдаленном послеоперационном периоде (табл. 2).

Наиболее значимым предиктором эстетической удовлетворенности в рамках построенной модели оказалась кожная пластика по принципу Гейнеке–Микулича (рис. 1 и 2). Расчет коэффициента логистической регрессии для данной переменной показал значение $\beta=2,62$, при уровне значимости $p=0,03$, что соответствует установленному порогу значимости



Рис. 1. Рассечение подвешивающей связки с применением кожной пластики по Гейнеке–Микуличу сразу после операции
Fig. 1. Penile suspensory ligament division combined with Heineke-Mikulicz skin plasty immediately after the surgery



Рис. 2. Контрольный осмотр после рассечения подвешивающей связки с применением кожной пластики по Гейнеке-Микуличу
Fig. 2. Control checkup after division of the penile suspensory ligament with Heineke-Mikulicz skin plasty

($\alpha<0,05$). Отношение шансов (OR) составило 13,67 с 95% доверительным интервалом: 1,24–151,43. Эти данные указывают на то, что применение методики Гейнеке–Микулича связано с почти 14-кратным увеличением вероятности достижения пациентом удовлетворенности эстетическим исходом по сравнению с V-Y-пластикой. Таким образом, данная методика кожной пластики может рассматриваться как независимый и клинически значимый фактор, положительно влияющий на субъективную оценку результата.

Высокая эффективность кожной пластики по Гейнеке-Микуличу вероятно, обусловлена ее техническими особенностями: продольное ушивание по перечного инфрапубикального разреза с использованием внутрикожного шва монофиламентным нерассасывающимся материалом Prolene 3-0 (Ethicon Inc., США) обеспечивает минимальную выраженность постоперационного рубца, равномерное распределение натяжения тканей и улучшенные условия для заживления. Это, в свою очередь, снижает риск формирования гипертрофических или деформирующих рубцов, повышая эстетическое качество результата.

В то же время, для V-Y-образной кожной пластики расчетный коэффициент регрессии составил $\beta=0,7$, однако полученное p -значение ($p=0,56$) не достигло статистической значимости. Несмотря на формальное увеличение отношения шансов до 2,06 (95% ДИ: 0,18–22,91), широкий доверительный интервал, включающий значение 1, указывает на нестабильность результата и невозможность сделать однозначный вывод о достоверном влиянии данной методики на удовлетворенность пациента. Следовательно, хотя можно наблюдать положительную тенденцию, методика V-Y-пластики в рамках данного исследования не продемонстрировала статистически значимого пре-

имущества по сравнению с альтернативными подходами (рис. 3, 4).

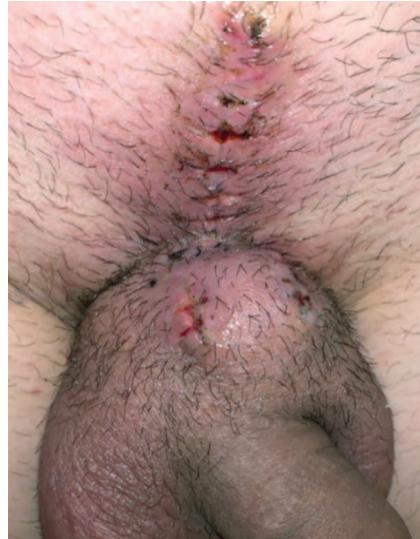


Рис. 3. Лигаментотомия с применением V-Y образной кожной пластики
Fig. 3. Penile suspensory ligament division with V-Y skin plasty



Рис. 4. Контрольный осмотр после лигаментотомии с применением V-Y образной кожной пластики.
Fig. 4. Control checkup after division of the penile suspensory ligament with V-Y skin plasty

Оценка вклада липэктомии в достижение удовлетворенности пациентом эстетическим результатом показала менее выраженные, но все же клинически значимые тенденции. Значение коэффициента логистической регрессии составило $\beta=0,67$, при $p=0,28$, что не позволяет говорить о наличии статистически достоверной связи. При этом рассчитанное отношение шансов составило 1,95, с доверительным интервалом 0,59–6,44, что формально указывает на почти двукратное увеличение вероятности положительного исхода при выполнении липэктомии, однако интервал также включает 1, что свидетельствует об отсутствии строгой достоверности.

Тем не менее, с клинической точки зрения липэктомия может рассматриваться как потенциально

полезное дополнение к основному вмешательству. Ее значение особенно актуально в случаях избыточной жировой клетчатки в надлобковой области, которая может маскировать часть ствола полового члена. Устранение данного фактора способствует улучшению визуализации анатомических контуров и может усиливать эстетический эффект от лигаментотомии. Предполагается, что наибольшая эффективность липэктомии реализуется при ее сочетанном применении с кожной пластикой по принципу Гейнеке-Микулича, за счет улучшения адаптации кожных лоскутов и минимизации натяжения тканей.

ОБСУЖДЕНИЕ

Современная эстетическая хирургия полового члена развивается стремительно, предлагая разнообразные методики, направленные на улучшение как функциональных, так и визуальных параметров наружных половых органов. Особое место среди подобных вмешательств занимает лигаментотомия, направленная на увеличение видимой длины полового члена. В ряде работ подчеркивается, что эстетические ожидания пациента, а не только клинические показания, становятся основным мотивом обращения за хирургической коррекцией [1, 2].

По данным систематических обзоров, большинство пациентов, обращающихся за увеличением полового члена, имеют нормальные антропометрические показатели, а их неудовлетворенность внешним видом часто носит субъективный характер. Однако это не отменяет необходимости разработки эффективных и безопасных подходов, обеспечивающих не только объективные результаты, но и высокий уровень удовлетворенности [3].

Наше исследование показало, что кожная пластика по принципу Гейнеке-Микулича обеспечивает достоверно более высокий уровень эстетической удовлетворенности пациентов по сравнению с V-Y-образной пластикой. Эти данные согласуются с результатами клинических наблюдений, согласно которым подобная кожная пластика с применением внутристрикожного шва позволяет достичь малозаметного рубца и равномерного натяжения тканей, что способствует благоприятному заживлению [6, 7].

В то же время методика V-Y-пластики, несмотря на ее широкое распространение, может сопровождаться нежелательными эффектами, включая смещение линии роста волос на стволе полового члена, неравномерное натяжение кожных лоскутов и изменение угла эрекции [8, 9]. J. Furr и соавт. сообщают о формировании втянутого рубца и деформация кожного лоскута после использования V-Y-образной пластики, что снижало эстетическую оценку результата пациентом [10].

Дополнительным компонентом хирургического вмешательства в нашем исследовании выступала липэктомия, применяемая у пациентов с избыtkом жировой клетчатки в надлобковой области. Как и в других исследованиях, она продемонстрировала визуальный эффект за счет увеличения видимой части ствола [4, 11], однако при отсутствии надлежащей кожной пластики липэктомия не обеспечивала устойчивого повышения уровня эстетической удовлетворенности, что также подтверждается данными литературы [5, 7].

Ранее U.G. Falagario и соавт. в систематическом обзоре указали, что важнейшим фактором успеха хирургии увеличения полового члена является комплексный подход с индивидуальным выбором техники в зависимости от анатомических особенностей пациента и ожиданий [5].

В контексте настоящего исследования можно утверждать, что именно кожная пластика по Гейнеке-Микулича отвечает этим требованиям, сочетая функциональность и эстетическую эффективность [12].

Важно отметить, что в ряде исследований подчеркивается высокий уровень неудовлетворенности пациентов результатами операций, особенно при отсутствии стандартизированного подхода и должного предоперационного консультирования. Это подчеркивает необходимостьенного отбора пациентов для подобных операций [4, 13, 14].

Таким образом, полученные нами результаты подтверждают, что выбор техники кожной пластики оказывает определяющее влияние на субъективную оценку эстетического результата после лигаментотомии. Кожная пластика по принципу Гейнеке-Микулича может рассматриваться как предпочтительный вариант в хирургии, ориентированной на достижение максимальной удовлетворенности пациента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика кожной пластики по принципу Гейнеке-Микулича продемонстрировала наибольшую клиническую эффективность в достижении эстетического удовлетворения пациентов в комбинации с лигаментотомией, показав статистически значимое преимущество перед V-Y-пластикой. Липэктомия усиливает визуальный эффект операции при наличии избыточной жировой ткани, однако без соответствующей кожной пластики не является самостоятельным предиктором удовлетворенности. С учетом полученных данных техника по Гейнеке-Микулича может быть рекомендована в качестве стандарта кожной пластики при эстетически ориентированных операциях на половом члене. ☈

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Sharp G, Fernando AN, Kyron M, Oates J, McEvoy P. Motivations and psychological characteristics of men seeking penile girth augmentation. *Aesthet Surg J* 2022;42(11):1305-15. <https://doi.org/10.1093/asj/sjac112>
- Mondaini N, Ponchietti R, Gontero P, Muir GH, Natali A, Calderera E, et al. Penile length is normal in most men seeking penile lengthening procedures. *Int J Impot Res* 2002;14(4):283-6. <https://doi.org/10.1038/sj.ijir.3900887>
- Veale D, Miles S, Bramley S, Muir G, Hodson J. Am I normal? A systematic review and construction of nomograms for flaccid and erect penis length and circumference in up to 15,521 men. *BJU Int* 2015;115(6):978-86. <https://doi.org/10.1111/bju.13010>
- Littara A, Melone R, Morales-Medina JC, Iannitti T, Palmieri B. Cosmetic penile enhancement surgery: a 3-year single-centre retrospective clinical evaluation of 355 cases. *Sci Rep* 2019;19(9):6323. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41652-w>
- Falagario UG, Piramide F, Pang KH, Durukan E, Tzelves L, Ricapito A, et al. Techniques for penile augmentation surgery: a systematic review of surgical outcomes, complications, and quality of life. *Medicina* 2024;60:758. <https://doi.org/10.3390/medicina60050758>
- Xu AJ, Mishra K, Zhao LC. Heineke-Mikulicz Preputioplasty: surgical technique and outcomes. *Urology* 2022;166:271-6. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2022.03.030>
- Salkowski M, Levine LA. Outcomes and patient satisfaction after Penuma silicone implant surgery via two surgical approaches. *Ther Adv Urol* 2024;16:17562872241280021. <https://doi.org/10.1177/17562872241280021>
- Srinivas BV, Vasan SS, Mohammed S. Penile lengthening procedure with V-Y advancement flap and an interposing silicone sheath: a novel methodology. *Indian J Urol* 2012;28(3):340-2. <https://doi.org/10.4103/0970-1591.102722>
- Boiko MI, Notsek MS, Boiko OM, Chernokulskyi IS. Penis enlargement by penile suspensory ligament division with cross-plasty of the skin. *Turk J Urol* 2022;48(2):91-7. <https://doi.org/10.5152/tud.2022.21242>
- Furr J, Hebert K, Wisenbaugh E, Gelman J. Complications of genital enlargement surgery. *J Sex Med* 2018;15(12):1811-7. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2018.10.007>
- Ghanem H, ElKhaiat YI, Motawi AT, AbdelRahman IF. Infrapubic liposuction for penile length augmentation in patients with infrapubic adiposities. *Aesthetic Plast Surg* 2017;41(2):441-7. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-0786-2>
- Elrouby A. Evaluation of Z-plasty versus Heineke-Mikulicz scrotoplasty in the management of penoscrotal web in pediatric age group. *BMC Urol* 2024;24(1):66. <https://doi.org/10.1186/s12894-024-01450-7>
- Roadman D, Feng C, Salkowski M, Levine LA. A contemporary systematic review of penile lengthening procedures with penile prosthesis. *Transl Androl Urol* 2024;13(4):596-612. <https://doi.org/10.21037/tau-23-354>
- Pang KH, Randhawa K, Tang S, Fallara G, Katelaris A, Castiglione F, et al. Complications and outcomes following injection of foreign material into the male external genitalia for augmentation: a single-centre experience and systematic review. *Int J Impot Res* 2024;36(5):498-508. <https://doi.org/10.1038/s41443-023-00675-8>.

Сведения об авторах:

Гулузаде К.С. – аспирант кафедры акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии Института последипломного образования ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет); Москва, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-8814-4361>

Гамидов С.И. – д.м.н., руководитель отделения андрологии и урологии НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова; профессор кафедры акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии Института последипломного образования ПМГМУ им. И.М. Сеченова; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 521494; <https://orcid.org/0000-0002-9128-2714>

Шатылко Т.В. – к.м.н., врач-уролог отделения андрологии и урологии НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 642187; <https://orcid.org/0000-0002-3902-9236>

Вклад авторов:

Гулузаде К.С. – сбор данных, статистический анализ данных, написание текста, 50%
Гамидов С.И. – научное руководство исследованием, сбор данных, 25%
Шатылко Т.В. – написание текста, статистический анализ данных, 25%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 30.05.2025

Результаты рецензирования: 14.07.2025

Исправления получены: 04.08.2025

Принята к публикации: 14.08.2025

Information about authors:

Guluzade K.S. – PhD student of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8814-4361>

Gamidov S.I. – Dr. Sci., chief of department of urology and andrology of V.I. Kulakov National Medical Research Center; Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology, Perinatology and Reproductology, Institute of Postgraduate Education, Sechenov Moscow State Medical University; Moscow, Russia, Moscow, Russia, RSCI Author ID 521494; <https://orcid.org/0000-0002-9128-2714>

Shatylko T.V. – PhD, urologist of the department of urology and andrology of V.I. Kulakov National Medical Research Center; Moscow Russia; RSCI Author ID 521494; <https://orcid.org/0000-0002-3902-9236>

Authors' contributions:

Guluzade K.S. – data collection, statistical analysis of data, text writing, 50%
Gamidov S.I. – scientific management of research, data collection, 25%
Shatylko T.V. – text writing, statistical analysis of data, 25%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 30.05.2025

Peer review: 14.07.2025

Corrections received: 04.08.2025

Accepted for publication: 14.08.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-140-145>

Структура нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза в современном вооруженном конфликте

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

В.В. Протошак¹, М.В. Паронников¹, Е.Г. Карпушченко¹, К.Х. Чибиров², П.О. Кислицын¹, П.А. Бабкин¹, Н.П. Кушниренко¹, А.М. Николаев¹

¹ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

² Ленинградская областная клиническая больница, Санкт-Петербург, Россия

Контакт: Николаев Александр Михайлович, alex.urology@yandex.ru

Аннотация:

Введение. Современные боевые действия характеризуются высокой частотой сочетанных ранений с повреждением центральной (ЦНС) и периферической нервной системы (ПНС). Одним из осложнений таких травм являются нейрогенные нарушения мочеиспускания. Эта область медицины остается малоизученной, что обуславливает необходимость дальнейших исследований.

Цель исследования – оценить частоту и предварительную структуру нейрогенных расстройств мочеиспускания у комбатантов с повреждением центральной и периферической нервных систем в условиях современных боевых действий.

Материалы и методы. Обследованы пациенты с боевой хирургической травмой, находившиеся на излечении в клиниках Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова в период с февраля 2022 г. по май 2025 г. Оценивалась частота развития дисфункции нижних мочевыводящих путей и связанные с ней осложнения у раненых с боевыми повреждениями ЦНС и ПНС. У пациентов с сохраненным самостоятельным мочеиспусканием тяжесть и структура расстройств опорожнения мочевого пузыря анализировались на основании опросника IPSS (International Prostate Symptoms Score – Международная шкала симптомов предстательной железы), дневника мочеиспусканий, урофлоуметрии и ультразвукового исследования.

Результаты. Повреждения нервной системы выявлены у 19,8% обследуемых, с преобладанием травм ЦНС (70,7%) и огнестрельных (93,6%) сочетанных (93,8%) ранений средней и тяжелой степени. Нейрогенные расстройства мочеиспускания диагностированы у 55,3% таких раненых. У 65,7% из них отмечалась полная потеря самостоятельного мочеиспускания, где ведущий метод дренирования – цистостома (64,8%), ассоциированная с крайне тяжелыми повреждениями ЦНС и высоким риском инфекционных (цистит – 74,1%, пиелонефрит – 20,8%) и неинфекционных (камни мочевого пузыря – 15,7%) осложнений. У 34,3% пациентов мочеиспускание было сохранено или восстановлено; в этой группе преобладали травмы легкой и средней степени тяжести с ирритативным типом расстройств и меньшей частотой осложнений, среди которых превалировали пузирно-мочеточниковый рефлюкс (18,9%) и дивертикулы мочевого пузыря (12,6%). Промежуточное положение по частоте осложнений заняли пациенты с периодической самокатетизацией мочевого пузыря.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о высокой частоте нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей у комбатантов. Это требует их раннего выявления, этапного лечения и медицинской реабилитации с целью профилактики угрожающих жизни урологических осложнений и улучшения качества жизни пострадавших.

Ключевые слова: боевая травма; центральная нервная система; периферическая нервная система; нейрогенные расстройства мочеиспускания; нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей.

Для цитирования: Протошак В.В., Паронников М.В., Карпушченко Е.Г., Чибиров К.Х., Кислицын П.О., Бабкин П.А., Кушниренко Н.П., Николаев А.М. Структура нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза в современном вооруженном конфликте. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):140-145; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-140-145>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-140-145>

Structure of traumatic neurogenic urination disorders in modern armed conflict

CLINICAL STUDY

V.V. Protoshchak¹, M.V. Paronnikov¹, E.G. Karpushchenko¹, K.Kh. Chibirov², P.O. Kislytsyn¹, P.A. Babkin¹, N.P. Kushnirenko¹, A.M. Nikolaev¹

¹ Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia

² Leningrad Regional Clinical Hospital, St. Petersburg, Russia

Contacts: Aleksandr M. Nikolaev, alex.urology@yandex.ru

Summary:

Introduction. Modern warfare is characterized by a high frequency of combined injuries with damage to the central (CNS) and peripheral nervous systems (PNS). One of the complications of such injuries is neurogenic voiding dysfunction. This area of medicine remains understudied, which necessitates further research.

The aim of this study is to assess the frequency and preliminary structure of neurogenic voiding disorders in combatants with damage to the central and peripheral nervous systems in the context of modern warfare.

Materials and methods. Patients with combat surgical trauma who received treatment at the clinics of the S.M. Kirov Military Medical Academy from February 2022 to May 2025 were examined. The frequency of lower urinary tract dysfunction and associated complications wounded with combat injuries of the CNS and PNS were evaluated. In patients with preserved spontaneous voiding, the severity and structure of bladder emptying disorders were analyzed based on the International Prostate Symptom Score (IPSS) questionnaire, voiding diary, uroflowmetry, and ultrasound examination.

Results. Nervous system's injuries were identified in 19,8% of the examined individuals, with a predominance of CNS trauma (70,7%) and gunshot (93,6%) combined (93,8%) wounds of moderate and severe degree. Neurogenic voiding disorders were diagnosed in 55,3% of such patients; 65,7% of them had a complete loss of spontaneous urination, where the leading drainage method was cystostomy (64,8%), associated with extremely severe CNS injuries and a high risk of infection (cystitis – 74,1%, pyelonephritis – 20,8%) and non-infectious (bladder stones – 15,7%) complications. In 34,3% of patients, urination was preserved or restored; this group was dominated by mild to moderate injuries with an irritative type of disorder and a lower frequency of complications, among which vesicoureteral reflux (18,9%) and bladder diverticula (12,6%) prevailed. Patients on periodic self-catheterization had an intermediate frequency of complications.

Conclusions. The data obtained indicates a high frequency of neurogenic lower urinary tract dysfunctions in combatants. This requires their early detection, staged treatment, and medical rehabilitation to prevent life-threatening urological complications and improve the quality of life of the wounded persons.

Key words: combat trauma; central and peripheral nervous system; neurogenic urinary disorders; neurogenic lower urinary tract dysfunction.

For citation: Protoshchak V.V., Paronnikov M.V., Karpushchenko E.G., Chibirov K.Kh., Kislytsyn P.O., Babkin P.A., Kushnirenko N.P., Nikolaev A.M. The structure of traumatic neurogenic urination disorders in Modern Armed conflict. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):140-145 <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-140-145>

ВВЕДЕНИЕ

Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей (НДНМП) – это группа расстройств, связанных с нарушением накопления мочи и опорожнения мочевого пузыря, которые развиваются вследствие заболевания или повреждения органов нервной системы [1]. Причинами нарушений мочеиспускания являются также повреждения центральной и периферической нервных систем (ЦНС, ПНС), полученные при ранениях и травмах.

В мире распространность травм спинного мозга в среднем составляет 23 случая на 1 миллион человек, а в России по данным разных авторов этот показатель колеблется в пределах 16–15 [2–4]. При этом у мужчин они фиксируются в три раза чаще, чем у женщин [5]. Согласно отечественной статистике в общей структуре боевой хирургической патологии встречаемость черепно-мозговых повреждений достигает 12–37%, позвоночника и спинного мозга – 0,5–2,4%. Также во внимание следует принять частоту ранений и травм таза (3–4%), где находятся периферические нервные структуры, обеспечивающие иннервацию нижних мочевыводящих путей [6–9].

Вероятность развития нарушений мочеиспускания после травм ЦНС и ПНС достигает крайне высоких значений. Так, симптомы наполнения и опорожнения мочевого пузыря у этой категории пострадавших наблюдаются в 60–95% случаев [10–12]. При поражениях головного мозга в структуре нейрогенных расстройств мочеиспускания преобладает детрузорная гиперактивность, реже развивается детрузорно-сфинктерная диссинергия и гипоконтрактильность детрузора. Это свидетельствует о преимущественном вовлечении надсегментарных регуляторных механизмов [10]. Согласно проведенному метаанализу частота

встречаемости детрузорной гиперактивности и детрузорно-сфинктерной диссинергии была выше при повреждении всех отделов позвоночника, за исключением крестцового. В то же время гипо- или аконтрактильность детрузора в основном выявлялась при поражении крестцового и поясничного отделов, тогда как при травмах шейного и грудного отделов она наблюдалась значительно реже [13].

В настоящее время нет работ, посвященных изучению нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза при боевой травме, что и послужило поводом провести собственное исследование.

Цель исследования. Оценить частоту и предварительную структуру нейрогенных расстройств мочеиспускания у комбатантов с повреждением центральной и периферической нервных систем в условиях современных боевых действий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследованы пациенты с боевой хирургической травмой, находившиеся на лечении в клиниках Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова в период с февраля 2022 г. по май 2025 г. Все обследуемые – мужчины, средний возраст $35,3 \pm 9,8$ лет. Оценивалась частота развития дисфункции нижних мочевыводящих путей и связанных с ней осложнений у раненых с боевыми повреждениями ЦНС и ПНС. У пациентов с сохраненным самостоятельным мочеиспусканием тяжесть и структура расстройств опорожнения мочевого пузыря анализировались на основании опросника IPSS (International Prostate Symptoms Score – Международная шкала симптомов предстательной железы), дневника мочеиспусканий, урофлоуметрии и ультразвукового исследования. Критерии исключения из исследования: органическая патология и повреждения

нижних мочевыводящих путей, наличие расстройств мочеиспускания до получения ранения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди всех обследуемых с боевой хирургической патологией доля раненых с повреждениями нервной системы составила 19,8%. На травму ЦНС приходилось 70,7% комбатантов, ПНС – 21,7%, а их сочетание – 7,6%. По этиологии огнестрельные ранения (пулевые, осколочные и взрывные) превалировали (93,6%) над неогнестрельными (6,4%). По локализации сочетанная травма выявлена у 93,8% пострадавших, изолированные поражения нервной системы у 6,2%. Распределение пациентов с поражением нервной системы по степени тяжести состояния выглядело следующим образом: легкая – 18,9%, средняя – 43,4%, тяжелая и крайне тяжелая – 42,7%. По тяжести (клинической форме) ранений головного мозга градация пострадавших была представлена сл. образом: сотрясение – 5,7%, ушиб – 71,1%, сдавление – 8,5% и размозжение – 14,7%. Структура тяжести травм спинного мозга: сотрясение – 11,3%, ушиб – 64,1%, частичный перерыв – 19,5% и полный анатомический перерыв – 5,1%. Средний срок госпитализации составил $67,3 \pm 13,9$ дня.

Таким образом, у пострадавших с повреждением нервной системы доминировали огнестрельные сочетанные ранения головного и спинного мозга средней, тяжелой и крайне тяжелой степени. Ведущими клиническими формами являлись ушиб и размозжение головного мозга, а также ушиб и частичный перерыв спинного мозга.

Частота развития расстройств мочеиспускания среди всех раненых с повреждениями нервной системы составила 55,3%, соответственно у 44,7% этих нарушений выявлено не было. Пациенты без патологии мочевыведения имели легкую (73,9%) и среднюю (12,1%) степень тяжести состояния, а также легкие и среднетяжелые клинические формы ранений (сотрясение – 55,4% и ушиб – 34,7% головного мозга, сотрясение – 67,3% и ушиб – 17,7% спинного мозга).

У большей части (65,7%) мужчин с нейрогенной дисфункцией нижних мочевыводящих путей самостоятельные микции отсутствовали, у них применялась периодическая катетеризация мочевого пузыря (35,2%) или цистостомия (64,8%). В этой группе с травмой ЦНС было 94,4% комбатантов, с травмой ПНС – 3,1%, их сочетанием – 2,5%. Все (100%) ранения были огнестрельными и сочетанными. По тяжести ранений головного мозга: ушиб – 20,1%, сдавление – 37,5% и размозжение – 42,4%; травм спинного мозга: ушиб – 2,1%, частичный перерыв – 34,2% и полный анатомический перерыв – 63,7%.

Таким образом, у пациентов с нейрогенной дисфункцией нижних мочевыводящих путей в виде пол-

ной утраты акта опорожнения мочевого пузыря преvalировали огнестрельные сочетанные травмы центральной нервной системы тяжелой и крайне тяжелой степени тяжести.

Доля пострадавших с сохраненным (восстановленным) мочеиспусканием равнялась 34,3%, из них большинство – 93,1% осуществляло микции самостоятельно, а часть – 6,9% периодически (при наличии большого объема остаточной мочи) применяла катетеризацию мочевого пузыря. У этих пациентов повреждение ЦНС было у 83,4%, ПНС – 15,4%, их сочетание – 1,2%. Огнестрельные ранения преvalировали над неогнестрельными – 98,2% и 1,8%, сочетанные над изолированными – 96,5% и 3,5% соответственно. Распределение по тяжести травм головного мозга: сотрясение – 66,1%, ушиб – 27,2%, сдавление – 6,7%; травм спинного мозга: сотрясение – 75,1% и ушиб – 24,9%.

Средний общий балл IPSS составил $16,1 \pm 3,1$, средние значения обструктивного и ирритативного доменов – $9,2 \pm 1,5$ и $7,5 \pm 2,3$ соответственно. Преобладающая часть раненых характеризовалась умеренной степенью нарушений мочеиспускания – 71,1%, с тяжелой и легкой симптоматикой – 19,7% и 9,2% соответственно. Согласно дневникам мочеиспусканий частота микций более 8 раз выявлена у 80,2% обследуемых, у оставшейся части (19,8%) она находилась в пределах 4–8 раз. По данным урофлюметрии у большинства (75,2%) пациентов максимальная скорость мочеиспускания была в норме, у оставшейся части (24,8%) показатели были снижены. При ультразвуковом исследовании объем остаточной мочи более 150 мл диагностирован в 28,2% случаях, у остальных (71,8%) она отсутствовала или была меньше этого значения.

Таким образом, у пациентов с нейрогенными нарушениями нижних мочевыводящих путей с сохраненным (восстановленным) мочеиспусканием преvalировали огнестрельные сочетанные травмы ЦНС легкой и средней степени тяжести. По совокупности данных опросника IPSS, дневников мочеиспусканий и урофлюметрии с определением объема остаточной мочи преvalировал ирритативный тип расстройств опорожнения мочевого пузыря.

Для наглядного представления частоты и структуры осложнений дисфункции нижних мочевыводящих путей в зависимости от вида опорожнения мочевого пузыря пациентов раздели на три группы – с цистостомическим дренажем (цистостома), применяющих периодическую катетеризацию мочевого пузыря (самокатетеризация) и сохраненными микциями (мочеиспускание) (табл. 1).

В группе пациентов с цистостомическим дренажем преобладали камни мочевого пузыря (15,7%), микроцистит (12,1%) и инфекции верхних и нижних

мочевыводящих путей (пиелонефрит 20,8%, цистит 74,1%). У раненых, находящихся на самокатетеризации, частота осложнений была ниже и проявлялась преимущественно инфекцией нижних мочевых путей (цистит 10,3% и орхоэпидидимит 5,6%). У мужчин с сохраненным самостоятельным мочеиспусканием ведущими осложнениями являлись пузырно-мочеточниковые рефлюксы (18,9%) и дивертикулы мочевого пузыря (12,6%) – признаки начальных проявлений хронической почечной недостаточности. Инфекционные осложнения у этой же группы пациентов проявлялись в виде пиелонефрита (11,9%) и цистита (10,4%).

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашу выборку в основном входили комбатанты с тяжелыми сочетанными ранениями головного и спинного мозга. Необходимо отметить, что наше исследование может не отражать полную картину распространенности травм ввиду ограниченного срока наблюдения, а также анализа материала на базе одного медицинского учреждения.

Частота развития расстройств мочеиспускания среди всех раненых с повреждениями нервной системы составила 55,3%, что сопоставимо с литературными данными [12]. Практически у 2/3 мужчин с нейрогенной дисфункцией нижних мочевыводящих путей самостоятельные мицции отсутствовали и у них

использовалась периодическая катетеризация мочевого пузыря или цистостомия. У оставшейся части пациентов самостоятельное опорожнение преимущественно было сохранено, и оно характеризовалось ирритативным типом нарушения.

В отечественной и зарубежной литературе описывается наличие конкрементов у 21–64% пациентов с НДНМП после травмы ЦНС в мирное время [14, 15]. В структуре инфекционных осложнений при нейрогенных расстройствах мочеиспускания закономерно отмечается высокий процент воспаления мочевого пузыря (74,1%), что обусловлено наличием цистостомического дренажа или хронической задержкой мочи [14]. По нашим данным из числа осложнений в группе с цистостомой ведущие позиции занимает мочекаменная болезнь и инфекции мочевыводящих путей. Применение постоянного уретрального катетера и эпичистостомического дренажа сопряжено с более высоким риском осложнений по сравнению с периодической катетеризацией [16]. Последняя является «золотым стандартом» дренирования мочевого пузыря у данной категории пациентов [17].

У раненых, находящихся на самокатетеризации, частота осложнений была ниже и проявлялась преимущественно инфекцией нижних мочевых путей. У мужчин с сохраненным самостоятельным мочеиспусканием ведущими осложнениями являлись признаки начальных проявлений хронической почечной

Таблица 1. Осложнения нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей
Table 1. Complications of neurogenic dysfunction of the lower urinary tract

Осложнение Complication	Цистостома, % Cystostomy, %	Самокатетеризация, % Self-catheterization, %	Мочеиспускание, % Urination, %
Неинфекционные/Non-infectious			
Камни почек Kidney stones	8,5	1,8	2,2
Камни мочевого пузыря Bladder stones	15,7	0,9	6,3
Дивертикулы мочевого пузыря Diverticulus of the bladder	–	–	12,6
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс Vesicoureteral reflux	1,1	–	18,9
Микроцистис Microcystis	12,1	–	2,4
Инфекционные/Infectious			
Пиелонефрит Pyelonephritis	20,8	2,3	11,9
Цистит Cystitis	74,1	10,3	10,4
Простатит Prostatitis	2,5	1,7	3,7
Орхоэпидидимит Orchyoepididymitis	2,2	5,6	1,9
Уретрит Urethritis	–	2,1	–

недостаточности – пузырно-мочеточниковый рефлюкс и дивертикул мочевого пузыря (последствия высокого внутрипузырного давления) [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в современном вооруженном конфликте среди всех раненых с боевой хирургической патологией каждый пятый имеет повреждения центральной и периферической нервной системы. Из них более чем у половины (55,3%) развиваются нейрогенные расстройства мочеиспускания, при этом в

2/3 самостоятельное опорожнение мочевого пузыря утрачено и в 1/3 сохранено. Инфекции верхних и нижних мочевыводящих путей, мочекаменная болезнь, а также прогрессирующая хроническая болезнь почек представляет наибольшую угрозу жизни этой сложной категории пострадавших. Полученные данные о частоте и структуре нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей травматического генеза в условиях современных боевых действий позволяет уточнить объем и характер медицинской помощи на этапах лечения и реабилитации. ☐

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Касян Г.Р., Кривобородов Г.Г., Гаджиева З.К., Салюков Р.В., Аль-Шукри С.Х., Тищенко Г.Е. и др. Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей. Клинические рекомендации. Год утверждения 2025. 60 с. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/588_2. [Дата обращения: 5 октября 2025] [Kasyan G.R., Krivoborodov G.G., Gadzhieva Z.K., Salyukov R.V., Al-Shukri S.H., Tishchenko G.E. et al. Neurogenic dysfunction of the lower urinary tract. Clinical guidelines. Year of approval 2025. 60 p. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/588_2. [Cited: 5 Oct 2025]. (In Russian)].
2. Fitzharris M, Cripps RA, Lee BB. Estimating the global incidence of traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord* 2014;52(2):117-22. <https://doi.org/10.1038/sc.2013.135>
3. Крылов В.В. Гринь А.А., Казначеев В.М. Выбор тактики лечения больных с сочетанной позвоночно-спинальной травмой. *Медицинский вестник МВД* 2006;3(22):11–16 [Krylov V.V. Grin' A.A., Kaznacheev V.M. The choice of treatment tactics for patients with combined spinal injury. *Medicinskij vestnik MVD = Mia Medical Bulletin* 2006;3(22):11–16. (In Russian)]
4. Лобзин С.В., Мирзаева Л.М., Цинзерлинг Н.В., Дулаев А.К., Тамаев Т.И., Тюликов К.В. Острое травматическое повреждение спинного мозга в Санкт-Петербурге. Эпидемиологические данные: частота, гендерные и возрастные особенности. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова* 2019;11(2):27–34. [Lobzin S.V., Mirzaeva L.M., Cinzerling N.V., Dulaev A.K., Tamaev T.I., Tulyikov K.V. Acute traumatic spinal cord injury in St. Petersburg. Epidemiological data: frequency, gender, and age characteristics. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova = Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov* 2019;11(2):27–34. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17816/mechnikov201911227-34>
5. Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurg* 2018;113:e345-e363. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.02.033>
6. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство. Под ред. И.М. Самохвалова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 1056 с. [Military field surgery. National guidelines. Editor Samokhvalov I.M. Moscow: GEOTAR-Media, 2024. 1056 s. (In Russian)]. <https://doi.org/10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056>
7. Тришкин Д.В., Крюков Е.В., Чуприна А.П., Котив Б.Н., Самохвалов И.М., Есипов А.В. и др. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, 2022. 373 с. [Trishkin D.V., Kryukov E.V., Chuprina A.P., Kotiv B.N., Samokhvalov I.M., Esipov A.V. et al. Methodological recommendations for the treatment of combat surgical trauma. St. Petersburg: Military Medical Academy named after S.M. Kirov, 2022. 373 p. (In Russian)].
8. Указания по военно-полевой хирургии: Министерство обороны Российской Федерации. Под ред. Бельских А.Н. и Самохвалова И.М. Москва: Главное военно-медицинское управление МО РФ, 2013. 474 с. [Guidelines for military field surgery: Ministry of Defense of the Russian Federation. Editors Bel'skih A.N., Samohvalov I.M. Moscow: Main Military Medical Directorate of the Russian Ministry of Defense, 2013. 474 p. (In Russian)].
9. Гизатуллин Ш.Х., Станишевский А.В., Свистов Д.В. Боевые огнестрельные ранения черепа и головного мозга. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2021;85(5):124–131. [Gizatullin Sh.H., Stanishevskij A.V., Svistov D.V. Gunshot wounds to the skull and brain. *Voprosy nejrohirurgii im. N.N. Burdenko =Burdenko's journal of neurosurgery* 2021;85(5):124–131. (In Russian)].
10. Kulaklı F, Koklu K, Ersoz M, Ozel S. Relationship between urinary dysfunction and clinical factors in patients with traumatic brain injury. *Brain Inj* 2014;28(3):323-7. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.865268>
11. Hamid R, Averbeck MA, Chiang H, Garcia A, Al Mousa RT, Oh SJ, et al. Epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder after spinal cord injury. *World J Urol* 2018;36(10):1517-1527. <https://doi.org/10.1007/s00345-018-2301-z>
12. Салюков Р.В., Бушков Ф.А., Новоселова И.Н., Юрасов И.С. Нарушение мочеиспускания при спинальной травме: особенности диагностики и лечения. *Урологические ведомости* 2019;9(1S):83–85. [Salyukov R.V., Bushkov F.A., Novoselova I.N., Yurasov I.S. Urinary disorders in spinal injury: features of diagnosis and treatment. *Urologicheskie vedomosti = Urology reports* 2019;9(1S):83–85. (In Russian)].
13. Jeong SJ, Cho SY, Oh SJ. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder. *Urol Clin North Am* 2010;37(4):537-46. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2010.06.005>
14. Филиппова Е.С., Баженов И.В., Зырянов А.В., Журавлев В.Н. Эпидемиология нейрогенных нарушений мочеиспускания. *Экспериментальная и клиническая урология* 2020;(3):25-33. [Filippova E.S., Bazhenov I.V., Zyryanov A.V., Zhuravlev V.N. Epidemiology of neurogenic urinary disorders. *Eksperimental'naya i Klinicheskaya urologiya= Experimental and Clinical Urology* 2020;(3):25-33. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-3-25-33>
15. Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes. *Curr Opin Urol* 2006;16(2):93-9. <https://doi.org/10.1097/01.mou.0000193376.07071.ac>
16. Палаткин П.П., Филатов Е.В. Урологическая патология у пациентов с травматической болезнью спинного мозга. *Урологические ведомости*. 2017;7:84–85. [Palatkin P.P., Filatov E.V. Urological pathology in patients with traumatic spinal cord disease. *Urologicheskie vedomosti = Urology reports* 2017;7:84–85 (In Russian)].
17. Стогов М.В., Шчуррова Е.Н., Блюдев Д.Н. Потенциальные биохимические факторы формирования мочекаменной болезни у больных с позвоночно-спинномозговой травмой. *Урология* 2014;1:10–15. [Stogov M.V., Shchurova E.N., Blyudenov D.N. Potential biochemical factors of urolithiasis formation in patients with spinal cord injury. *Urologiya = Urologia* 2014;1:10–15 (In Russian)].

Сведения об авторах:

Протоцак В.В. – д.м.н., профессор, начальник кафедры урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 608157; <https://orcid.org/0000-0002-4996-2927>

Паронников М.В. – д.м.н., заместитель начальника кафедры урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 898084, <https://orcid.org/0009-0005-1762-6100>

Карпушенко Е.Г. – к.м.н., старший преподаватель кафедры урологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 774197, <https://orcid.org/0000-0001-7464-5926>

Чибиров К.Х. – врач-уролог Ленинградской областной клинической больницы; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 641132

Кислицын П.О. – врач-уролог, заведующий кабинетом нейроурологии и уродинамики клиники урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1228173, <https://orcid.org/0009-0007-5949-3902>

Бабкин П.А. – д.м.н., профессор, профессор кафедры урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 265891, <https://orcid.org/0000-0003-0829-2661>

Кущинренко Н.П. – д.м.н., доцент, доцент кафедры урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 907517

Николаев А.М. – адъюнкт кафедры урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия; <https://orcid.org/0009-0008-0593-4562>

Вклад авторов:

Протоцак В.В. – концепция и дизайн исследования, 15%

Паронников М.В. – литературный обзор, 10%

Карпушенко Е.Г. – литературный обзор, 10%

Чибиров К.Х. – написание текста, 10%

Кислицын П.О. – написание текста, 10%

Бабкин П.А. – сбор и обработка клинических данных, 10%

Кущинренко Н.П. – сбор и обработка клинических данных, 10%

Николаев А.М. – написание текста, 25%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 27.08.2025

Результаты рецензирования: 14.09.2025

Исправления получены: 17.09.2025

Принята к публикации: 20.09.2025

Information about authors:

Protoshchak V.V. – Dr. Sci., professor, Head of Urology Department of S.M. Kirov Military Medical Academy; Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 608157, <https://orcid.org/0000-0002-4996-2927>

Paronnikov M.V. – Dr. Sci., Deputy Head of Urology Department of S.M. Kirov Military Medical Academy; Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 898084, <https://orcid.org/0009-0005-1762-6100>

Karpuschenko E.G. – PhD, urologist of Urology Clinic of S.M. Kirov Military Medical Academy; Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 774197, <https://orcid.org/0000-0001-7464-5926>

Chibirov K.Kh. – urologist at Leningrad Regional Clinical Hospital; Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 641132

Kislitsyn P.O. – urologist, head of the Department of Neurourology and Urodynamics of the clinic of urology S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation; St. Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1228173, <https://orcid.org/0009-0007-5949-3902>

Babkin P.A. – Dr. Sci., Professor of Urology Department of S.M. Kirov Military Medical Academy; Saint Petersburg, Russia; RSCI Author ID 265891, <https://orcid.org/0000-0003-0829-2661>

Kushnirenko N.P. – Dr. Sci., associate professor of Urology Department of S.M. Kirov Military Medical Academy, RSCI Author ID 907517

Nikolaev A.M. – adjunct of the Department of Urology at the Kirov Military Medical Academy; Saint-Peterburg; <https://orcid.org/0009-0008-0593-4562>

Authors' contributions:

Protoshchak V.V. – concept and design of research, 15%

Paronnikov M.V. – literary review, 10%

Karpushchenko E.G. – literary review, 10%

Chibirov K.Kh. – writing a text, 10%

Kislitsyn P.O. – writing a text, 10%

Babkin P.A. – collection and processing of clinical data, 10%

Kushnirenko N.P. – collection and processing of clinical data, 10%

Nikolaev A.M. – writing a text, 25%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 27.08.2025

Peer review: 14.09.2025

Corrections received: 17.09.2025

Accepted for publication: 20.09.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-146-152>

Интраоперационные осложнения при коррекции недержания мочи у женщин с использованием синтетических петель

РЕТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Е.К. Лазарева¹, М.Ю. Гвоздев^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России; Москва, Россия

² Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина ДЗМ; Москва, Россия

Контакт: Лазарева Елена Константиновна, christovskaya@rambler.ru

Аннотация:

Введение. Основным методом хирургического лечения стрессового недержания мочи является петлевая пластика уретры с использованием свободной синтетической петли. Данная операция обманчиво считается простой, овладение которой не требует длительного времени, а индивидуальная анатомия женского таза не учитывается. Последствиями этого является увеличение числа осложнений: как в ходе выполнения операции, так и в послеоперационный период. В литературе чаще описываются послеоперационные осложнения, поэтому мы решили сделать акцент на интраоперационных травмах, их профилактике и методах лечения.

Материалы и методы. В клинике урологии МГМСУ на базе городской клинической больницы им. С.И. Спасокукоцкого с 2019 года по 2023 год было проведено ретроспективное исследование, в котором были проанализированы 1 985 выполненных петлевых пластик уретры на наличие интраоперационных осложнений.

Результаты. У 70 пациенток во время операции произошла травма сводов влагалища. Перфорация мочевого пузыря возникла в 58 случаях. Значимое кровотечение (более 500 мл) было зафиксировано только в 1 случае. Травма ветвей запирательного нерва произошла у 60 пациенток. Травмы мочеиспускательного канала или кишечника при проведении таких операций не было отмечено ни разу. Подробно сформулированы рекомендации по выполнению техники slingовых операций для уменьшения количества осложнений.

Заключение. Слинговые операции должны выполняться опытным специалистом в специализированном учреждении. Важным моментом при выполнении операции является четкое соблюдение всех этапов операции независимо от опыта хирурга. Необходимо четкое понимание индивидуальной вариабельности анатомии женского таза, чтобы всегда иметь возможность предусмотреть риск травматизации близлежащих структур.

Ключевые слова: петлевая пластика уретры; синтетическая петля; перфорация мочевого пузыря; травма мочеиспускательного канала.

Для цитирования: Лазарева Е.К., Гвоздев М.Ю. Интраоперационные осложнения при коррекции недержания мочи у женщин с использованием синтетических петель. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):146-152; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-146-152>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-146-152>

Intraoperative complications during urinary incontinence correction in women using synthetic slings

RETROSPECTIVE STUDY

E.K. Lazareva¹, M.Yu. Gvozdev^{1,2}

¹ Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

² Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin, Moscow Department of Health; Moscow, Russia

Contacts: Elena Konstantinovna Lazareva, christovskaya@rambler.ru

Summary:

Introduction. The main method of surgical treatment of stress urinary incontinence is using a free suburethral sling. This operation is deceptively considered simple, the technique of which does not require a long time to master, and the individual anatomy of the female pelvis is not taken into account. The consequence of this is an increase in the number of intra- and postoperative complications. Postoperative complications are more often described in the literature, so we decided to emphasize intraoperative injuries, their prevention and treatment methods.

Materials and methods. A retrospective study of 1 985 patients included traditional midurethral slings for the treatment of stress urinary incontinence. from 2019 to 2023 was conducted in the clinic of Urology of MSUMD on the basis of the Clinical Hospital named after S.I. Spasokukotsky.

Results. Trauma to the vaginal vaults occurred in 70 patients during the operation. Bladder perforation occurred in 58 cases. Significant bleeding (more than 500 ml) was recorded in only 1 case. Injury to the branches of the obturator nerve occurred in 60 patients. Injuries to the urethra or intestine were never observed during operations. Detailed recommendations for performing sling surgery techniques to reduce the number of complications are provided.

Conclusion. Midurethral sling operations should be performed by an experienced specialist in a specialized facility. It is important that all stages of the operation are clearly observed, regardless of the surgeon's experience. A clear understanding of the individual variability of the female pelvic anatomy is necessary in order to always be able to anticipate the risk of traumatization of nearby structures.

Key words: loop urethral plasty; synthetic loop; bladder perforation; urethral injury.

For citation: Lazareva E.K., Gvozdev M.Yu. Intraoperative complications during urinary incontinence correction in women using synthetic slings. Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):146-152; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-146-152>

ВВЕДЕНИЕ

Недержание мочи при напряжении, стрессовое недержание мочи (СНМ) является одной из распространенных проблем в урогинекологии, которое значительно снижает качество жизни пациенток. Распространенность данного заболевания колеблется от 20% до 38,6%. Диагностика СНМ, как правило, не составляет труда и основывается на данных анамнеза и гинекологического осмотра, при котором отмечают положительную кашлевую пробу [1].

Лечение данного заболевания направлено на восстановление утраченной функции пубоуретральных связок. И хотя на ранних стадиях СНМ можно прибегнуть к применению консервативной терапии и малоинвазивных методик (например, объемообразующие средства, тренировка мышц тазового дна, БОС-терапия, использование влагалищных конусов), основным методом лечения недержания мочи у женщин являются субуретральные синтетические слинги [2-3].

В настоящее время помимо вышеуказанного термина применимы его синонимы такие, как уретропексия, субуретральная пластика и т.д. В отношении используемого материала также используются равнозначные термины: субуретральный синтетический слинг, сетчатый имплант, синтетический имплант, протезирующее устройство, синтетическая петля и т.д.

Петлевая пластика уретры обманчиво считается простой, овладение техникой которой не требует длительного тренинга, имеет низкий порог входа и может выполняться специалистами, не имеющими достаточного опыта и потока пациентов. Последствиями этого является увеличение числа осложнений как в ходе выполнения операции, так и в послеоперационный период. Нарушение тактики пошагового алгоритма, а также недооценка индивидуальных особенностей анатомического строения женского таза влечет за собой различные осложнения: от перфорации полых органов до повреждения сосудисто-нервных структур. Согласно международным и российским рекомендациям, считается, что врачи-хирурги и центры, в которых проводится хирургическое лечение данной категории пациентов, должны иметь достаточный опыт выполнения каждой операции; выполнять достаточное число операций для поддержания опыта хирурга; проходить обучение у специалиста, обладающего данной квалификацией; при необходимости предлагать альтернативные методы хирургического лечения; при необходимости заниматься осложнениями хирургического лечения. Каждая операция по поводу СНМ требует индивидуального подхода и выбора тактики хирургического лечения, а также знания анатомии женского таза [3].

Подавляющее большинство литературных источников описывает послеоперационные осложнения, поэтому мы решили сделать акцент на интраоперацион-

ных травмах. В данной статье затрагиваются пошаговые алгоритмы выполнения петлевых пластик уретры с использованием петлевого синтетического протеза в следующих техниках: трансобтураторный доступ (методики in-out и out-in) и позадиллонный доступ. В данную статью не включены петли одного разреза. Акцент сделан на этапах операций, когда потенциально возможна травма тазовых органов. Отдельно обсуждены вопросы профилактики и лечения интраоперационных осложнений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В клинике урологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова в период с 2019 по 2023 гг. согласно анализу системы ЕМИАС выполнено 1 985 оперативных вмешательств в объеме петлевой пластики уретры трансобтураторным и позадиллонным способами. Количество операций в этот период уменьшилось в условиях пандемии. В исследование не включены петли одного разреза.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный анализ операционных осложнений показал, что у 70 (3,5%) пациенток во время операции произошла травма сводов влагалища при проведении субуретральной петли трансобтураторным доступом. Перфорация мочевого пузыря возникла в 58 случаях – все при позадиллонном доступе (2,9%). Значимое кровотечение (более 500 мл) было зафиксировано только в 1 случае (0,05%). Травма ветвей запирательного нерва оценивалась по возникновению болевого синдрома *de novo* в послеоперационном периоде в местах иннервации нерва. Всего данные жалобы предъявили 60 пациенток (3%) при повторной явке после операции (табл. 1). ■

Таблица 1. Частота встречаемости интраоперационных осложнений

Table 1. Rate of the intraoperative complications

Осложнение Complication	Частота встречаемости, % (n) Rate, % (n)
Травма сводов влагалища Trauma to the vaginal vault	3,5% (n = 70)
Перфорация мочевого пузыря Bladder perforation - при использовании трансобтураторного доступа / TTVT-O - при использовании позадиллонного доступа / TTVT	0% (n = 0) 2,9% (n = 58)
Травма мочеиспускательного канала Trauma to the urethra	0% (n = 0)
Травма ветвей запирательного нерва Injury to the branches of the obturator nerve	3% (n = 60)
Значимое кровотечение (> 500 мл) Significant bleeding (> 500 ml)	0,05% (n = 1)
Травма кишки Intestinal trauma	0% (n = 0)

Травм мочеиспускательного канала или кишки не было отмечено ни разу.

В клинике имеется опыт лечения интраоперационных осложнений петлевых пластик уретры, таких как проведение петли через мочеиспускательный канал или мочевой пузырь.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Операции с использованием свободной синтетической петли – современный и эффективный способ хирургического лечения недержания мочи при напряжении у женщин. Проведенный мета-анализ сравнения результатов операций TTVT-O и TTVT привел доказательства одинаковых показателей эффективности обоих доступов. Впервые операция с использованием свободных субуретральных петель в лечении недержания мочи при напряжении была выполнена в 1996 г. U. Ulmsten, при этом он использовал позадиллонный доступ. В 2001 году E. Delorme предложил выполнять уретропексию через запирательное отверстие путем проведения петли out-in, а уже в 2003 г. J. de Leval модифицировал трансобтураторный доступ – теперь петля проводилась in-out [4-7].

Петлевые операции влагалищным доступом по поводу СНМ предполагают 3 пути проведения слинга: трансобтураторный доступ (методики in-out и out-in) и позадиллонный доступ. Самыми распространенными интраоперационными травмами при выполнении петлевых пластик уретры являются травма мочевого пузыря, мочеиспускательного канала, сводов влагалища, структур запирательного сосудисто-нервного пучка. Риск их возникновения зависит от этапа слинговой операции, поэтому для начала кратко перечислим каждый из них.

Этапы слинговой операции:

1. Определение анатомических ориентиров

Определение проекции среднего отдела уретры на переднюю стенку влагалища, зону будущей имплантации петли, а также места прохождения петли через запирательную мембрану и кожу

Определение средней части уретры основывается на определении ее общей длины. Достоверным методом верификации этого участка является определение шейки мочевого пузыря путем тракции к последней баллону катетера Фолея с последующим разделением расстояния от шейки до наружного отверстия уретры пополам.

Определение будущего места прохождения петли через запирательную мембрану, мышцы и сухожилия основывается на идентификации сухожилий m. gracilis, m. adductor longus и m. adductor magnus. При

этом необходимо пропальпировать наиболее тонкий участок между ними (при трансобтураторном доступе) или край верхних ветвей лобковых костей (при позадиллонном доступе). В исследовании 2022 г. производилось сравнение двух методик определения точки имплантации субуретрального слинга: «методика наружных ориентиров», которыми выступали бедренная складка и клитор, и «методика вращения троакара вокруг нижней ветви лобковой кости». Последний способ показал себя более безопасным и эффективным, так как учитывал индивидуальные особенности строения женского таза [8-9].

2. Гидропрепаровка

В ряде случаев встречается прокол уретры при выполнении гидропрепаровки в области проекции среднего отдела уретры на переднюю стенку влагалища. Достоверным признаком этого является истечение гидропрепаровочной жидкости через наружное отверстие уретры. Данная травма не влечет за собой значимых осложнений и изменения результатов уретропексии. Рекомендуется выполнять глубокую гидропрепаровку (введение иглы на 5-7 мм) передней стенки влагалища в области средней части уретры, по направлению будущего формирования каналов. В общей сложности оптimalен объем гидропрепаровки в 80-100 мл. Дополнительно может проводиться гидропрепаровка сводов влагалища (при трансобтураторном доступе) и пространства Ретциуса (при позадиллонном доступе). Об целесообразности их выполнения говорится далее. Также следует отметить целесообразность в использовании местных анестетиков при выполнении гидропрепаровки в целях снижения болевого синдрома в послеоперационном периоде.

3. Рассечение тканей в области средней части уретры

Первым критическим шагом при выполнении оперативного пособия является этап диссекции тканей в области средней части уретры. Рассечение проводится скальпелем в области передней стенки влагалища до лобковошеечной фасции.

Травма мочеиспускательного канала может возникнуть при слишком глубоком разрезе на передней стенке влагалища. Визуализация катетера в операционной ране является достоверным признаком травмы. Возможность рассечения уретры значительно снижается при выполнении качественной гидропрепаровки.

Обычно повреждение уретры описывают в совокупности с травмой мочевого пузыря, а обзорных литературных данных и описательных случаев по изолированной травме мочеиспускательного канала нет, что представляет интерес для будущих исследований. Мы считаем, что повреждение уретры необходимо

выделять отдельно, так как тактика ведения в послеоперационный период при данных травмах различна. Продолжение имплантации петли при интраоперационном повреждении мочеиспускательного канала не рекомендована, в то время как при экстраперитонеальном повреждении мочевого пузыря (проведение протеза через его стенку) возможно продолжить операцию. При рассечении мочеиспускательного канала дефект ушивается двухрядными узловыми швами строго с использованием рассасывающегося шовного материала с последующим дренированием мочевого пузыря уретральным катетером. Восстановительный период и катетеризация после ушивания дефекта уретры следует рассматривать по аналогии с уретровлагалищным свищом, при котором длительность катетеризации составляет 10-14 дней. При незамеченном дефекте мочеиспускательного канала либо наложении ненадежного шва на область дефекта есть риск формирования уретровлагалищного свища в послеоперационном периоде.

4. Формирование парауретральных каналов

Формирование парауретральных каналов проводится ножницами Метценбаума до нижней ветви лобковых костей под углом в 45 градусов по отношению к горизонтальной оси тела пациентки (при транссобутураторном доступе) или верхней ветви лобковых костей (при позадилонном доступе).

Существует техника формирования глубоких парауретральных каналов, когда ножницами перфорируется запирательная мембрана, при этом возрастает вероятность травмы структур запирательного сосудисто-нервного пучка или ветвей полового нерва. Доказано, что их анатомия имеет 2 типа ветвления: магистральный и рассыпной. Риск травматизации последнего типа выше как при формировании парауретральных каналов, так и при проведении игл-проводников транссобутураторным доступом. Данная травма может привести к хроническому болевому синдрому в послеоперационном периоде. Профилактикой этого осложнения является правильная укладка пациентки на операционном столе с достаточным сгибанием ног с тазобедренных суставах, достаточная гидропрепаровка сводов влагалища, а также направление препаровочных ножниц под углом 45 градусов по отношению к горизонтальной оси тела пациентки, при этом изгиб ножниц должен быть от уретры. Следует избегать пальцевой диссекции тканей при формировании каналов, что до сих пор встречается в клинической практике [8-10].

5. Проведение игл-проводников и синтетической петли

Ход проведения игл-проводников и синтетической петли зависит от техники используемого доступа.

При неправильном выборе угла проведения иглы-проводника возможна травма мочевого пузыря. Хотя наибольшая вероятность перфорации последнего встречается при выполнении уретропексии позадилонным доступом, нельзя не отметить возможную его травматизацию и при выполнении транссобутураторного доступа, что возможно при полном мочевом пузыре. Согласно кокрейновскому исследованию отмечена более низкая встречаемость перфорации мочевого пузыря и уретры при транссобутураторном доступе при сравнении с позадилонным. Перфорация мочевого пузыря произошла в 0,4% случаев при выполнении транссобутураторного доступа и в 2,7-3,9% случаев – при выполнении позадилонного [11].

Возможная травма структур запирательного сосудисто-нервного пучка, а также ветвей полового нерва, влечет за собой как начавшееся интраоперационное кровотечение, так и последующий болевой синдром с нарушением нервной проводимости. Кровотечение, возникающее в ходе операции, как правило, не носит критический характер, так как не повреждаются крупные структуры, вызывающие обычно значимую кровопотерю. При выполнении уретропексии техникой out-in игла-проводник проводится через кожу, подкожно-жировую клетчатку, широкую фасцию бедра, сухожильную часть тонкой мышцы бедра, между сухожилиями m. adductor longus и m. adductor magnus, мышечной части наружной запирательной мышцы. Далее петля перфорирует запирательную мембрану. В ходе исследования доказано, что наиболее безопасным местом в отношении травматизации ветвей полового и запирательного нервов является перфорация мембранны на границе нижней ветви лобковой кости и ветви седалищной кости. Ход иглы идет строго под 45 градусов скользящим движением прямо позади костного образования и с пальцевым контролем со стороны парауретрального канала. Кончик пальца вводится в созданный парауретральный канал и как бы «улавливает» конец иглы сразу же под нижней ветвью лобковой кости. Такая техника минимизирует травму сосудисто-нервного пучка, мочевого пузыря и уретры. В то же время техника in-out имеет достаточно длинный «слепой» участок проведения иглы, что повышает возможность травматизации сосудисто-нервных структур. Проведение проводника рекомендуется выполнять, используя атравматичный направитель, – это снижает риск повреждения уретры. Но дальнейшая траектория проводника находится в слепой зоне, и мы можем только предполагать, как игла скользит относительно костных и сосудисто-нервных образований. Тем не менее установлено, что любом варианте ветвления запирательного сосудисто-нервного пучка методика вращения троакара на границе нижней ветви лобковой кости и ветви седалищной кости характеризуется меньшей вероятностью повреждения ветвей ■

запирательного нерва, чем методика наружных ориентиров [8-9, 11].

Согласно кокрейновскому анализу 81 исследования, в котором приняли участие 12 113 пациенток, кратко- и среднесрочные субъективные показатели излечения при использовании транссобураторных лент, наложенных с использованием in-out подхода по сравнению с out-in подходом, были одинаковыми. Поэтому можно говорить о выборе пути проведения иглы-проводника, основываясь на навыках хирурга и сравнительные риски интраоперационных осложнений [11].

После проведенной диссекции при установке синтетической петли позадиллонным доступом игла-проводник и петля находилась латеральнее средней части уретры и далее перфорировала тазовое дно, проходя через часть m. levator ani – m. puborethralis. Далее игла проходит через предпузырное клетчаточное пространство Ретциуса. В нем находится предпузырное венозное сплетение (Санториниево сплетение), которое возможно перфорировать при проведении иглы. Как правило, это не приводит к значительной кровопотере и снижению результата уретропексии, но также должно иметься ввиду. Дальнейший ход петли, согласно проведенному исследованию, лежит на расстоянии $19,66 \pm 1,63$ мм от боковых стенок мочевого пузыря [10]. Поэтому даже при незначительном отклонении иглы-проводника от заданной траектории увеличивается риск перфорации мочевого пузыря.

Говоря о технике позадиллонного доступа, важно упомянуть отдельные виды интраоперационных осложнений, которые обычно не наблюдаются при транссобураторном доступе. Так, описаны единичные случаи травмы подвздошных сосудов, перфорации толстой кишки. При травме крупных сосудов и начавшемся кровотечении показана ревизия с целью остановки кровотечения [12-14].

Для профилактики перфорации мочевого пузыря важным этапом является обязательное опорожнение мочевого пузыря перед проведением игл-проводников. В этих же целях описаны также методики позадиллонной гидропрепаровки пространства Ретциуса и использование техники C-clamp.

Методика позадиллонной гидропрепаровки предусматривает введение 0,9% хлорида натрия 80-100 мл в пространство Ретциуса, тем самым смещая мочевой пузырь дальше от лобковой кости и увеличивая пространство для проведения иглы-проводника. Несмотря на принятую методику гидропрепаровки при сравнительном исследовании выполнения позадиллонного доступа у 1 187 пациенток было доказано отсутствие значимой корреляции между выполнением позадиллонной гидропрепаровки и снижением частоты перфорации мочевого пузыря [15].

При ретроспективном анализе 201 случая проведения субуретральной петли позадиллонным доступом с использованием техники C-clamp ни у одного пациента не было травмы мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. Данное исследование анализировало операции, выполненные одним хирургом, что повышает качество выполнения. Тем не менее ни в одной инструкции по применению синтетической петли данная техника не описана, что ставит под сомнение целесообразность применения данной методики [16].

При подозрении на травму мочевого пузыря вне зависимости от доступа необходимо выполнить интраоперационную цистоскопию. В случае травмы игла-проводник/синтетический протез извлекается, допустимо повторное проведение слинга в правильном положении. Оценка наличия гематурии на каждом этапе проведения иглы или петли как метод диагностики травмы не является достоверным, т.к. гематурия при перфорации мочевого пузыря иглой возникает не всегда.

Женщины с травмой нижних мочевых путей, выявленной при интраоперационной цистоскопии во время установки синтетической сетчатой петли, обычно нуждаются в более длительном использовании постоянного катетера Фолея (около 5-6 дней). Хотя экстраперitoneальный дефект мочевого пузыря не требует ушивания, есть данные за то, что при интраоперационном выявлении этого осложнения следует отказаться от процедуры вообще. Нераспознанная перфорация мочевого пузыря может привести к послеоперационной дизурии, рецидивирующими инфекциями мочевыводящих путей, ургентности, тазовой боли и образованию камней в мочевом пузыре на материале петли [1, 17-19].

Еще при первичном гинекологическом осмотре, а также при осмотре в операции можно оценить высоту сводов влагалища и риск их травматизации. В кокрейновском сравнительном исследовании получены доказательства, что перфорация влагалища встречалась реже в группе in-out подхода [11].

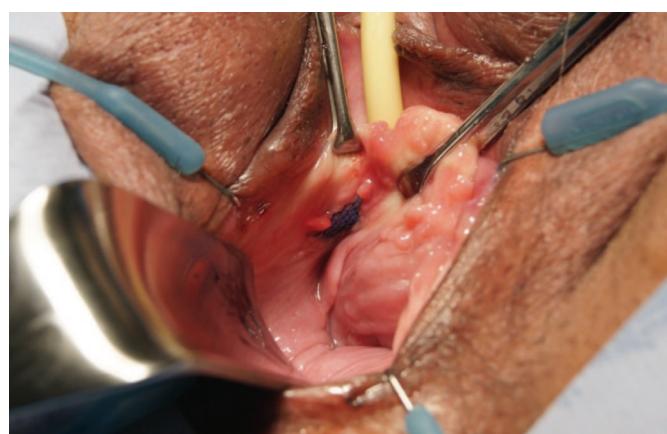


Рис. 1. Проведение субуретральной петли через свод влагалища
Fig. 1. Insertion of the suburethral sling through the vaginal vault

Возможность прохождения иглы через своды можно свести к минимуму при выполнении качественной гидропрепаровки последних. Техника in-out предполагает пальцевой контроль сводов при проведении иглы и, как следствие, меньший шанс их травматизации, что невозможно при технике out-in. Для оценки состояния сводов необходимо осмотреть их, не извлекая иглы-проводника. При проведении иглы через свод необходимо извлечь ее, провести повторно и ушить дефект узловыми рассасывающимися швами (рис. 1).

Повреждение подвздошных сосудов встречается крайне редко в связи с их анатомически отдаленным расположением. Согласно исследованию, подвздошные сосуды находились на расстоянии $64 \pm 5,97$ мм от места проведения игл проводников. Следуя из этого их повреждение возможно при чрезмерно латеральном направлении игл-проводников, что противоречит технике операции [10].

Отметим также, что на практике мы имеем дело с незамеченной интраоперационной травмой уретры, причиной чего является проведение протеза через уретру. Клинически в отдаленном послеоперационном периоде это проявится гематурией, инфекциями нижних мочевых путей, дискомфортом и болями в уретре.

6. Позиционирование синтетического протеза

В качестве меры профилактики чрезмерного натяжения синтетической петли при выполнении уретропексии P. Petros рекомендует использовать катетер Фолея №18 и буж Гегара 8,0 либо бранши ножниц [20]. При этом при отсечении концов синтетической петли буж/бранши ножниц должны оставаться на месте, так как при их раннем удалении возможно избыточное натяжение.

7. Ушивание дефекта стенки влагалища

Дефект должен быть герметично ушит рассасывающимся материалом, предпочтительного вида шва нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Слинговые операции должны выполняться опытным специалистом в специализированном учреждении. Важным моментом при выполнении операции является четкое соблюдение всех этапов операции независимо от опыта хирурга. Необходимо четкое понимание индивидуальной вариабельности анатомии женского таза, чтобы всегда иметь возможность предусмотреть риск травматизации близлежащих структур. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Касян Г.Р., Гвоздев М.Ю., Коноплянников А.Г., Пушкарь Д.Ю. Недержание мочи у женщин. Методические рекомендации №4. М., 2017. 51 с. [Kasyan G.R., Gvozdev M.Yu., Konoplyannikov A.G., Pushkar D.Yu. Urinary incontinence in women. Methodological recommendations, №4. M., 2017. 51 p. (In Russian)].
2. Petros P.E., Ulmsten U. An integral theory and its method for the diagnosis and management of female urinary incontinence. *Scand J Urol Nephrol* 1993;27 (Suppl 153):1-93.
3. Адамян Л.В., Гаджиева З.К., Газимиев М.А., Касян Г.Р., Кривобородов Г.Г., Ткачева О.Н. и др. Клинические рекомендации. Недержание мочи. Одобрено Национально-практическим Советом Минздрава РФ; М., 2024; 65 с. [Adamyan L.V., Gadzhieva Z.K., Gazimiyev M.A., Kasyan G.R., Krivoborodov G.G., Tkacheva O.N. et al. Clinical guidelines. Urinary incontinence. Approved by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, 2024; 65 p. (In Russian)].
4. Novara G, Ficarra V, Boscolo-Berto R, Secco S, Cavalleri S, Artibani W. Tension-free midurethral slings in the treatment of female stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of effectiveness. *Eur Urol* 2007;52:663-779. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2007.06.018>
5. Ulmsten U, Henriksson L, Johnson P, Varhos G. An ambulatory surgical procedure under local anesthesia for treatment of female urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1996;7:81-6. <https://doi.org/10.1007/BF01902378>
6. Delorme E. La bandelette trans-obturatrice: un procédé miniinvasif de traitement de l'incontinence urinaire de la femme. *Prog Urol* 2001;11:656-9.
7. De Leval J. Novel surgical technique for the treatment of female stress urinary incontinence: transobturator vaginal tape inside-out. *Eur Urol* 2003;44(6):724-30.
8. Ковалев Г.В. Анatomическое обоснование эффективной и безопасной имплантации трансобщураторного субуретрального слинга при стрессовом недержании мочи у женщин: автореферат дис. канд. мед. наук. Спб.: 2022. 23 с. [Kovalev G.V. Anatomical substantiation of effective and safe implantation of a transobturator suburethral sling for stress urinary incontinence in women: abstract of a PhD thesis. St. Petersburg: 2022. 23 p. (In Russian)].
9. Гайворонский И.В., Шкарупа Д.Д., Ничипорук Г.И., Ковалев Г.В., Лабетов И.А. Роль варианной анатомии сосудисто-нервного пучка промежности в аспекте совершенствования методики хирургического лечения недержания мочи у женщин. *Морфологические ведомости* 2021;29(3):15-22. [Gaivoronsky I.V., Shkarupa D.D., Nichiporuk G.I., Kovalev G.V., Labetov I.A. The role of variant anatomy of the vascular-nerve bundle of the perineum in terms of improving the technique of surgical treatment of urinary incontinence in women. *Morfologicheskiye vedomosti = Morphological statements* 2021;29(3):15-22 (In Russian)]. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2021.29\(3\).567](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2021.29(3).567)
10. Касян Г.Р. Хирургические доступы при слинговых операциях с использованием свободной синтетической петли у больных недержанием мочи: автореферат дис. канд. мед. наук. М: 2007. 30с. [Kasyan G. R. Surgical approaches in sling operations using a free synthetic loop in patients with urinary incontinence: abstract of a PhD thesis. Moscow: 2007.30 p. (In Russian)].
11. Ford AA, Rogerson L, Cody JD, Aluko P, Ogah JA. Midurethral sling operations for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017;7:CD006375. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006375.pub4>
12. Aslam MF, Denman MA. Delayed diagnosis of vascular injury with a retropubic midurethral sling. *Obstet Gynecol* 2013;122(2 Pt 2):444-6. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31829919b3>
13. Huang X, Jiang H, Xie L. Case report of sigmoid colon perforation and colocutaneous fistula due to retropubic midurethral sling placement for stress urinary incontinence. *BMC Urol* 2020;20(1):33. <https://doi.org/10.1186/s12894-020-00600-x>
14. Mayhew AC, Ford AT, Northington GM, Shaffer VO, Kelley RS. Delayed Presentation of Cecal Perforation With Tension-Free Vaginal Tape. *Obstet Gynecol* 2018;131(3):499-502. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002495>
15. Casas-Puig V, Bretschneider CE, Walters MD, Ferrando CA. Risk Factors for Bladder Perforation at the Time of Retropubic Midurethral Sling Placement. *Urogynecology* 2022;28(7):444-51.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- <https://doi.org/10.1097/SPV.00000000000001192>
16. Jayne CJ, Bach M, Odulate-Williams A, Ocon A, Siddiqui G. C-Clamp Technique: A Retrospective Review of a Novel Technique to Prevent Bladder Injury in Retropubic Midurethral Slings. *Urogynecology* 2023;29(2):128-132. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000001295>
 17. Zyczynski HM, Sirls LT, Greer WJ, et al. Findings of universal cystoscopy at incontinence surgery and their sequelae. *Am J Obstet Gynecol* 2014; 210(5): 480.e1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2013.12.040>
 18. Ras L, Roskam SFN, Kruger PF, et al. Retrospective review of intra- and post-operative complications with minimal versus large space of Retzius infiltration at the time of retropubic TTVT placement. *Int Urogynecol J* 2019;30:743-51. <https://doi.org/10.1007/s00192-018-3730-3>
 19. Foley C, Patki P, Boustead G. Unrecognized bladder perforation with mid-urethral slings. *BJU Int* 2010; 106:1514-18. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2010.09378.x>
 20. Petros P. Understanding the mechanics of closure is key to optimal midurethral sling technique. *International Urogynecology Journal* 2021;32(1):39-45 <https://doi.org/10.1007/s00192-020-04533-9>

Сведения об авторах:

Лазарева Е.К. – врач-уролог, аспирант кафедры урологии Российской университета медицины Минздрава России; Москва, Россия;
<https://orcid.org/0009-0004-0634-088X>

Гвоздев М.Ю. – д.м.н., профессор кафедры урологии Российской университета медицины Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 828063,
<https://orcid.org/0000-0001-8684-9336>

Вклад авторов:

Лазарева Е.К. – консультирование и хирургическое лечение пациенток, написание текста статьи, работа с литературой, 50%
 Гвоздев М.Ю. – консультирование и хирургическое лечение пациенток, научное редактирование текста статьи, 50%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 16.01.2025

Результаты рецензирования: 17.03.2025

Исправления получены: 30.05.2025

Принята к публикации: 15.06.2025

Information about authors:

Lazareva E.K. – urologist, postgraduate student of the Department of Urology of Russian University of Medicine; Moscow, Russia;
<https://orcid.org/0009-0004-0634-088X>

Gvozdev M.Yu. – Dr. Sci., professor of the Department of Urology of Russian University of Medicine; Moscow, Russia; RCSI Author ID 828063,
<https://orcid.org/0000-0001-8684-9336>

Authors' contributions:

Lazareva E.K. – consulting and surgical treatment of the patients, article writing, literature review, 50%
 Gvozdev M.Yu. – consulting and surgical treatment of the patients, scientific editing of the article, 50%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support.

Received: 16.01.2025

Peer review: 17.03.2025

Corrections received: 30.05.2025

Accepted for publication: 15.06.2025

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-153-159>

Результаты применения и валидация модифицированного опросника по функциям тазовых органов (ОФТО-м)

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

E.C. Коршунова^{1,2}, Т.М. Пятницкая³, А.А. Зимин¹, R. Sakakibara⁴, Н.А. Супонева¹

¹ ФГБНУ «Научный центр неврологии»; Москва, Россия

² Европейский медицинский центр; Москва, Россия

³ Тбилисский государственный медицинский университет; Тбилиси, Грузия

⁴ Неврологическая клиника Цуданума, Больница Довакай Чиба; Фунабаси, Япония

Контакт: Пятницкая Тамара Мамуковна, tomapyatnitskaya@gmail.com

Аннотация:

Введение. Дисфункция тазовых органов может значительно ухудшить качество жизни пациентов и часто встречается среди людей с неврологическими заболеваниями. Существующие опросники оценивают работу тазовых органов по отдельности и поэтому их использование для составления полной картины является времязатратным. Данное исследование было проведено с целью модифицировать существующий русскоязычный опросник тазовых функций и валидировать его новую версию – «Опросник по функциям тазовых органов (ОФТО-м)», на группе пациентов с неврологическими заболеваниями.

Материалы и методы. Модификации включили в себя добавление баллов (0–3) в соответствии с тяжестью проявлений, создание субдоменов «симптомы накопления» и «симптомы опорожнения», изменения формулировок в ответах на вопросы об удовлетворенности, а также введение дополнительных вопросов о длительности симптомов. Обновленный опросник был валидирован на выборке из 102 пациентов (болезнь Паркинсона (БП) – 70 пациентов, мультисистемная атрофия (МСА) – 32 пациента). В качестве инструментов валидации использовались внутренняя согласованность, содержательная валидность и чувствительность с помощью соответствующих показателей: альфы Кронбаха, оценок экспертов и парных t-тестов для связанных выборок.

Результаты. ОФТО-м показал хорошую внутреннюю согласованность ($\alpha=0,73$), содержательную валидность (8,6/10), а также чувствительность к клиническим изменениям в симптомах мочевыделения и дефекации. Выявленное снижение баллов после лечения демонстрирует способность опросника фиксировать клинические улучшения.

Заключение. Опросник ОФТО-м Сакакибара – Коршуновой – Супоневой является надежным и практичным инструментом для постановки диагноза дисфункции тазовых органов, оценки динамики симптомов и корректировки терапии для пациентов с неврологическими заболеваниями.

Ключевые слова: дисфункция тазовых органов; реабилитация; болезнь Паркинсона; мультисистемная атрофия; опросник; психометрическая валидация.

Для цитирования: Коршунова Е.С., Пятницкая Т.М., Зимин А.А., Sakakibara R., Супонева Н.А. Результаты применения и валидация модифицированного опросника по функциям тазовых органов (ОФТО-м). Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(3):153-159; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-153-159>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-153-159>

Results of the application and validation of the modified questionnaire on pelvic organ functions (QPOF-m)

CLINICAL STUDY

E.S. Korshunova^{1,2}, T.M. Pyatnitskaya³, A.A. Zimin¹, R. Sakakibara⁴, N.A. Suponeva¹

¹ Research Center of Neurology; Moscow, Russia

² European Medical Center; Moscow, Russia

³ Tbilisi State Medical University; Tbilisi, Georgia

⁴ Neurology Clinic Tsudanuma&Dowakai Chiba Hospital; Funabashi, Japan

Contacts: Pyatnitskaya Tamara Mamukovna, tomapyatnitskaya@gmail.com

Summary:

Introduction. Pelvic organ dysfunction can significantly affect the quality of life for patients, particularly those with neurological conditions. Current questionnaires tend to evaluate pelvic organ function in isolation, making them time-consuming when seeking a comprehensive understanding. This study aimed to modify an existing Russian-language pelvic function questionnaire (QPOF) and validate its new version – QPOF-m, specifically for patients with neurological diseases.

Materials and methods. Modifications included the addition of scores ranging from 0 to 3, based on the severity of symptoms, the creation of subdomains for «storage symptoms» and «voiding symptoms», adjustments in the wording of satisfaction-related questions, and the introduction of extra questions regarding the duration of symptoms. The updated QPOF-m was validated on a sample of 102 patients (70 with Parkinson's disease (PD) and 32 with multisystem atrophy (MSA)). The validation methods employed included assessing internal consistency, content validity, and sensitivity to change through measures such as Cronbach's alpha, expert judgment, and paired t-tests for related samples.

Results. The QPOF-m questionnaire demonstrated good internal consistency ($\alpha = 0.73$), solid content validity (8.6/10), and sensitivity to clinical changes in urinary and defecation symptoms. A noticeable reduction in scores following treatment confirms that the questionnaire can effectively capture clinical improvements.

Conclusion. The QPOF-m Sakakibara – Korshunova – Suponeva Scale (SKSS) is a reliable and practical tool for diagnosing pelvic organ dysfunction, monitoring symptom progression, and tailoring therapy for patients with neurological disorders.

Key words: bladder dysfunction; bowel dysfunction; sexual dysfunction; Parkinson's disease; multiple system atrophy; questionnaire.

For citation: Korshunova E.S., Pyatnitskaya T.M., Zimin A.A., Sakakibara R., Suponeva N.A. Results of the application and validation of the modified questionnaire on pelvic organ functions (QPOF-m). Experimental and Clinical Urology 2025;18(3):153-159; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-3-153-159>

ВВЕДЕНИЕ

Контроль мочеиспускания, дефекации и сексуальной функции осуществляется благодаря сложным взаимодействиям между нервной системой и тазовыми органами. При нарушениях этих взаимодействий на разных уровнях может измениться работа мочевого пузыря, толстой кишки и возникнуть сексуальная дисфункция. Это может проявляться частыми позывами к мочеиспусканию, недержанием мочи, затрудненным началом мочеиспускания и чувством неполного опорожнения со стороны мочевыводящей системы. Нейрогенная дисфункция кишечника выражается запорами, диареей или недержанием кала. Сексуальная дисфункция у женщин вызывает снижение либидо, сложность достижения оргазма, уменьшенную лубрикацию влагалища. Мужчины могут столкнуться с преждевременной эякуляцией, неполной эрекцией и снижением либидо [1–6].

Симптомы нарушения функции тазовых органов среди пациентов с неврологическими заболеваниями встречаются часто и приводят к значительному ухудшению качества их жизни. По разным оценкам распространенность дисфункции мочевого пузыря среди пациентов с болезнью Паркинсона (БП) варьирует от 27 до 86% [7, 8]. Эти нарушения сильно влияют на качество жизни людей с БП. В исследовании E. Benli и соавт. было обнаружено, что симптомы нарушения функции нижних мочевыводящих путей являются фактором риска для развития тревожности и депрессии среди пациентов с БП, и это требует более тщательного отслеживания данных проявлений. Снижение моторики кишечника, вероятно, является самым распространенным проявлением со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) при БП и встречается в 20–77% случаев по разным данным, при этом средняя распространенность запора в этой группе варьирует от 40 до 50% [9]. Изучение сексуальной дисфункции

среди пациентов с БП исторически было затруднено. Возможно, это связано с неготовностью пациентов и врачей поднимать и обсуждать этот чувствительный вопрос. В систематическом обзоре и метаанализе M. Vafaeimastanabad и соавт. выявили сильную ассоциацию между сексуальной дисфункцией и БП как среди мужчин, так и женщин (общее отношение шансов (ОШ) = 3,5; 95% доверительный интервал (ДИ) = 2,19–5,58) по сравнению с общей популяцией [10]. Кроме того, в нескольких исследованиях была найдена связь между сексуальной дисфункцией при БП и депрессией что указывает на необходимость обращать особое внимание на данную проблему при оценке состояния пациентов [11–15].

Среди больных с мультисистемной атрофией (МСА) дисфункции тазовых органов также распространены [16]. По данным S. Eschlböck и соавт., при МСА гиперактивность детрузора в фазе наполнения была отмечена в 58,1% случаев. В фазе опорожнения диссинергия сфинктера детрузора и недостаточная активность детрузора наблюдались у 24,6% и 62,1% пациентов соответственно [17]. В исследовании C. Raccagni и соавт. показатели индекса женской сексуальной функции у сексуально активных женщин с МСА были значительно ниже, чем в контрольной группе. Самые низкие показатели касались сексуального желания, возбуждения и лубрикации [18]. У 45% женщин с МСА наличие сексуальной дисфункции значимо оказывается на качестве жизни по сравнению с пациентками без сексуальных нарушений [19].

На сегодняшний день существует большое количество шкал, оценивающих каждую тазовую функцию в отдельности. Такие опросники, как Международная оценка симптомов простаты (International Prostate Symptom Score (IPSS)), Оценка качества жизни с гиперактивным мочевым пузырем – короткая форма (Overactive bladder quality of life short-form questionnaire (OAB-q SF)), Международный индекс эректильной

функции-15 (МИЭФ-15), Индекс женской сексуальной функции (ИЖСФ), шкала Векснера достаточно объемны и разрозненны. Сложно и трудоемко применять набор этих анкет в клинической практике. Требуется значительное количество времени для их заполнения, подсчета результатов и сопоставления в единую картину. Это побудило нас создать русскоязычный опросник о состоянии функций тазовых органов на основании опросника, разработанного R. Sakakibara и соавт. в 2001 году для скрининга состояния кишечника, мочевого пузыря и половой функции пациентов с неврологическими заболеваниями [20]. Ценность исходной шкалы в том, что она содержит все возможные жалобы пациентов неврологического профиля на тазовые дисфункции. Однако данный инструмент не позволял оценить по ответам пациента степень выраженности каждого отдельного симптома и определить, дисфункция какой именно системы оказывает наибольшее влияние на качество жизни. Кроме того, не было возможности использовать этот опросник для отслеживания динамики заболевания и эффективности лечения [21-25].

Целью данного исследования стало модифицировать созданный ранее **«Опросник по функциям тазовых органов (ОФТО)»** и подтвердить его валидность на выборке пациентов с неврологическими заболеваниями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

1 этап: Модификация опросника

Модификация ранее валидированного опросника по функциям тазовых органов включала в себя изменение порядка вопросов, создание подразделов и присвоение вопросам баллов от 0 до 3, где 0 – отсутствие симптома, а 3 – наиболее сильное проявление. В каждой части врач подсчитывает сумму баллов на основании ответов пациента. Новую версию опросника можно найти в приложении к статье [26].

В разделе, посвященном функции мочевого пузыря, нами было создано два блока: вопросы, оценивающие симптомы накопления и вопросы, оценивающие симптомы опорожнения. Для каждого блока (домена) и всего раздела оценивалась сумма баллов. В первом блоке 6 вопросов, один из которых (вопрос №5) не имеет балльной градации, но позволяет предположить тип недержания: ургентное, стрессовое или смешанное. В разделе, посвященном работе кишечника, также изменился порядок вопросов. Первые 3 вопроса направлены на выявление запора, а следующие 4 – на выявление недержания кала и оценку его степени. В вопросе №6 отсутствует балльная градация, но ответы позволяют предположить тип недержания: при позыве, при напряжении или неосознан-

но. В домене «Сексуальная функция» первые три вопроса адресованы и мужчинам, и женщинам, а вопросы №4 и №5 – только для мужчин. Таким образом, в этом блоке мужчины могут набрать до 15 баллов, а женщины – до 9.

В каждом разделе имеется вопрос об удовлетворенности пациентов функцией мочевого пузыря, кишечника и сексуальной функцией. Формулировка самого вопроса и ответов на него была изменена, чтобы пациентам было проще выбрать, что они испытывают. Ранее вопрос звучал так: «Удовлетворены ли Вы работой мочевого пузыря/кишечника/сексуальной функцией?» И ответы: «Удовлетворен», «Немного не удовлетворен», «Сильно не удовлетворен», «Очень не удовлетворен». После модификации вопрос стал звучать таким образом: «Довольны ли Вы функцией мочевого пузыря/кишечника/сексуальной функцией?». Ответы изменены на: «Доволен», «Почти доволен», «Не доволен», «Крайне недоволен». Также был добавлен один дополнительный вопрос: «Когда вы впервые отметили появление проблемы (со стороны мочевого пузыря/кишечника/сексуальной функции)?». Данный вопрос позволяет оценить длительность симптомов и динамику течения болезни.

В конце опросника появился раздел «Расшифровка», который заполняется врачом. В этом разделе по сумме баллов пациента в каждом из доменов можно оценить степень нарушения.

- Мочеиспускание (МИ): 0 баллов – отсутствие нарушений; 1-10 баллов – легкая степень; 11-20 баллов – умеренная степень; 21-30 баллов – тяжелая степень нарушений.

- Дефекация (Д): 0 баллов – отсутствие нарушений; 1-6 баллов – легкая степень; 7-12 баллов – умеренная степень; 13-17 баллов – тяжелая степень нарушений.

- Сексуальная функция (СФ) для женщин: 0 баллов – отсутствие нарушений; 1-3 баллов – легкая степень; 4-6 баллов – умеренная степень; 7-9 баллов тяжелая степень нарушений. Для мужчин: 0 баллов – отсутствие нарушений; 1-5 баллов – легкая степень; 6-10 баллов – умеренная степень; 11-15 баллов – тяжелая степень нарушений.

Данные границы для степеней тяжести были определены путем сопоставления баллов с ответами на вопросы по качеству жизни пациента в связи с тем или иным нарушением.

2 этап: Оценка психометрических свойств

Характеристика пациентов, участвовавших в исследовании

К критериям включения пациентов в данное исследование относились возраст старше 18 лет, наличие верифицированного диагноза БП или МСА и возмож-

ность заполнить опросник. Критериями исключения служили тяжелая когнитивная дисфункция, затрудняющая заполнение опросника, и другие сопутствующие состояния, способные существенно влиять на тазовые функции (например, тяжелая урологическая патология). В целях анализа пациенты рассматривались в рамках единой группы без подразделения по нозологическим формам.

Процедура валидации

В рамках разработки опросника было проведено изучение психометрических показателей – содержательной валидности и чувствительности. Для этого оценку опросника ОФТО-м проводил опытный врач-невролог, прошедший соответствующее обучение. Оценка по опроснику при первом и втором визитах врача обозначались как «A1» и «A2» соответственно. Всем больным проводилось индивидуально подобранные лечение в соответствии с современными стандартами и клиническими рекомендациями [27, 28].

Психометрические показатели и статистический анализ данных

В соответствии с общепринятыми принципами оценки тестов и опросников в данном исследовании изучались следующие психометрические показатели опросника: внутренняя согласованность (как показатель надежности), содержательная валидность (как показатель валидности) и чувствительность, отражающие способность опросника эффективно выявлять динамику клинических показателей [29].

Внутренняя согласованность опросника оценивалась с помощью коэффициента альфы Кронбаха (пороговым уровнем показателя является $\alpha \geq 0,7$); исследование содержательной валидности для определения того, насколько содержание опросника соответствует поставленным клиническим задачам проводили путем опроса пяти экспертов (врачей-неврологов и урологов с опытом работы более 5 лет) по 10-ти бальной шкале. Для оценки чувствительности опросника проводилось сравнение результатов при первом и финальном осмотрах пациентов для проверки гипотезы с помощью t-критерия для связанных выборок. Расчет достаточного объема выборки рассчитывали в соответствии с общепринятыми рекомендациями. Размер выборки в 102 человека обеспечил достаточный уровень мощности исследования (0,8) при уровне статистической значимости $p < 0,05$. Данные приведены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$) [30].

Характер распределения данных и объем выборки позволили использовать параметрические методы статистики. Во всех случаях проверки статистических гипотез значимым уровнем различий считался $p < 0,05$.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы SPSS Statistics 23 (IBM Corp., Chicago, USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В данном исследовании приняли участие 102 пациента, у 70 из них была БП, у 32 – МСА, все больные имели расстройства тазовых функций. Средний возраст пациентов во всей выборке составил $64,0 \pm 9,0$ лет, средняя длительность заболевания в исследуемой когорте составила $6,2 \pm 4,5$ года (табл. 1).

Таблица 1. Основная характеристика выборки
Table 1. Main characteristic of study population

Переменная Variable	Значение Value
Общее количество пациентов, n Total number of patients, n	102
Возраст, лет ($M \pm SD$) Age, years ($M \pm SD$)	$64,0 \pm 9,0$
Мужчины, n (%) Males, n (%)	65 (63,7%)
Женщины, n (%) Females, n (%)	37 (36,3%)
Диагноз: БП, n (%) Diagnosis: PD, n (%)	70 (68,6%)
Диагноз: МСА, n (%) Diagnosis: MSA, n (%)	32 (31,4%)
Длительность заболевания, лет ($M \pm SD$) Disease duration, years ($M \pm SD$)	$6,2 \pm 4,5$
Наличие симптомов нарушения мочеиспускания, n (%) Presence of urinary symptoms, n (%)	99 (97,1%)
Наличие симптомов нарушения дефекации, n (%) Presence of defecation symptoms, n (%)	86 (84,3%)
Наличие сексуальной дисфункции, n (%) Presence of sexual dysfunction, n (%)	69 (67,6%)

Примечание: $M \pm SD$ – среднее ± стандартное отклонение
Note: $M \pm SD$ – mean ± standard deviation

Оценка по домену МИ опросника ОФТО-м при первом визите по симптомам накопления составила $6,7 \pm 2,2$ балла; по симптомам опорожнения – $5,2 \pm 1,6$ балла (суммарно – $12,0 \pm 3,2$ балла). По домену Д оценка составила $4,1 \pm 1,2$ балла. В разделе СФ за 1-й вопрос в среднем получено $0,98 \pm 0,26$ балла, сумма баллов для мужчин составила $4,2 \pm 1,3$ балла, а для женщин – $3,1 \pm 0,9$ балла. Показатели удовлетворенности по домену МИ – $1,67 \pm 0,42$, по домену Д – $1,17 \pm 0,34$, по домену СФ – $1,10 \pm 0,31$.

Среди пациентов 3 (2,9%) человека не имели нарушений мочеиспускания; 34 (33,3%) – имели легкую степень нарушения, 61 (59,8%) – умеренную и 4 (3,9%)

пациента – тяжелую степень нарушения мочеиспускания. По разделу дефекация отсутствие нарушений наблюдалось у 16 (15,7%) пациентов; легкая степень нарушения – у 66 (64,7%) пациентов, умеренная степень – у 20 (19,6%) пациентов. Среди пациентов не было людей с тяжелой степенью нарушения дефекации.

При оценке степени тяжести по разделу сексуальная дисфункция среди женщин было выявлено, что 14 (36,8%) пациентов не имели нарушений в этой сфере; 6 (15,8%) женщин имели легкую степень, 12 (31,6%) – умеренную степень и 6 (15,8%) – тяжелую степень сексуальной дисфункции. При изучении распределения степеней тяжести сексуальной дисфункции у мужчин было выявлено, что 19 (29,7%) пациентов не имели значимых нарушений, 26 (40,6%) мужчин имели легкую степень, 14 (21,9%) – умеренную степень и 5 (7,8%) – тяжелую степень сексуальной дисфункции.

Выраженность симптомов у пациентов с учетом степеней тяжести до и после лечения представлена на рисунке 1.

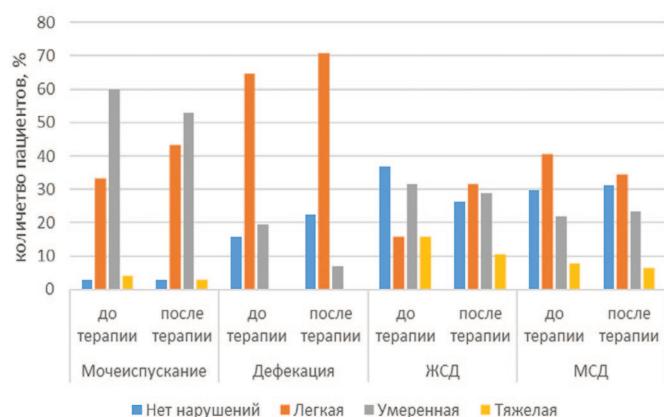


Рис. 1. Выраженность симптомов у пациентов с учетом степеней тяжести до и после лечения. ЖСД–женская сексуальная дисфункция, МСД–мужская сексуальная дисфункция

Fig. 1. Symptom severity in patients before and after treatment, stratified by degree of dysfunction

Психометрические свойства ОФТО-м

В ходе исследования внутренней согласованности опросника ОФТО-м показано, что коэффициент

аль-фы Кронбаха по всему опроснику составляет $\alpha=0,73$ ($p=0,004$), по домену МИ – $\alpha=0,76$ ($p=0,003$), по домену Д – $\alpha=0,81$ ($p=0,001$), по домену СФ – $\alpha=0,71$ ($p=0,006$), что подтверждает достаточный уровень данного показателя.

В ходе экспертной оценки, проведенной в рамках исследования содержательной валидности был получен высокий уровень показателя: 8,6 из 10 баллов.

На фоне проводимого специфического лечения и реабилитационных процедур на повторный визит отмечено статистически значимое снижение оценок по опроснику SKSS, что свидетельствует о высокой чувствительности опросника. В домене МИ по симптомам накопления выявлено снижение с $6,7 \pm 2,2$ до $5,8 \pm 2,0$ баллов, ($p=0,009$; t-критерий); в домене МИ по симптомам опорожнения – снижение с $5,2 \pm 1,6$ до $4,8 \pm 1,8$ баллов, ($p=0,006$; t-критерий). Суммарный балл по домену МИ показал снижение с $12,0 \pm 3,2$ до $10,6 \pm 1,9$ баллов, ($p=0,002$; t-критерий). Балл по домену Д показал снижение с $4,1 \pm 1,2$ до $2,9 \pm 1,2$ баллов ($p=0,012$; t-критерий), а по домену СФ (снижение показал средний балл за 1-й вопрос – с $0,98 \pm 0,26$ до $0,86 \pm 0,25$ баллов ($p=0,027$; t-критерий)). Однако показатели суммы по домену СФ у мужчин и у женщин значимо не изменились. Так, по домену СФ у мужчин обнаружено снижение с $4,2 \pm 1,3$ до $4,0 \pm 1,2$ баллов, ($p=0,064$; t-критерий) а у женщин – снижение с $3,1 \pm 0,9$ до $2,9 \pm 0,9$ баллов ($p=0,067$; t-критерий).

Несмотря на это, в целом, полученные по другим анализируемым доменам результаты позволяют говорить о высокой чувствительности разработанного нами опросника. Психометрические показатели опросника SKSS представлены в таблице 2.

ОБСУЖДЕНИЕ

Данное исследование по созданию и валидации опросника, комплексно оценивающее функции тазовых органов у пациентов с неврологическими заболеваниями, является первым в Российской Федерации. Выбор исходного инструмента был обусловлен его на-

Таблица 2. Психометрические показатели разработанного опросника ОФТО-м.

A₁ –измерение до лечения, A₂ –измерение после лечения

Table 2. Psychometric properties of the developed QPOF-m questionnaire. A₁ – assessment before treatment, A₂ – assessment after treatment

Параметр Parameter	Элементы параметра Parameter components	Метод оценки Assessment method	Пороговое значение показателя Threshold value	Результат Result	
				Показатель Value	p-значение p-value
Надежность Reliability	Внутренняя согласованность (A1) Internal consistency (A ₁)	Альфа Кронбаха Cronbach's alpha	$\geq 0,7$	0,73	0,004
	Содержательная валидность Content validity	Экспертная оценка Expert assessment	$\geq 7/10$	8,6/10	
Чувствительность Sensitivity	Чувствительность (A1 и A2) Sensitivity (A ₁ and A ₂)	t-критерий t-test	$p<0,05$	<0,05	

правленностью, простотой использования и возможностью охватить широкий круг пациентов. Модифицированный нами опросник позволяет оценить симптоматику количественно. Вопросы разработаны мультидисциплинарной командой неврологов и урологов в ходе клинической работы с пациентами, поэтому формулировка каждого из них проведена на основании рекомендаций больных. Таким образом, наш опросник заполняется пациентом самостоятельно и позволяет выявлять нарушения функций тазовых органов у больных с неврологическими заболеваниями без непосредственного участия врача [26].

Анализ показал, что опросник обладает высокой чувствительностью: средние показатели по каждому пункту опросника (кроме СФ) значимо снизились на фоне проводимого медикаментозного и реабилитационного лечения. Это свидетельствует о способности ОФТО-м выявлять изменения состояния пациентов в динамике. Вопросы внутри опросника согласованы друг с другом, что подтверждается высоким коэффициентом альфа Кронбаха.

К ограничениям данной работы относится однокентровой тип исследования, а также относительно небольшой размер выборки. Отсутствие статистической значимости снижения баллов по разделу СФ опросника SKSS до и после лечения мы связываем с тем, что исследование проводилось в условиях стационара, что

резко ограничивает возможности проявления данной функции. Чтобы получить достоверные результаты, требуется провести дополнительные мультицентровые исследования на более крупных выборках, в том числе в амбулаторных условиях. Кроме того, дополнительное изучение в группах пациентов с другими неврологическими состояниями, такими как рассеянный склероз, инсульт, травмы спинного мозга, диабетическаянейропатия и другими, могло бы показать универсальность опросника ОФТО-м для оценки состояния функции тазовых органов.

Внедрение опросника Сакакибара – Коршуновой – Супоневой в практику в практику позволит изучить истинную распространенность дисфункций тазовых органов среди людей с неврологическими заболеваниями в России и будет полезно как неврологам, так и урологам, проктологам и гинекологам для своевременного выявления проблемы и назначения соответствующей терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование успешно модифицировало и адаптировало опросник по функциям тазовых органов, продемонстрировав его высокие психометрические характеристики, что позволяет применять данный инструмент как в рутинной врачебной практике, так и научных исследованиях в Российской Федерации. ☽

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Sakakibara R, Kishi M, Ogawa E, Tateno F, Uchiyama T, Yamamoto T, et al. Bladder, Bowel, and Sexual Dysfunction in Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease* 2011;2011:1-21. <https://doi.org/10.4061/2011/924605>
2. Apostolidis A, Fowler C. Evaluation and Treatment of Autonomic Disorders of the Urogenital System. *Semin Neurol* 2003;23:443-52. <https://doi.org/10.1055/s-2004-817728>
3. Takeda M, Araki I, Kamiyama M, Takihana Y, Komuro M, Furuya Y. Diagnosis and treatment of voiding symptoms. *Urology* 2003;62:11-9. [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(03\)00605-8](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(03)00605-8)
4. Sakakibara R, Tateno F, Nagao T, Yamamoto T, Uchiyama T, Yamanishi T, et al. Bladder function of patients with Parkinson's disease. *Int J of Urology* 2014;21:638-46. <https://doi.org/10.1111/iju.12421>
5. Emmanuel A. Neurogenic bowel dysfunction. *F1000Res* 2019;8:1800. <https://doi.org/10.12688/f1000research.20529.1>
6. Rees PM, Fowler CJ, Maas CP. Sexual function in men and women with neurological disorders. *The Lancet* 2007;369:512-25. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60238-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60238-4)
7. Yamamoto T, Sakakibara R, Uchiyama T, Liu Z, Ito T, Awa Y, et al. Questionnaire-based assessment of pelvic organ dysfunction in multiple system atrophy. *Movement Disorders* 2009;24:972-8. <https://doi.org/10.1002/mds.22332>
8. Pfeiffer RF. Autonomic Dysfunction in Parkinson's Disease. *Neurotherapeutics* 2020;17:1464-79. <https://doi.org/10.1007/s13311-020-00897-4>
9. Benli E, Ozer FF, Helvacı Yilmaz N, Arıcı Duz O, Yuce A, Cirakoglu A, et al. Effect of bladder dysfunction on development of depression and anxiety in Parkinson's disease. *Arch Ital UrolAndrol* 2021;93:336-40. <https://doi.org/10.4081/aiua.2021.3.336>
10. Vafaeimastanabad M, Salemi MH, Jodki T, Sabri V, Talab EK, Babaei FN, et al. Sexual dysfunction among patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Neuroscience* 2023;117:1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2023.09.008>
11. Knudsen K, Krogh K, Østergaard K, Borghammer P. Constipation in parkinson's disease: Subjective symptoms, objective markers, and new perspectives. *Movement Disorders* 2017;32:94-105. <https://doi.org/10.1002/mds.26866>
12. Van Hees PJM, Van Der Plas AA, Van Ek GF, Putter H, Den Oudsten BL, Den Ouden MEM, et al. Discussing sexuality with patients with Parkinson's disease: a survey among Dutch neurologists. *J Neural Transm* 2017;124:361-8. <https://doi.org/10.1007/s00702-016-1655-x>
13. Varanda S, Ribeiro Da Silva J, Costa AS, Amorim De Carvalho C, Alves JN, Rodrigues M, et al. Sexual dysfunction in women with Parkinson's disease. *Movement Disorders* 2016;31:1685-93. <https://doi.org/10.1002/mds.26739>
14. Kotková P, Weiss P. Psychiatric factors related to sexual functioning in patients with Parkinson's disease. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 2013;115:419-24. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2012.06.020>
15. Vela-Desojo L, Urso D, Kurtis-Urra M, García-Ruiz PJ, Pérez-Fernández E, Lopez-Valdes E, et al. Sexual Dysfunction in Early-Onset Parkinson's Disease: A Cross-Sectional, Multicenter Study. *JPD* 2020;10:1621-9. <https://doi.org/10.3233/JPD-202066>
16. Papatsoris AG, Papapetropoulos S, Singer C, Deliveliotis C. Urinary and erectile dysfunction in multiple system atrophy (MSA). *Neurology and Urodynamics* 2008;27:22-7. <https://doi.org/10.1002/nau.20461>
17. Eschlböck S, Kiss G, Krismer F, Fanciulli A, Kaindlstorfer C, Raccagni C, et al. Urodynamic Evaluation in Multiple System Atrophy: A Retrospective Cohort Study. *Movement Disord Clin Pract* 2021;8:1050-60. <https://doi.org/10.1002/mdc3.13307>
18. Raccagni C, Indelicato E, Sidoroff V, Daniaux M, Bader A, Toth B, et al. Female sexual dysfunction in multiple system atrophy: a prospective cohort study. *Clin Auton Res* 2021;31:713-7. <https://doi.org/10.1007/s10286-021-00825-2>
19. Zhang L, Cao B, Ou R, Wei Q-Q, Zhao B, Yang J, et al. Non-motor symptoms and the quality of life in multiple system atrophy with different subtypes. *Parkinsonism & Related Disorders* 2017;35:63-8. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2016.12.007>
20. Sakakibara R, Shinohata H, Uchiyama T, Sakuma M, Kashiwado M, Yoshiyama M, et al. Questionnaire-based assessment of pelvic organ dysfunction in Parkinson's disease. *Autonomic Neuroscience* 2001;92:76-85. [https://doi.org/10.1016/S1566-0702\(01\)00295-8](https://doi.org/10.1016/S1566-0702(01)00295-8)
21. Barry MJ, Fowler FJ, O'Leary MP, Bruskewitz RC, Holtgrewe HL, Mebust WK, et al. The American Urological Association Symptom Index for Benign Prostatic Hyperplasia. *Journal of Urology* 1992;148:1549-57. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)36966-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)36966-5)
22. Coyne KS, Thompson CL, Lai J-S, Sexton CC. An overactive bladder symptom and health-related quality of life short-form: Validation of the OAB-q SF: Validation of the

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- OAB-q SF. *Neurourol Urodynam* 2015;34:255-63. <https://doi.org/10.1002/nau.22559>
23. Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology* 1997;49:822-30. [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(97\)00238-0](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(97)00238-0)
24. Rosen, C. Brown, J. Heiman, S. Leib R. The Female Sexual Function Index (FSFI): A Multidimensional Self-Report Instrument for the Assessment of Female Sexual Function. *Journal of Sex & Marital Therapy* 2000;26:191-208. <https://doi.org/10.1080/009262300278597>
25. Jorge MJN, Wexner SD. Etiology and management of fecal incontinence. *Diseases of the Colon & Rectum* 1993;36:77-97. <https://doi.org/10.1007/BF02050307>
26. Коршунова Е.С., Юсупова Д.Г., Зимин А.А., Пятницкая Т.М., Заичев А.Б., Яцко К.А. и др. Валидация опросника по функциям тазовых органов: (Questionnaire on pelvic organ function) у неврологических больных в России. *Андрология и генитальная хирургия* 2023;24(1):90-9. [Korshunova ES, Yusupova DG, Zimin AA, Pyatnitskaya TM, Zaichev AB, Yatsko KA, et al. Validation of a questionnaire on pelvic organ function for neurological patients in Russia. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and genital surgery* 2023;24(1):90-9. <https://doi.org/10.17650/2070-9781-2023-24-1-90-99>
27. Алферова В.В., Амосова Н.А., Богданов Р.Р., Бриль Е.В., Гехт А.Б. и др. Клинические рекомендации. Болезнь Паркинсона. Год утверждения 2022. 146 с. [Alferova V.V., Amosova N.A., Bogdanov R.R., Bril E.V., Gekht A.B. et al. Clinical guidelines. Parkinson's disease. Year of approval 2022. 146 p. URL: <https://ruans.org/Text/Guidelines/parkinson-disease-2022.pdf> (In Russian)].
28. Sakakibara R, Panicker J, Finazzi-Agro E, Iacovelli V, Bruschini H, The Parkinson's Disease Subcommittee, The Neurourology Promotion Committee in The International Continence Society. A guideline for the management of bladder dysfunction in Parkinson's disease and other gait disorders. *Neurourology and Urodynamics* 2016;35:551-63. <https://doi.org/10.1002/nau.22764>
29. Ten Berge JMF, Nunnally JC, Bernstein IH. Psychometric Theory. *Psychometrika* 1995;60(2):313-5. <https://doi.org/10.1007/BF02301419>
30. Serdar CC, Cihan M, Yücel D, Serdar MA. Sample size, power and effect size revisited: simplified and practical approaches in pre-clinical, clinical and laboratory studies. *BiochemMed (Online)* 2021;31:27-53. <https://doi.org/10.11613/BM.2021.010502>

Сведения об авторах:

Коршунова Е.С. – к.м.н., нейроуролог Научного Центра Неврологии и Европейского медицинского центра; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 876788, <https://orcid.org/0000-0003-1492-934X>

Пятницкая Т.М. – научный сотрудник, Тбилисский государственный медицинский университет; Тбилиси, Грузия; <https://orcid.org/0000-0002-2697-5792>

Зимин А.А. – к.п.н., научный сотрудник группы валидации международных шкал и опросников Института нейрореабилитации и восстановительных технологий в Научном Центре Неврологии; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 220822, <https://orcid.org/0000-0002-9226-2870>

Sakakibara R. – д.м.н., проф. и заведующий Неврологической клиникой Цуданума и больницы Довакай префектуры Тиба; Фунабаси, Япония; <https://orcid.org/0000-0002-5803-169X>

Супонева Н.А. – д.м.н., член-корр. РАН, проф., главный научный сотрудник, директор Института нейрореабилитации и восстановительных технологий Научного Центра Неврологии; Москва, Россия; РИНЦ Author ID 627203, <https://orcid.org/0000-0003-3956-6362>

Вклад авторов:

Коршунова Е.С. – концепция исследования, методология, администрирование проекта, курирование данных, редактирование текста, 30%

Пятницкая Т.М. – формальный анализ, написание первоначального текста, редактирование текста, 25%

Зимин А.А. – формальный анализ, визуализация, 15%

Sakakibara R. – концепция исследования, 5%

Супонева Н.А. – концепция исследования, методология, редактирование текста, 25%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки. Подана заявка на изобретение в Роспатент. Регистрационный номер 69576. Входящий № W2500141067.

Статья поступила: 01.05.2025

Результаты рецензирования: 25.07.2025

Исправления получены: 28.08.2025

Принята к публикации: 31.08.2025

Information about authors:

Korshunova E.S. – PhD, neurourologist at Research Center of Neurology and European Medical Center; Moscow, Russia; RSCI Author ID 876788, <https://orcid.org/0000-0003-1492-934X>

Pyatnitskaya T.M. – research associate, Tbilisi State Medical University; Tbilisi, Georgia; <https://orcid.org/0000-0002-2697-5792>

Zimin A.A. – PhD in Pedagogics, Research Associate in the International Scales and Questionnaires Validation Group at the Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology; Moscow, Russia; RSCI Author ID 220822, <https://orcid.org/0000-0002-9226-2870>

Sakakibara R. – Dr. Sci., Prof. and chair at Neurology Clinic Tsudanuma&Dowakai Chiba Hospital; Funabashi, Japan. <https://orcid.org/0000-0002-5803-169X>

Suponeva N.A. – Dr. Sci., Prof., Corresponding member Of Russian Academy of Sciences; Head of the Department of Neurorehabilitation and Physiotherapy, Research Center of Neurology; Moscow, Russia; RSCI Author ID 627203, <https://orcid.org/0000-0003-3956-6362>.

Authors' contributions:

Korshunova E.S. – conceptualization, methodology, project administration, data curation, writing, review & editing, 30%

Pyatnitskaya T.M. – formal analysis, writing – original draft, writing, review & editing, 25%

Zimin A.A. – formal analysis, visualization, 15%

Sakakibara R. – conceptualization, 5%

Suponeva N.A. – conceptualization, methodology, writing, review & editing, 25%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was made without financial support. An application for an invention has been filed with Rospatent. Registration number 69576. Incoming No. W2500141067.

Received: 01.05.2025

Peer review: 25.07.2025

Corrections received: 28.08.2025

Accepted for publication: 31.08.2025

К юбилею Дмитрия Станиславовича Меринова



05.09.2025 отметил свой юбилей Дмитрий Станиславович Меринов — доктор медицинских наук, заведующий отделом эндоурологии НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина - филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. Его профессиональный путь начался в 1998 году, когда он окончил Ростовский государственный медицинский университет по специальности «Лечебное дело». Сразу после окончания университета Дмитрий Станиславович продолжил свое обучение в научно-исследовательском институте урологии под руководством академика Н.А. Лопаткина, где прошел путь от молодого специалиста до ведущего врача и ученого.

За более чем 27 лет работы Дмитрий Станиславович зарекомендовал себя как высококвалифицированный специалист в области эндоскопических операций при доброкачественной гиперплазии предстательной железы, лечения камней почек и мочеточников, операций на мочевом пузыре, лечения стриктур уретры и лоханочно-мочеточникового сегмента, оперативного лечения опухолей мочевыводящих путей.

За годы работы в НИИ урологии он защитил кандидатскую («Трансуретральная роторезекция в лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы» 2003 г.) и докторскую диссертации («Оптимизация эндоскопических методов лечения крупных и коралловидных камней почек» 2019 г.).

Дмитрий Станиславович является автором множества научных публикаций и инновационных методик в диагностике и лечении урологических заболеваний. Его исследования получили признание как в России, так и за рубежом и способствовали внедрению современных стандартов в клиническую практику.

Также Дмитрий Станиславович активно занимается подготовкой молодых специалистов, руководит аспирантами и ординаторами, участвует в международных конференциях и симпозиумах.

Под руководством Дмитрия Станиславовича отдел эндоурологии продолжает развиваться, внедряя современные технологии и методики лечения. Его опыт и знания способствуют повышению качества медицинской помощи и подготовке нового поколения специалистов.

Профессиональные заслуги Дмитрия Станиславовича отмечены участием в крупнейших медицинских форумах и конференциях. ☺

Сотрудники НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина и редакция журнала «Экспериментальная и клиническая урология» сердечно поздравляют Дмитрия Станиславовича с юбилеем, желают ему крепкого здоровья и дальнейших успехов в работе на благо отечественной урологии.



ПОРТАТИВНЫЙ АНАЛИЗАТОР «ЭТТА АМП-01»

Создан для дома, точен как лаборатория!



■ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ МОЧИ

- > Используется для проведения экспресс-анализа проб мочи
- > Построен на современных фотоэлектрических и микропроцессорных технологиях

■ ОПИСАНИЕ



- 🕒 Доказано соответствие лабораторному оборудованию
- 🕒 Результат за 60 секунд
- 🕒 Доступна вся история анализов
- 🕒 Результаты легко отправить врачу через любой мессенджер или электронную почту
- 🕒 Компактен, помещается в карман, легко взять в дорогу
- 🕒 Не нужно использовать специальные приспособления для сбора мочи у младенцев

■ 11 исследуемых параметров

1. Глюкоза (GLU)
2. Билирубин (BIL)
3. Относительная плотность (SG)
4. pH (PH)
5. Кетоновые тела (KET)
6. Скрытая кровь (BLD)
7. Белок (PRO)
8. Уробилиноген (URO)
9. Нитриты (NIT)
10. Лейкоциты (LEU)
11. Аскорбиновая кислота (VC)



■ КАК ПРИОБРЕСТИ

info@ettagroup.ru

Производитель ООО «ЭТТА»
ettagroup.ru

Портативный анализатор «ЭТТА АМП-01»



Приложение ETTA для iOS и Android:





«Наука — капитан, а практика — солдаты».

Леонардо да Винчи (1452 - 1519 гг.)



ISSN 2222-8543



2 5003 >

9 772222 854006 >

Москва 2025

www.ecuro.ru

Журнал «Экспериментальная и клиническая урология»
включен в обновленный Перечень ВАК от 2018 года.
DOI 10.29188/2222-8543