

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ EXPERIMENTAL AND CLINICAL UROLOGY

УРОЛОГИЯ

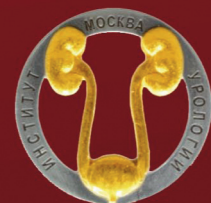


Искусственный интеллект в онкоурологии

Миниперкутанная нефролитотомия без катетеризации мочеточника. Сравнение со стандартной методикой

Нетипичные случаи рецидивирующего посткоитального цистита у женщин

Врожденные аномалии мочевого пузыря: мировые и отечественные данные





МИРАКСАНТ® – современный комплекс с уникальным составом необходимых натуральных компонентов, курсовой прием которого, эффективно и безопасно помогает решить проблему мужского (идиопатического) бесплодия.

✓ ЕДИНСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МУЖСКОГО БЕСПЛОДИЯ, СОДЕРЖАЩИЙ В СВОЕМ СОСТАВЕ ИСТОЧНИК АСТАКСАНТИНА - САМОГО МОЩНОГО ПРИРОДНОГО АНТИОКСИДАНТА!

На фоне приема «МИРАКСАНТА», к третьему месяцу лечения происходит:

- увеличение подвижности сперматозоидов на 22,8%
- увеличение жизнеспособности сперматозоидов на 11,9%
- увеличение средней концентрации сперматозоидов на 9,7%
- положительная динамика к улучшению морфологии сперматозоидов

В ходе лечения, у пациентов не было зарегистрировано каких-либо нежелательных или побочных эффектов.

«Результаты проведенного исследования, позволяют рекомендовать биологически активный комплекс «МИРАКСАНТ»® в комплексной терапии пациентов с идиопатическим бесплодием, особенно с олигоастенозооспермией»

Ефремов Е.А., Коршунов М.Н., Золотухин О.В., Мадыкин Ю.Ю., Красняк С.С.
Экспериментальная и клиническая урология. 2018. №1. Опыт применения комплексного препарата «МИРАКСАНТ» у мужчин с идиопатическим бесплодием в условиях реальной клинической практики.

SHPHARMA
source of healing

Свидетельство о государственной регистрации № RU.77.99.11.003.E.001614.04.19 от 24.04.2019

БАД НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ УРОЛОГИЯ

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

№2 2021

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

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 Российский 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 и в мобильном приложении для урологов Uro+, 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 – Болдырева Ю.Г.

Дизайн и верстка – Белова О.А.

Руководитель проекта – Шадеркина В.А.

viktoriashade@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.

ISSN print 2222-8543; ISSN online 2712-8571

Экспериментальная и клиническая урология. 2021.

Том 14. № 2. 1–132

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

Отпечатано в типографии «Тверская фабрика печати»

Тираж 5000 экз.

<http://www.ecuro.ru>

EXPERIMENTAL & CLINICAL UROLOGY

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

№2 2021

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

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 and in the mobile application for urologists Uro +, 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: Boldyreva Yu.G.

Design and article layout: Belova O.A.

Project manager: Shaderkina V.A.,

viktoriashade@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 given in the articles may not coincide with the opinion of the editorial board.

ISSN print 2222-8543; ISSN online 2712-8571

Experimental and Clinical Urology. 2021.

Volume 14. No. 2. 1–132

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

Printed in a typography «Tver Printing Factory»

5000 copies

<http://www.ecuro.ru>

БЛАГОДАРНОСТЬ РЕЦЕНЗЕНТАМ

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

Ваша работа, коллеги, 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 безупречные 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 60 ученых из России и зарубежных стран.

Выражаем благодарность рецензентам за детальный и скрупулезный анализ статей журнала «Экспериментальная и клиническая урология» №2 за 2021 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 grateful 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 huge 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 60 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 2 (2021).

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

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ

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

Москалев Игорь Николаевич – к.м.н., уролог КДО ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФБМА России (Россия, Москва)

Шадеркин Игорь Аркадьевич – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

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

Монаков Дмитрий Михайлович – к.м.н., врач-уролог ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина (Россия, Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Алексеев Борис Яковлевич – д.м.н., профессор, заместитель директора по научно-лечебной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал 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 РФ, профессор кафедры акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Президент Ассоциации специалистов по эстетической гинекологии (АСЭГ) (Россия, Москва)

Голованов Сергей Алексеевич – д.м.н., заведующий лабораторией биохимических исследований НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Грицкевич Александр Анатольевич – д.м.н., старший научный сотрудник отделения урологии Национального медицинского исследовательского центра хирургии им. А.В. Вишневского, профессор образовательного отдела НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского, профессор кафедры урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии Российского университета дружбы народов (Россия, Москва)

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

Ефремов Евгений Александрович – д.м.н., профессор, заведующий отделом 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., заведующий отделом образования, заместитель директора по лечебной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

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

Костин Андрей Александрович – член-корр РАН, д.м.н., заведующий кафедрой урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии 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. Главный внештатный уролог ФМБА России (Россия, Москва)

Меринов Дмитрий Станиславович – к.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» (Крым, Россия)

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

Ромих Виктория Валерьевна – заведующая лабораторией уродинамики 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)

Сафаров Равшан Мухитдинович – д.м.н., профессор, заведующий консультативным отделом НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Синюхин Вячеслав Николаевич – д.м.н., профессор, 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)

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Акилов Фархад Атауллаевич – д.м.н., профессор, председатель правления Узбекского Научного Общества Урологов, Директор РСЦУ МЗ 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, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

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

Гудков Александр Владимирович – д.м.н., профессор, главный уролог Томской области (Россия, Томск)

Думбрэвяну Ион Васильевич – д.м.н., доцент кафедры урологии и хирургической нефрологии «ГУМФ Н. Тестемичану», главный специалист Минздрава Республики Молдова по андрологии и сексуальной медицине (Республика Молдова)

Еркович Андрей Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии НГМУ (Россия, Новосибирск)

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 ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Россия, Москва)

Каприн Андрей Дмитриевич – д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Минздрава РФ (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, главный внештатный уролог и трансплантолог МЗ КК, президент Ассоциации урологов Кубани, Заслуженный врач Российской Федерации (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, член Белорусской ассоциации урологов, действительный член Европейской ассоциации урологов. Заместитель председателя ОО «Белорусская ассоциация урологов», Член редколлегии журнала «Репродуктивное здоровье. Восточная Европа» (Республика Беларусь)

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

Шуляк Александр Владиславович – д.м.н., профессор, ГУ «Институт урологии НАМН Украины» (Украина)

Усупбаев Акылбек Чолпонкулович – д.м.н., профессор, член Всемирной ассоциации урологов, Европейской ассоциации урологов и Ассоциации андрологов Турции и стран Средней Азии (Кыргызская Республика)

EDITOR-IN-CHIEF

Apolikhin Oleg I. – Corresponding Member RAS, MD, PhD, Professor, Director of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Sivkov Andrey V. – MD, PhD, Deputy Director for Research, Leading Researcher of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

EXECUTIVE EDITOR

Komarova Vera A. – MD, PhD, Leading Researcher of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

SCIENTIFIC EDITORS

Kirpatovskiy Vladimir I. – MD, PhD, professor, Head of the laboratory of experimental modeling of urological diseases of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiology Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Moskalev Igor N. – PhD, urologist, KDO FGBU PhD «Federal Center of Brain and Neurotechnologies» FBMA Russia (Russia, Moscow)

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

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

Monakov Dmitry M. – Ph.D., urologist, GBUZ GKB im. S.P. Botkina (Russia, Moscow)

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Alekseev Boris Ya. – MD, PhD, Professor and Head of Oncourology Training Course at the Urology Department, Faculty for Postgraduate Training of Healthcare Workers, Peoples' Friendship University of Russia; Deputy Director for Scientific Affairs, National Medical Radiology Research Center (Russia, Moscow)

Apolikhina Inna A. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Aesthetic Gynecology and Rehabilitation of the FSBI NMITs AGP named after Kulakova of the Ministry of Health of the Russian Federation, Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology, Perinatology and Reproductology First Moscow State Medical University them Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of Russia, President of the Association of Specialists in Aesthetic Gynecology (ASEG) (Russia, Moscow)

Golovanov Sergei A. – MD, PhD, Head of the Laboratory of Biochemical Research, Research Institute of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiology Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Gritskевич Alexander A. – MD, PhD, Senior Researcher Department of Urology National Medical Research Center for Surgery named after A.V. Vishnevsky, professor of the educational department of the A.V. Vishnevsky, Professor of the Department of Urology with courses oncology, radiology and andrology, Peoples' Friendship University of Russia (Russia, Moscow)

Evdokimov Valery V. – MD, PhD, Leading Researcher of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Efremov Evgeniy A. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Andrology and Human Reproduction of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Ignashin Nikolay S. – MD, PhD, Professor, Clinic on Leninsky, (Russia, Moscow)

Kazachenko Alexander V. – MD, PhD, Head of the Department of Education, Deputy Director for Scientific and Medical Work of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Katibov Magomed I. – MD, PhD, 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. – MD, PhD, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Urology with courses oncology, radiology and andrology, PFUR (Russia, Moscow)

Kyzlasov Pavel S. – MD, PhD, 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 SSC FMBC named after A.I. Burnazyan FMBA of Russia. Chief urologist of FMBA of Russia (Russia, Moscow)

Merinov Dmitry S. – MD, PhD, Head of the Department of Endourology N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

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

Perepanova Tamara S. – MD, PhD, Head of the Department of Infectious and Inflammatory Urological Diseases with Groups of Clinical Pharmacology and Efferent Methods of Treatment, N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Romikh Viktoria V. – PhD Head of the Laboratory of Urodynamics, N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Rudin Yuri E. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Pediatric Urology of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Safarov Ravshan M. – MD, PhD, Head of the Advisory Department of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Sinyukhin Vyacheslav N. – MD, PhD, Professor of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Sosnovsky Igor B. – MD, PhD, Head of the Department of Oncourology of the Krasnodar Regional Clinical Oncological Dispensary (Russia, Krasnodar)

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

EDITORIAL COUNCIL

Al-Shukri Salman Kh. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology, St. Petersburg State Medical University, Honored Doctor of the Russian Federation (Russia, St. Petersburg)

Akilov Farhad A. – MD, PhD, Professor, Chairman of the Board of the Uzbek Scientific Society of Urologists, Director of the RSTSU MH RU (Republic of Uzbekistan)

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

Amosov Alexander V. – MD, PhD, Professor of the Department of Urology, First Moscow State Medical University named after them Sechenov (Russia, Moscow)

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

Gudkov Alexander V. – MD, PhD, Professor, Chief Urologist of the Tomsk Region (Russia, Tomsk)

Dumbreveau Ion V. – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Urology and Surgical Nephrology «GUMF N. Testemitanu», Chief Specialist of the Ministry of Health of the Republic of Moldova in Andrology and Sexual Medicine (Republic of Moldova)

Erkovich Andrey A. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology, Novosibirsk State Medical University (Russia, Novosibirsk)

Zhuravlev Vladimir N. – MD, PhD, 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. – MD, PhD, Professor of the Department of Health Care Organization of the State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education First Moscow State Medical University named after them Sechenov, Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Kaprin Andrey D. – Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, PhD, Professor and Head of the Department of Urology with the Course of Oncourology, Faculty for Postgraduate Training of Healthcare Workers, Peoples' Friendship University of Russia; Director General, National Medical Radiology Research Center, Chief Freelance Oncologist, Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Medvedev Vladimir L. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the KubGMU 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 KK, President of the Association of Urologists of Kuban, Honored Doctor of the Russian Federation (Russia, Krasnodar)

Neimark Alexander I. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology and Nephrology, ASMU (Russia, Barnaul)

Nitkin Dmitry M. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology and Nephrology of BelMAPO, member of the Belarusian Association of Urologists, full member of the European Association of Urologists. Deputy Chairman of the NGO "Belarusian Association of Urologists", Member of the editorial board of the journal «Reproductive Health. Eastern Europe» (Republic of Belarus)

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

Shulyak Alexander V. – MD, PhD, Professor, State Institution «Institute of Urology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (Ukraine)

Usupbaev Akylbek Ch. – MD, PhD, Professor, Member of the World Association of Urologists, the European Association of Urologists and the Association of Andrologists of Turkey and Central Asia (Kyrgyz Republic)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ УРОЛОГИЯ

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

№2 2021

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

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 Российский 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 и в мобильном приложении для урологов Uro+, 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 – Болдырева Ю.Г.

Дизайн и верстка – Белова О.А.

Руководитель проекта – Шадеркина В.А.

viktoriashade@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.

ISSN print 2222-8543; ISSN online 2712-8571

Экспериментальная и клиническая урология. 2021.

Том 14. № 2. 1–132

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

Отпечатано в типографии «Тверская фабрика печати»

Тираж 5000 экз.

<http://www.ecuro.ru>

EXPERIMENTAL & CLINICAL UROLOGY

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

№2 2021

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

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 and in the mobile application for urologists Uro +, 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: Boldyreva Yu.G.

Design and article layout: Belova O.A.

Project manager: Shaderkina V.A.,

viktoriashade@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 given in the articles may not coincide with the opinion of the editorial board.

ISSN print 2222-8543; ISSN online 2712-8571

Experimental and Clinical Urology. 2021.

Volume 14. No. 2. 1–132

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2>

Printed in a typography «Tver Printing Factory»

5000 copies

<http://www.ecuro.ru>

БЛАГОДАРНОСТЬ РЕЦЕНЗЕНТАМ

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

Ваша работа, коллеги, 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 безупречные 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 60 ученых из России и зарубежных стран.

Выражаем благодарность рецензентам за детальный и скрупулезный анализ статей журнала «Экспериментальная и клиническая урология» №2 за 2021 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 grateful 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 huge 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 60 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 2 (2021).

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

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ

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

Москалев Игорь Николаевич – к.м.н., уролог КДО ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФБМА России (Россия, Москва)

Шадеркин Игорь Аркадьевич – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

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

Монаков Дмитрий Михайлович – к.м.н., врач-уролог ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина (Россия, Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Алексеев Борис Яковлевич – д.м.н., профессор, заместитель директора по научно-лечебной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал 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 РФ, профессор кафедры акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Президент Ассоциации специалистов по эстетической гинекологии (АСЭГ) (Россия, Москва)

Голованов Сергей Алексеевич – д.м.н., заведующий лабораторией биохимических исследований НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Грицкевич Александр Анатольевич – д.м.н., старший научный сотрудник отделения урологии Национального медицинского исследовательского центра хирургии им. А.В. Вишневского, профессор образовательного отдела НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского, профессор кафедры урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии Российского университета дружбы народов (Россия, Москва)

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

Ефремов Евгений Александрович – д.м.н., профессор, заведующий отделом 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., заведующий отделом образования, заместитель директора по лечебной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

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

Костин Андрей Александрович – член-корр РАН, д.м.н., заведующий кафедрой урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии 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. Главный внештатный уролог ФМБА России (Россия, Москва)

Меринов Дмитрий Станиславович – к.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» (Крым, Россия)

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

Ромих Виктория Валерьевна – заведующая лабораторией уродинамики 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)

Сафаров Равшан Мухитдинович – д.м.н., профессор, заведующий консультативным отделом НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (Россия, Москва)

Синюхин Вячеслав Николаевич – д.м.н., профессор, 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)

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Акилов Фархад Атауллаевич – д.м.н., профессор, председатель правления Узбекского Научного Общества Урологов, Директор РСЦУ МЗ 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, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

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

Гудков Александр Владимирович – д.м.н., профессор, главный уролог Томской области (Россия, Томск)

Думбрэвяну Ион Васильевич – д.м.н., доцент кафедры урологии и хирургической нефрологии «ГУМФ Н. Тестемичану», главный специалист Минздрава Республики Молдова по андрологии и сексуальной медицине (Республика Молдова)

Еркович Андрей Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии НГМУ (Россия, Новосибирск)

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 ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Россия, Москва)

Каприн Андрей Дмитриевич – д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Минздрава РФ (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, главный внештатный уролог и трансплантолог МЗ КК, президент Ассоциации урологов Кубани, Заслуженный врач Российской Федерации (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, член Белорусской ассоциации урологов, действительный член Европейской ассоциации урологов. Заместитель председателя ОО «Белорусская ассоциация урологов», Член редколлегии журнала «Репродуктивное здоровье. Восточная Европа» (Республика Беларусь)

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

Шуляк Александр Владиславович – д.м.н., профессор, ГУ «Институт урологии НАМН Украины» (Украина)

Усупбаев Акылбек Чолпонкулович – д.м.н., профессор, член Всемирной ассоциации урологов, Европейской ассоциации урологов и Ассоциации андрологов Турции и стран Средней Азии (Кыргызская Республика)

EDITOR-IN-CHIEF

Apolikhin Oleg I. – Corresponding Member RAS, MD, PhD, Professor, Director of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Sivkov Andrey V. – MD, PhD, Deputy Director for Research, Leading Researcher of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

EXECUTIVE EDITOR

Komarova Vera A. – MD, PhD, Leading Researcher of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

SCIENTIFIC EDITORS

Kirpatovskiy Vladimir I. – MD, PhD, professor, Head of the laboratory of experimental modeling of urological diseases of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiology Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Moskalev Igor N. – PhD, urologist, KDO FGBU PhD «Federal Center of Brain and Neurotechnologies» FBMA Russia (Russia, Moscow)

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

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

Monakov Dmitry M. – Ph.D., urologist, GBUZ GKB im. S.P. Botkina (Russia, Moscow)

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Alekseev Boris Ya. – MD, PhD, Professor and Head of Oncourology Training Course at the Urology Department, Faculty for Postgraduate Training of Healthcare Workers, Peoples' Friendship University of Russia; Deputy Director for Scientific Affairs, National Medical Radiology Research Center (Russia, Moscow)

Apolikhina Inna A. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Aesthetic Gynecology and Rehabilitation of the FSBI NMITs AGP named after Kulakova of the Ministry of Health of the Russian Federation, Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology, Perinatology and Reproductology First Moscow State Medical University them Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of Russia, President of the Association of Specialists in Aesthetic Gynecology (ASEG) (Russia, Moscow)

Golovanov Sergei A. – MD, PhD, Head of the Laboratory of Biochemical Research, Research Institute of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiology Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Gritskевич Alexander A. – MD, PhD, Senior Researcher Department of Urology National Medical Research Center for Surgery named after A.V. Vishnevsky, professor of the educational department of the A.V. Vishnevsky, Professor of the Department of Urology with courses oncology, radiology and andrology, Peoples' Friendship University of Russia (Russia, Moscow)

Evdokimov Valery V. – MD, PhD, Leading Researcher of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Efremov Evgeniy A. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Andrology and Human Reproduction of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Ignashin Nikolay S. – MD, PhD, Professor, Clinic on Leninsky, (Russia, Moscow)

Kazachenko Alexander V. – MD, PhD, Head of the Department of Education, Deputy Director for Scientific and Medical Work of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Katibov Magomed I. – MD, PhD, 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. – MD, PhD, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Urology with courses oncology, radiology and andrology, PFUR (Russia, Moscow)

Kyzlasov Pavel S. – MD, PhD, 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 SSC FMBC named after A.I. Burnazyan FMBA of Russia. Chief urologist of FMBA of Russia (Russia, Moscow)

Merinov Dmitry S. – MD, PhD, Head of the Department of Endourology N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

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

Perepanova Tamara S. – MD, PhD, Head of the Department of Infectious and Inflammatory Urological Diseases with Groups of Clinical Pharmacology and Efferent Methods of Treatment, N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Romikh Viktoria V. – PhD Head of the Laboratory of Urodynamics, N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Rudin Yuri E. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Pediatric Urology of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Safarov Ravshan M. – MD, PhD, Head of the Advisory Department of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Sinyukhin Vyacheslav N. – MD, PhD, Professor of the N. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the Federal State Budgetary Institution «National Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Sosnovsky Igor B. – MD, PhD, Head of the Department of Oncourology of the Krasnodar Regional Clinical Oncological Dispensary (Russia, Krasnodar)

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

EDITORIAL COUNCIL

Al-Shukri Salman Kh. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology, St. Petersburg State Medical University, Honored Doctor of the Russian Federation (Russia, St. Petersburg)

Akilov Farhad A. – MD, PhD, Professor, Chairman of the Board of the Uzbek Scientific Society of Urologists, Director of the RSTSU MH RU (Republic of Uzbekistan)

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

Amosov Alexander V. – MD, PhD, Professor of the Department of Urology, First Moscow State Medical University named after them Sechenov (Russia, Moscow)

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

Gudkov Alexander V. – MD, PhD, Professor, Chief Urologist of the Tomsk Region (Russia, Tomsk)

Dumbreveau Ion V. – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Urology and Surgical Nephrology «GUMF N. Testemitanu», Chief Specialist of the Ministry of Health of the Republic of Moldova in Andrology and Sexual Medicine (Republic of Moldova)

Erkovich Andrey A. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology, Novosibirsk State Medical University (Russia, Novosibirsk)

Zhuravlev Vladimir N. – MD, PhD, 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. – MD, PhD, Professor of the Department of Health Care Organization of the State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education First Moscow State Medical University named after them Sechenov, Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Kaprin Andrey D. – Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, PhD, Professor and Head of the Department of Urology with the Course of Oncourology, Faculty for Postgraduate Training of Healthcare Workers, Peoples' Friendship University of Russia; Director General, National Medical Radiology Research Center, Chief Freelance Oncologist, Ministry of Health of Russia (Russia, Moscow)

Medvedev Vladimir L. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the KubGMU 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 KK, President of the Association of Urologists of Kuban, Honored Doctor of the Russian Federation (Russia, Krasnodar)

Neimark Alexander I. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology and Nephrology, ASMU (Russia, Barnaul)

Nitkin Dmitry M. – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Urology and Nephrology of BelMAPO, member of the Belarusian Association of Urologists, full member of the European Association of Urologists. Deputy Chairman of the NGO "Belarusian Association of Urologists", Member of the editorial board of the journal «Reproductive Health. Eastern Europe» (Republic of Belarus)

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

Shulyak Alexander V. – MD, PhD, Professor, State Institution «Institute of Urology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (Ukraine)

Usupbaev Akylbek Ch. – MD, PhD, Professor, Member of the World Association of Urologists, the European Association of Urologists and the Association of Andrologists of Turkey and Central Asia (Kyrgyz Republic)

| | |
|---------------------------------|---|
| Благодарность рецензентам | 3 |
| Редакционная коллегия | 4 |
| Содержание | 8 |

ОРГАНИЗАЦИЯ УРОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

*М.В. Забелин, А.А. Измайлов, Р.Т. Аюпов, Р.Р. Рахимов,
Р.А. Рустамханов, А.Х. Гайнуллин*

Роль телемедицины в работе онкологической службы
Республики Башкортостан..... 10

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УРОЛОГИЯ

*В.И. Кирпатовский, С.А. Голованов, В.В. Дрожжева,
Л.В. Кудрявцева, Е.В. Фролова, М.А. Векильян, А.Д. Каприн*

Оксидантный стресс и тканевая гипоксия как факторы,
способствующие развитию дисфункции предстательной
железы и мочевого пузыря при метаболическом синдроме..... 14

ОНКОУРОЛОГИЯ

*С.В. Попов, Р.Г. Гусейнов, О.Н. Скрябин,
О.Н. Перемышленко, В.В. Перепелица, А.В. Давыдов,
Р.С. Бархитдинов, А.С. Катунин, М.М. Мирзабеков*

Первично-множественные синхронные злокачественные
новообразования лоханки почки и обоих мочеточников..... 23

*А.А. Грицкевич, Т.П. Байтман, И.В. Мирошкина,
И.В. Олейник, Ж. Полотбек, А.А. Костин*

Возможности роботических технологий в лечении больших
мышечно-инвазивным раком мочевого пузыря:
робот-ассистированная цистэктомия..... 30

*В.В. Протоцак, А.А. Сиваков, В.К. Карандашов,
Л.М. Синельников, С.М. Гозалишвили, В.С. Чирский,
А.А. Ерохина*

Уретральный рецидив рака мочевого пузыря..... 40

С.А. Рева, И.А. Шадеркин, И.В. Зятчин, С.Б. Петров

Искусственный интеллект в онкоурологии..... 46

ЭНДОУРОЛОГИЯ

*С.В. Попов, И.Н. Орлов, А.Ю. Куликов, Д.А. Сытник,
И.С. Пазин, М.М. Сулейманов, Е.А. Гринь*

Применение транексамовой кислоты для профилактики
геморрагических осложнений при перкутанной
нефролитотрипсии..... 52

*И.Э. Мамаев, К.К. Ахмедов, К.А. Долманов,
Г.Ш. Сайтулаев, О.О. Мануйлова, К.В. Степаненко,
К.В. Савкина, С.В. Котов*

Миниперкутанная нефролитотомия без катетеризации
мочеточника. Сравнение со стандартной методикой..... 58

*С.В. Попов, И.Н. Орлов, И.С. Пазин, Д.А. Сытник,
И.В. Зубков, Е.О. Стецки, М.Л. Горелик, М.А. Перфильев*

10 лет микроперкутанной нефролитотрипсии: эволюция
метода..... 64

АНДРОЛОГИЯ

Т.И. Деревянко, С.В. Придчин

Геморрагический инфаркт яичка как осложнение
COVID-19 (SARS-CoV-2) 70

М.И. Катиров, А.Б. Богданов

Врожденные аномалии мочевого пузыря: мировые и
отечественные данные..... 74

МОЧЕКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ

*Н.К. Гаджиев, В.А. Гелиг, Д.С. Горелов, В.М. Обидняк,
А.А. Мищенко, И.Е. Маликеев, В.Е. Григорьев, Е.Г. Земцова,
Е.В. Орехов, И.В. Семякин, С.Б. Петров*

Минеральный состав бутилированной воды в Северо-Западном
федеральном округе..... 83

*Ф.П. Капсаргин, В.С. Саенко, В.М. Трояков, И.В. Буторова,
Д.Г. Голубева, Л.Ф. Зуева, Н.С. Тихомиров, Е.Ю. Хлебнова*

Роль растительных препаратов в литокинетической
терапии и метафилактике мочекаменной болезни..... 92

ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Т.И. Деревянко, С.В. Придчин, Э.В. Рыжкова

Противовоспалительная терапия инфекций нижних
мочевых путей у пациенток с заболеваниями
дистальной уретры..... 100

УРОГИНЕКОЛОГИЯ

*Д.Э. Елисейев, Я.Г. Холодова, Ж.Л. Холодова,
Р.С. Абакумов, Ю.Э. Доброхотова, В.А. Шадеркина*

Нетипичные случаи рецидивирующего посткоитального
цистита у женщин: приобретенная гипермобильность
уретры..... 105

ДЕТСКАЯ УРОЛОГИЯ

*Н.Р. Акрамов, Э.И. Хаертдинов, Р.Т. Батрутдинов,
Ю.В. Баранов, И.Ш. Назмеева*

Акрилатное апплицирование полового члена при
хирургическом лечении гипоспадии у мальчиков:
многоцентровое исследование..... 110

*И.М. Каганцов, В.В. Сизонов, Р.В. Суров, Р.С. Задьян,
В.Г. Сварич, И.А. Санников, А.В. Головин*

Первый опыт использования фибринового клея
при хирургическом лечении гипоспадии у детей..... 118

НЕЙРОУРОЛОГИЯ

Д.М. Монаков, А.И. Шадеркина, И.А. Шадеркин

Мониторинг наполнения мочевого пузыря у пациентов
с нейрогенными нарушениями мочеиспускания:
роль носимых аппаратно-программных
комплексов..... 124

ПАМЯТИ КОЛЛЕГИ

Памяти Александра Владимировича Гудкова..... 132

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

HEALTHCARE IN UROLOGY

*M.V. Zabelin, A.A. Izmailov, R.T. Ayupov, R.R. Rakhimov,
R.A. Rustamkhanov, A.Kh. Gaynullin*

| | |
|---|----|
| Role of telemedicine in cancer service in the Republic of Bashkortostan..... | 10 |
|---|----|

EXPERIMENTAL UROLOGY

*V.I. Kirpatovskiy, S.A. Golovanov, V.V. Drozhzheva,
L.V. Kudryavtseva, E.V. Frolova, M.A. Vekilyan, A.D. Kaprin*

| | |
|---|----|
| Oxidative stress and tissue hypoxia as factors contributing to the development of prostate and bladder dysfunction in metabolic syndrome..... | 14 |
|---|----|

ONCOUROLOGY

*S.V. Popov, R.G. Guseynov, O.N. Skryabin,
A.S. Peremyshlenko, V.V. Perepelitsa, A.V. Davydov,
R.S. Barkhitdinov, A.S. Katunin, M.M. Mirzabekov*

| | |
|--|----|
| Primary-multiple synchronous malignant neoplasms renal pelvis and both ureters..... | 23 |
|--|----|

*A.A. Gritskevich, T.P. Baitman, I.V. Miroshkina,
I.V. Oleynik, J. Polotbek, A.A. Kostin*

| | |
|--|----|
| The possibilities of robotic technologies in the treatment of patients with muscle-invasive bladder cancer: robot-assisted cystectomy..... | 30 |
|--|----|

*V.V. Protoshchak, A.A. Sivakov, V.K. Karandashov,
L.M. Sinelnikov, S.M. Gozalishvili, V.S. Chirsky,
A.A. Erokhina*

| | |
|--|----|
| Recurrence of bladder cancer in the urethra..... | 40 |
|--|----|

S.A. Reva, I.A. Shaderkin, I.V. Zyatchin, S.B. Petrov

| | |
|--|----|
| Artificial intelligence in cancer urology..... | 46 |
|--|----|

ENDOUROLOGY

*S.V. Popov, I.N. Orlov, A.Y. Kulikov, D.A. Sytnik,
I.S. Pazin, M.M. Suleymanov, E.A. Grin*

| | |
|---|----|
| The use of tranexamic acid for the prevention of hemorrhagic complications in percutaneous nephrolithotripsy..... | 52 |
|---|----|

*I.E. Mamaev, K.K. Akhmedov, K.A. Dolomanov,
G.Sh. Saipulaev, O.O. Manuilova, K.V. Stepanenko,
K.V. Savkina, S.V. Kotov*

| | |
|---|----|
| Mini-percutaneous nephrolithotomy without ureteric catheterization. Comparison with the standard procedure..... | 58 |
|---|----|

*S.V. Popov, I.N. Orlov, I.S. Pazin, D.A. Sytnik, I.V. Zubkov,
E.O. Stetsik, M.L. Gorelik, M.A. Perfil'ev*

| | |
|--|----|
| 10 years of micropercutaneous nephrolithotripsy: evolution of method..... | 64 |
|--|----|

ANDROLOGY

T.I. Derevyanko, S.V. Pridchin

| | |
|--|----|
| Hemorrhagic testicular infarction as a complication of COVID-19 (SARS-CoV-2)..... | 70 |
|--|----|

M.I. Katibov, A.B. Bogdanov

| | |
|--|----|
| Congenital anomalies of the bladder: world and national data..... | 74 |
|--|----|

UROLITHIASIS

*N.K. Gadzhiev, V.A. Gelig, D.S. Gorelov, V.M. Obidnyak,
A.A. Mishchenko, I.E. Malikeev, V.E. Grigoryev,
E.G. Zemtsova, E.V. Orekhov, I.V. Semeniakin, S.B. Petrov*

| | |
|---|----|
| Mineral composition of bottled water in Northwestern federal district..... | 83 |
|---|----|

F.P. Kapsargin, V.S. Saenko, V.M. Troyakov, I.V. Butorova,
D.G. Golubeva, L.F. Zueva, N.S. Tikhomirov,
E.Yu. Khlebnova

| | |
|--|----|
| The role of herbal preparations in lithokinetic therapy and metaphylaxis of urolithiasis..... | 92 |
|--|----|

INFECTIOUS INFLAMMATORY DISEASES

T.I. Derevyanko, S.V. Pridchin, E.V. Ryzhkova

| | |
|--|-----|
| Anti-inflammatory therapy of lower urinary tract infection in patients with distal urethral diseases..... | 100 |
|--|-----|

UROGYNECOLOGY

*D.E. Eliseev, Ya.G. Kholodova, Zh.L. Kholodova,
R.S. Abakumov, Yu.E. Dobrokhov, V.A. Shaderkina*

| | |
|---|-----|
| Atypical cases of recurrent postcoital cystitis in women: acquired urethral hypermobility..... | 105 |
|---|-----|

PEDIATRIC UROLOGY

*N.R. Akramov, E.I. Khaertdinov, R.T. Batrutdinov,
Yu.V. Baranov, I.S. Nazmeeva*

| | |
|--|-----|
| Acrylate application of the penis in the surgical treatment of hypospadias in boys: multicenter study..... | 110 |
|--|-----|

*I.M. Kagantsov V.V. Sizonov, R.V. Surov, R.S. Zadykyan,
V.G. Svarich, I.A. Sannikov, A.V. Golovin*

| | |
|--|-----|
| The first experience of using fibrin glue in the surgical treatment of hypospadias in children..... | 118 |
|--|-----|

NEUROUROLOGY

D.M. Monakov, A.I. Shaderkina, I.A. Shaderkin

| | |
|---|-----|
| Monitoring bladder filling in patients with neurogenic urination disorders: the role of wearable hardware and software systems..... | 124 |
|---|-----|

IN MEMORY OF COLLEAGUE

| | |
|---------------------------------------|-----|
| In memory of Alexander V. Gudkov..... | 132 |
|---------------------------------------|-----|

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-10-13>

Роль телемедицины в работе онкологической службы Республики Башкортостан

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

М.В. Забелин, А.А. Измайлов, Р.Т. Аюпов, Р.Р. Рахимов, Р.А. Рустамханов, А.Х. Гайнуллин

Государственное автономное учреждение здравоохранения Республиканский клинический онкологический диспансер
Министерства здравоохранения Республики Башкортостан; д. 73/1, Проспект Октября, Уфа, 450054, Россия

Контакт: Рустамханов Расул Айдарович, weather86@mail.ru

Аннотация:

Введение. Тема телемедицины в России сейчас крайне актуальна в связи проходящей в настоящее время пандемией коронавирусной инфекции. Диагностика и предупреждение распространения эпидемий, а также удаленное лечение больных, в настоящее время является основной задачей телемедицинского раздела оказания онкологической помощи Республики Башкортостан. Распространение коронавирусной инфекции COVID-19 стало новым вызовом и мощным толчком для бурного развития телемедицинских технологий (ТМТ) в Республике.

Материалы и методы. В статье подробно описан алгоритм проведения телемедицинских консультаций (ТМК) уровня «врач-врач» по профилю «онкология» по запросам от медицинских организаций 1, 2, 3 уровней, поступающим через систему Республиканская медицинская информационно-аналитическая система Республики Башкортостан.

Результаты. Представлены итоги работы телемедицинской службы Республиканского клинического онкологического диспансера (РКОД) за 2020 год. Консультантами РКОД проведено 32 295 телемедицинских консультаций по профилю «онкология», направленных медицинскими организациями 2 и 3 уровня Республики Башкортостан. С внедрением ТМК в онкологическую службу Республики Башкортостан произошло естественное укорочение сроков обследования онкологических пациентов. Дистанционное назначение необходимых обследований в один день до очного посещения профильного специалиста РКОД позволило максимально сократить сроки начиная со времени установления онкологического диагноза до проведения онкологического консилиума и начала специализированного лечения.

Выводы. Широкое внедрение телемедицины в работе у онкологической службы Республики Башкортостан может оказаться мощным инструментом для оказания качественной помощи при сохранении безопасности пациентов в условиях пандемии. Влияние пандемии может превратить телеонкологию в основную практику оказания амбулаторной медицинской помощи онкологическим больным.

Ключевые слова: телемедицина; телемедицинские консультации; телемедицинские технологии; онкологическая помощь; телеонкология.

Для цитирования: Забелин М.В., Измайлов А.А., Аюпов Р.Т., Рахимов Р.Р., Рустамханов Р.А., Гайнуллин А.Х. Роль телемедицины в работе онкологической службы республики Башкортостан. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):10-13; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-10-13>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-10-13>

Role of telemedicine in cancer service in the Republic of Bashkortostan

CLINICAL RESEARCH

M. V. Zabelin, A. A. Izmailov, R. T. Ayupov, R. R. Rakhimov, R. A. Rustamkhanov, A. Kh. Gaynullin

State Autonomous Healthcare Institution Republican Clinical Oncological Dispensary of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan; 73/1, Prospect Oktyabrya, Ufa, 450054, Russia

Contacts: Rasul A. Rustamkhanov, weather86@mail.ru

Summary:

Introduction. The topic of telemedicine in Russia is now extremely relevant in connection with the current coronavirus infection in the pandemic. Diagnostics and prevention of the spread of epidemics, as well as remote treatment of patients, is currently the main task of the telemedicine section of the provision of cancer care in the Republic of Bashkortostan. The spread of the coronavirus infection COVID-19 has become a new challenge and a powerful impetus for the rapid development of telemedicine technologies (TMT) in the Republic.

Materials and methods. The article describes in detail the algorithm for conducting telemedicine consultations (TMC) at the level «doctor-doctor» in the profile «oncology» upon requests from medical organizations of levels 1, 2, 3 received through the Republican Medical Information and Analytical System of the Republic of Bashkortostan.

Results. The results of the work of the Republican clinical oncological dispensary (RCOD) telemedicine service for 2020 are presented. RCOD consultants conducted 32,295 telemedicine consultations on the «oncology» profile directed by medical organizations of the 2nd and 3rd levels of the Republic of Bashkortostan. With the introduction of TMC into the oncological service of the Republic of Bashkortostan, there was a natural shortening of the examination time for cancer patients. The remote appointment of the necessary examinations one day prior to a full-time visit to a specialized RKOD specialist made it possible to shorten the time frame from the time of establishing an oncological diagnosis to the oncological consultation and the beginning of specialized treatment.

Conclusions. The widespread introduction of telemedicine in the work of the oncological service of the Republic of Bashkortostan may turn out to be a powerful tool for providing quality care while maintaining patient safety in a pandemic. The impact of the pandemic could turn teleoncology into the main practice of providing outpatient medical care for cancer patients.

Key words: telemedicine; telemedicine consultations; telemedicine technologies; oncological care; teleoncology.

For citation: Zabelin M. V., Izmailov A. A., Ayupov R. T., Rakhimov R. R., Rustamkhanov R. A., Gaynullin A. Kh. Role of telemedicine in cancer service Republic of Bashkortostan. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(2):10-13; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-10-13>

ВВЕДЕНИЕ

Современный уровень развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) предоставляет все новые возможности их использования в различных сферах медицины [1, 2]. В последние годы заметное развитие и активное использование в практике мирового здравоохранения получили телемедицинские технологии (ТМТ), под которыми понимают дистанционное оказание медицинской, консультативно-диагностической и методической помощи, а также удаленное обучение медицинских специалистов [3].

Телемедицина – в буквальном смысле слова означает лечение на расстоянии – использование информационно-коммуникационных технологий для улучшения результатов терапии пациентов путем расширения их доступа к медицинской помощи и медицинской информации [4].

Развитие цифровых и ТМТ является одной из приоритетных задач развития российского здравоохранения [5, 6]. Современный этап их развития сопровождается постоянным совершенствованием нормативной базы. Особое значение может иметь развитие телемедицины в онкологической службе, повышая тем самым качество оказания медицинской помощи онкологическим пациентам [7, 8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье подробно расписан алгоритм проведения телемедицинских консультаций (ТМК) уровня «врач - врач» по профилю «онкология» по запросам от медицинских организаций 1, 2, 3 уровней, поступающим через систему Республиканская медицинская информационно-аналитическая система Республики Башкортостан (РМИАС РБ). В соответствии с частью 1 статьи 36.2 Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об охране здоровья граждан в Российской Федерации», согласно Приказа Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017г. № 965н утверждены порядок организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий [9, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Тема телемедицины в России сейчас крайне актуальна в связи проходящей в настоящее время пандемией коронавирусной инфекции [11]. Диагностика и предупреждение распространения эпидемий, а также удаленное лечение больных, в настоящее время является основной задачей телемедицинского раздела оказания онкологической помощи Республики Башкортостан (РБ). Распространение коронавирусной инфекции COVID-19 стало новым вызовом и мощным толчком для бурного развития ТМТ в Республике.

Центр телемедицины РКОД

В связи с этим в Республиканском клиническом онкологическом диспансере (РКОД) г. Уфа 8.07.2019 г. был разработан алгоритм оказания медицинской помощи с применением ТМТ по профилю «онкология».

С целью повышения доступности и качества оказания квалифицированной консультативно-диагностической медицинской помощи населению РБ по профилю «онкология»; для обмена специализированной медицинской информацией и повышения квалификационного уровня медицинского персонала был создан Центр телемедицины на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения Республиканский клинический онкологический диспансер Министерства здравоохранения Республики Башкортостан. В задачи центра входит:

1. Реализация мероприятий, направленных на обеспечение доступности экстренной и плановой медицинской помощи взрослому населению республики по профилю «онкология», путем организации и проведения плановых и неотложных телеконсультаций и телеконсилиумов;
2. Применение телемедицинских технологий с целью ускорения и оптимизации решения вопросов направления на высокотехнологическое специализированное лечение;
3. Аудио-визуальная поддержка оперативного принятия решений сложных клинических вопросов, включая преемственность оказания помощи в экстренных ситуациях и принятия адекватных мер;

Телемедицинский центр в целях реализации возложенных на него задач осуществляет следующие основные функции:

1. Телемедицинские консультации уровня «врач-врач» по профилю «онкология» по запросам от медицинских организаций 1, 2, 3 уровней, поступающим через систему Республиканская медицинская информационно-аналитическая система Республики Башкортостан (РМИАС РБ);
2. Распределение заявок консультантам РКОД для проведения ТМК, мониторингирование ответов на поступившие заявки на автоматизированном рабочем месте (АРМ) центра дистанционных консультаций в системе РМИАС;
3. Оформление заявок на ТМК в «Национальные медицинские исследовательские центры» через Федеральную телемедицинскую систему Минздрава России на портале <http://tmk.rosminzdrav.ru/>;
4. Еженедельная подготовка аналитической информации по проведению ТМК с РКОД и доклад на оперативном совещании отдела организации медицинской помощи взрослому населению в режиме видеоконференцсвязи по профилю «онкология» Минздрава РБ;
5. Обеспечение сеансов видеосвязи: консультативных и учебных мероприятий;
6. Сотрудничество с учреждениями здравоохранения в интересах развития телемедицинской сети в РБ и помощи гражданам и организациям в оказании ТМК по профилю «онкология».

Алгоритм оказания телемедицинских консультаций

Подготовка запроса на телемедицинскую консультацию

Необходимость ТМК определяет лечащий врач медицинской организации, в которой проходит лечение пациент.

Для проведения ТМК лечащий врач по месту лечения больного организует проведение обследования согласно

стандартов обследования и клинических рекомендаций ассоциации онкоурологов России по профилю, определяет наличие показаний для направления его на врачебную телемедицинскую консультацию специалистами РКОД и формирует пакет документов посредством РМИАС: направление, информированное добровольное согласие пациента и необходимые дополнительные материалы (выписки из истории болезни, протоколы обследований и др.).

В направлении лечащий врач четко и однозначно формулирует вопросы консультанту.

Действия выполняются на АРМ врача поликлиники, стационара.

Ознакомление консультанта РКОД с заявкой

После оценки качества и целостности полученных материалов, в течение 1-2 дней, консультант отправляет подтверждение о приеме заявки в РМИАС, назначая дату и время консультации. В случае неотложной телеконсультации сроки рассмотрения заявки сокращаются до 1 дня. При невозможности проведения консультации консультант направляет лечащему врачу уведомление об отказе с указанием необходимых дополнительных сведений. В случае если врачу-консультанту не нужен сеанс видеосвязи с лечащим врачом и пациентом, он заполняет заключение в РМИАС и закрывает заявку.

Подготовка заключения и отправка лечащему врачу

Консультант рассматривает полученные материалы в установленные сроки (1-2 дня) и составляет заключение. После чего при необходимости очной консультации в РКОД назначается дата и время консультации. При необходимости проведения дополнительных обследований на тяжелом оборудовании (КТ, МРТ, радионуклидное исследование) в условиях РКОД оформляется электронное направление в день перед очной консультацией специалистом РКОД.

Получение ответа лечащим врачом и принятие решения

После ознакомления с заключением консультанта в РМИАС лечащий врач и принимает решение по дальнейшей тактике лечения и наблюдения пациента.

ИТОГИ РАБОТЫ ЗА 2020 ГОД

За 2020 год сотрудниками РКОД проведено 32 295 телемедицинских консультаций по профилю «онкология», направленных медицинскими организациями 2 и 3 уровня Республики Башкортостан (табл. 1). В марте 2020 года в амбулаторной службе РКОД в связи со сложившейся эпидемиологической ситуацией по распространению коронавирусной инфекции, разработан алгоритм направления пациентов в РКОД через Центр дистанционных консультаций. Принятие данного алгоритма позволило многим пациентам получить дистанционную телемедицинскую консультацию специалиста онколога РКОД в кратчайшие сроки и таким образом решить интересующие вопросы дистанционно и минимизировать количество очных консультаций.

Еженедельно в режиме видеоконференц-связи проводились и проводятся оперативные совещания с Минздравом и руководителями медицинских организаций Республики Башкортостан аналитической информации по профилю «онкология» при проведении телемедицинских консультаций с РКОД.

Центр телемедицины РКОД регулярно направляет заявки на телемедицинские консультации в национальные медицинские исследовательские центры Российской Федерации. В 2020 году в НМИЦ России направлено 254 заявки на телемедицинские консультации, из них было проведено 10 телеконсультаций в режиме видеоконференц-связи.

Формат ТМК позволяет консультантам РКОД без личного присутствия пациента ознакомиться в заявке с историей болезни, результатами проведенных обследований, позволяет оценить в первую очередь необходимость очной консультации в РКОД либо в случае предоставления полной информации о пациенте дать полноценное заключение с необходимыми рекомендациями.

С внедрением ТМК в онкологическую службу Республики Башкортостан произошло естественное укорочение сроков обследования онкологических пациентов. Дистан-

Таблица 1. Количество проведенных телемедицинских консультаций в ГАУЗ РКОД Минздрава Республики Башкортостан за 2018, 2019, 2020 годы

Table 1. The number of telemedicine consultations conducted at GAUZ RKOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan for 2018, 2019, 2020

| Отчетный период Reporting year | 2018 | 2019 | 2020 | |
|-----------------------------------|------------|-------------|--------------------|-------------------|
| | | | Месяц Month | Количество Number |
| | | | Январь/January | 218 |
| | | | Февраль/February | 261 |
| | | | Март/March | 392 |
| | | | Апрель/April | 2508 |
| | | | Май/May | 2591 |
| | | | Июнь/June | 3686 |
| | | | Июль/July | 3705 |
| | | | Август/August | 4183 |
| | | | Сентябрь/September | 4284 |
| | | | Октябрь/October | 4078 |
| | | | Ноябрь/November | 3824 |
| | | | Декабрь/December | 2565 |
| Всего/TOTAL | 131 | 3128 | | 32295 |

ционное назначение необходимых обследований в один день до очного посещения профильного специалиста РКОД позволило максимально сократить сроки начиная со времени установления онкологического диагноза до проведения онкологического консилиума и начала специализированного лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С момента начала пандемии COVID-19 количество ТМК стабильно росло вверх вплоть до сентября 2020 года. Дистанционное консультирование по профилю

«онкология» позволило сократить количество очных амбулаторных приемов врачей поликлиники, что в свою очередь благотворно сказалось на степени распространения коронавирусной инфекции среди пациентов с онкологическими заболеваниями.

Таким образом, широкое внедрение телемедицины в работу онкологической службы Республики Башкортостан может оказаться мощным инструментом для оказания качественной помощи при сохранении безопасности пациентов в условиях пандемии. Влияние пандемии может превратить телеонкологию в основную практику оказания амбулаторной медицинской помощи онкологическим больным. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Корнюшко И.Г. Избранные вопросы организации медицинского обеспечения вооруженных сил зарубежных государств. М.: ГИУВ МО РФ, 2012; 261 с. [Kornushko I.G. Selected issues of the medical support organization at foreign armed forces. Moscow: GIUV MO RF, 2012; 261 s. (In Russian)].
2. Владимирский А.В. История телемедицины. LAP Lambert Academic Publishing 2014; 407 с. [Vladimyrskiy A.V. Istoriya telemeditsiny. LAP Lambert Academic Publishing, 2014; 407 s. (In Russian)].
3. Владимирский А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia. М.: Aegitas, 2016; 663 с. [Vladimyrskiy A.V. Telemedicina: Curatio Sine Tempora et Distantia. Moscow: Aegitas, 2016; 663 s.].
4. Телемедицина. Возможности и развитие в государствах-членах. Женева ВОЗ, 2012; 96 с. (Серия Глобальная обсерватория по электронному здравоохранению. Т. 2). [Teleditsina. Vozmozhnosti i razvitiye v gosudarstvakh-chlenah. Zheneva VOZ, 2012; 96 p. (Seriya Globalnaya observatoriya po elektronnomu zdravooxraneniyu. T. 2). (In Russian)].
5. Лукошкова А.С., Диваков Д.С., Цыбульский К.К. Телемедицинские технологии как средство повышения эффективности оказания гражданам первичной медико-санитарной помощи. *Молодой ученый* 2020;6(296):94-96. [Lukoshkova A.S., Divakov D.S., Tsybul'skiy K.K. Telemedicine technologies as a means of increasing the efficiency of providing primary health care to citizens. *Young scientist* 2020;6(296):94-96. (In Russian)].
6. Паспорт Федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)». [Электронный ресурс] URL: https://static3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/046/712/original/F_P_Cifr_ovo_j_kontur_zdravooxraneniya.pdf?1565344851. (Дата обращения: 10.03.2020). [Pasport Federalnogo proekta «Sozdanie edinogo tsifrovogo kontura v zdravooxranenii na osnoveedinoj gosudarstvennoy informatsionnoy sistemy v sfere zdravooxraneniya (EGISZ)». [Elektronnyy resurs] URL: https://static3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/046/712/original/F_P_Cifr_ovo_j_kontur_zdravooxraneniya.pdf?1565344851. (Data obrashcheniya: 10.03.2020). (In Russian)].
7. Шинкарев С.А., Каргальская И.Г., Зингерман Б.В., Нозик А.В. Использование цифрового сервиса ОНКОНЕТ для дистанционного мониторинга онкологических пациентов на им-

- мунной и таргетной терапии в условиях пандемии. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2021;7(1):14-24. [Shinkarev S.A., Kargalskaya I.G., Zingerman B.V., Nozik A.V. Ispolzovanie tsifrovogo servisa ONKONET dlya distantsionnogo monitoringa onkologicheskikh patsientov na immunny i targetnoy terapii v usloviyah pandemii. *Zhurnal telemeditsiny i elektronnoho zdravooxraneniya = Journal of Telemedicine and E-Health* 2021;7(1):14-24. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2021-7-1-14-24>.
8. Ефремов С.А., Груздева Е.А., Петкау В.В. Информатизация онкологической службы в регионе: система поддержки работы онкологической службы. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2020;(3):31-35; <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2020-6-3-31-35>. [Efremov S.A., Gruzdeva E.A., Petkau V.V. Informatizatsiya onkologicheskoy sluzhby v regione: sistema podderzhki raboty onkologicheskoy sluzhby. *Zhurnal telemeditsiny i elektronnoho zdravooxraneniya = Journal of Telemedicine and E-Health* 2020;(3):31-35. (In Russian)].
9. Федеральный закон от 21.11.2011 г. N323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (ред. 25.06.2012 г.). Российская газета 23 ноября 2011., Российская газета 28 июня 2012. [Federalnyy zakon ot 21.11.2011 g. N323-FZ «Ob osnovah ohrany zdorovya grazhdan v Rossiyskoy Federatsii» (red. 25.06.2012 g.). Rossiyskaya gazeta 23 noyabrya 2011., Rossiyskaya gazeta 28 iyunya 2012. (In Russian)].
10. Приказ Минздрава России от 30.11.2017 N965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.01.2018 N49577). URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 10.01.2018. [Prikaz Minzdrava Rossii ot 30.11.2017 N 965n "On approval of the procedure for organizing and providing medical care using telemedicine technologies" (Zaregistrirvano v Minyuste Rossii 09.01.2018 N49577). URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 10.01.2018. (In Russian)].
11. Шахабов И.В., Мельников Ю.Ю., Смышляев А.В. Особенности развития цифровых технологий в здравоохранении в условиях пандемии COVID-19. *Научное обозрение. Медицинские науки* 2020(6):66-71. [Shahabov I.V., Melnikov Yu.Yu., Smyshlyaev A.V. Osobennosti razvitiya tsifrovyykh tehnologiy v zdravooxranenii v usloviyah pandemii COVID-19. *Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki = Medical sciences* 2020(6):66-71. (In Russian)].

Сведения об авторах:

Забелин М.В. – д.м.н., министр здравоохранения Республики Башкортостан; Уфа, Республика Башкортостан, Россия; taximzabelin@mail.ru, РИНЦ AuthorID: 817403

Измайлов А.А. – д.м.н., профессор, главный врач ГАУЗ РКОД Минздрава Республики Башкортостан; Уфа, Республика Башкортостан, Россия; izmailov75@mail.ru, РИНЦ Author ID 725854

Аюпов Р.Т. – к.м.н., заместитель главного врача по медицинской части ГАУЗ РКОД Минздрава Республики Башкортостан; Уфа, Республика Башкортостан, Россия, ru2003@bk.ru, РИНЦ Author ID 937931

Рахимов Р.Р. – к.м.н., зам. главного врача по амбулаторной работе ГАУЗ РКОД Минздрава Республики Башкортостан; Уфа, Республика Башкортостан, Россия; rakhimovrr@onkorb.ru

Рустамханов Р.А. – врач-онколог центра телемедицины ГАУЗ РКОД Минздрава Республики Башкортостан; Уфа, Республика Башкортостан, Россия, weather86@mail.ru, РИНЦ AuthorID 623497

Гайнуллин А.Х. – врач-онколог центра телемедицины ГАУЗ РКОД Минздрава Республики Башкортостан; Уфа, Республика Башкортостан, Россия, argainullin@gmail.com, РИНЦ AuthorID 5179-3699

Вклад авторов:

Забелин М.В. – концепция и дизайн исследования, 10%
 Измайлов А.А. – концепция и дизайн исследования, 25%
 Аюпов Р.Т. – концепция и дизайн исследования, 10%
 Рахимов Р.Р. – написание текста, 10%
 Рустамханов Р.А. – литературный обзор, написание текста, 35%
 Гайнуллин А.Х. – написание текста, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 21.03.21

Принята к публикации: 29.04.21

Information about authors:

Zabelin M.V. – Dr. Sc., Minister of Health of the Republic of Bashkortostan; Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia; taximzabelin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9816-3614>

Izmailov A.A. – Dr. Sc., Professor, Chief Physician of GAUZ RKOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan; Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia; izmailov75@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8461-9243>

Ayupov R.T. – PhD, Deputy Chief Physician for the Medical Department of GAUZ RKOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan; Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia; ru2003@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6769-7194>

Rakhimov R.R. – PhD, deputy, chief physician for outpatient work GAUZ RKOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan; Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia; rakhimovrr@onkorb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1427-9415>

Rustamkhanov R.A. – doctor-oncologist of the telemedicine center GAUZ RKOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan; Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia; weather86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0355-1399>

Gaynullin A.Kh. – doctor-oncologist of the telemedicine center GAUZ RKOD of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan; Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia; argainullin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4416-9866>

Authors' contributions:

Zabelin M.V. – research concept and design, 10%
 Izmailov A.A. – research concept and design, 25%
 Ayupov R.T. – research concept and design, 10%
 Rakhimov R.R. – writing text, 10%
 Rustamkhanov R.A. – literature review, writing text, 35%
 Gaynullin A.Kh. – writing text, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 21.03.21

Accepted for publication: 29.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-14-22>

Оксидантный стресс и тканевая гипоксия как факторы, способствующие развитию дисфункции предстательной железы и мочевого пузыря при метаболическом синдроме

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

В.И. Кирпатовский¹, С.А. Голованов¹, В.В. Дрожжева¹, Л.В. Кудрявцева², Е.В. Фролова³, М.А. Векильян¹, А.Д. Каприн⁴

¹ НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; д. 51, 3-я Парковая ул., Москва, 105425, Россия

² Медицинский институт РУДН; д. 8, ул. Миклухо-Маклая, Москва, 117198, Россия

³ ФГБУН Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН); д. 20, ул. Усиевича, Москва, 125190, Россия

⁴ ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России; д. 3, 2-ой Боткинский проезд, Москва, 125284, Россия

Контакт: Кирпатовский Владимир Игоревич, vladkirp@yandex.ru

Аннотация:

Введение. В механизме развития доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) и сопутствующих расстройств мочеиспускания при метаболическом синдроме (МС) одно из ведущих мест занимает развитие оксидантного стресса и неспецифического воспаления. Однако конкретные механизмы этих процессов не совсем ясны.

Цель. На экспериментальной модели индукции МС у крыс изучить активность продукции активных форм кислорода и функциональное состояние митохондрий в предстательной железе (ПЖ) и мочевом пузыре и их роль в нарушении функции этих органов.

Материал и методы. У 10 взрослых беспородных крыс-самцов вызывали развитие МС путем содержания их на высококалорийной диете с повышенным содержанием углеводов и жиров в течение 3 месяцев. Десять крыс, содержащихся на стандартном рационе вивария, служили контролем. Развитие МС подтверждалось характерными изменениями в биохимическом анализе крови (гипергликемия, гиперурекемия, дислипидемия, гиперинсулинемия). У крыс обеих серий проводили исследование срезов свежееудаленных ПЖ и мочевого пузыря методом лазерной конфокальной микроскопии с их окрашиванием флуоресцентными зондами, характеризующими активность продукции активных форм кислорода (дихлорфлуоресцеин – DCF) и функциональное состояние митохондрий (эфир тетраметилродамина – TMRE). Также определяли активность ряда внутриклеточных ферментов (АСТ, АЛТ, ЩФ, ЛДГ) в ткани органов и моче.

Результаты. У крыс с МС выявили развитие ДГПЖ и гипертрофию мочевого пузыря, подтвержденных гистологически. При исследовании срезов обоих органов методом конфокальной микроскопии выявили достоверное увеличение продукции активных форм кислорода их клетками и снижение функциональной активности митохондрий, что свидетельствовало о развитии оксидантного стресса и тканевой гипоксии. В ПЖ это сопровождалось снижением секреторной активности простатических желез, а в мочевом пузыре – выходом цитоплазматических ферментов из поврежденных клеток в мочу.

Заключение. Причинами развития неспецифического воспалительного процесса в ПЖ и мочевом пузыре, ведущего к дисфункции этих органов при МС, является усиление продукции активных форм кислорода и развитие тканевой гипоксии.

Ключевые слова: метаболический синдром; оксидантный стресс; конфокальная микроскопия; предстательная железа; доброкачественная гиперплазия предстательной железы; мочевой пузырь.

Для цитирования: Кирпатовский В.И., Голованов С.А., Дрожжева В.В., Кудрявцева Л.В., Фролова Е.В., Векильян М.А., Каприн А.Д. Оксидантный стресс и тканевая гипоксия как факторы, способствующие развитию дисфункции предстательной железы и мочевого пузыря при метаболическом синдроме. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):14-22; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-14-22>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-14-22>

Oxidative stress and tissue hypoxia as factors contributing to the development of prostate and bladder dysfunction in metabolic syndrome

EXPERIMENTAL RESEARCH

V.I. Kirpatovsky¹, S.A. Golovanov¹, V.V. Drozhzheva¹, L.V. Kudryavtseva², E.V. Frolova³, M.A. Vekilyan¹, A.D. Kaprin⁴

¹ N.A. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation, 51, 3-rd Parkovaya st., Moscow, 105425, Russia

² Medical Institute of Russian Peoples' Friendship University, 8 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russia

³ All-Russian Institute of Scientific and Technical Information of RAS, 20 Usievich st., Moscow, 125315, Russia

⁴ The National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; 3, 2-nd Botkinskiy proyezd, Moscow, 125284, Russia

Contacts: Vladimir I. Kirpatovsky, vladkirp@yandex.ru

Summary:

Introduction. The development of oxidative stress and nonspecific inflammation is one of the leading factors in the development of benign prostatic hyperplasia (BPH) and associated urination disorders in metabolic syndrome (MS). However, the specific mechanisms of these processes are not entirely clear.

The purpose of the study. To study the activity of reactive oxygen species production and the functional state of mitochondria in the prostate and bladder and their role in the dysfunction of these organs using an experimental model of MS induction in rats.

Material and methods. In 10 adult mongrel male rats MS was induced by keeping them on a high-calorie diet with an increased content of carbohydrates and fats for 3 months. 10 rats kept on a standard vivarium diet served as controls. The development of MS was confirmed by characteristic changes in the biochemical analysis of blood (hyperglycemia, hyperuricemia, dyslipidemia, hyperinsulinemia). In both series of rats, sections of the native prostate and bladder were examined by laser confocal microscopy and stained with fluorescent probes that characterize the activity of the production of reactive oxygen species (dichlorofluorescein-DCF) and the functional state of the mitochondria (tetramethylrhodamine ether – TMRE). The activity of a number of intracellular enzymes (AST, ALT, Alkaline phosphatase, LDH) was investigated in the tissues and urine.

Results. In rats with MS, the development of BPH and hypertrophy of the bladder were revealed, confirmed histologically. The study of sections of both organs by confocal microscopy revealed a significant increase in the production of reactive oxygen species by their cells and a decrease in the functional activity of mitochondria, which indicated the development of oxidant stress and tissue hypoxia. In the prostate, this was accompanied by a decrease in the secretory activity of the prostate glands, and in the bladder – the release of cytoplasmic enzymes from damaged cells into the urine, indicating cell damage.

Conclusion. The causes of the development of a non-specific inflammatory process in the prostate and bladder, leading to dysfunction of these organs in MS, are increased production of reactive oxygen species and the development of tissue hypoxia.

Key words: metabolic syndrome; oxidant stress; confocal microscopy; prostate; benign prostatic hyperplasia; urinary bladder.

For citation: Kirpatovskiy V.I., Golovanov S.A., Drozhzhzheva V.V., Kudryavtseva L.V., Frolova E.V., Vekilyan M.A., Kaprin A.D. Oxidative stress and tissue hypoxia as factors contributing to the development of prostate and bladder dysfunction in metabolic syndrome. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(2):14-22; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-14-22>

ВВЕДЕНИЕ

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одним из наиболее распространенных урологических заболеваний мужчин пожилого возраста, причем частота ее выявления во всем мире в последние годы возрастает [1]. Общепринятой концепцией является многофакторность патогенеза ДГПЖ. Основную роль в индукции пролиферации ткани предстательной железы (ПЖ) отводят возрастным изменениям гормонального фона мужского организма, в первую очередь метаболизма тестостерона, с усиленной его трансформацией за счет активации 5 α -редуктазы в ткани ПЖ в дигидротестостерон, обладающей более выраженной способностью стимулировать клеточную пролиферацию. Дополнительную роль отводят нарушению баланса андрогены/эстрогены, действию других факторов, стимулирующих клеточную пролиферацию (в том числе инсулин, факторы роста) и хронической ишемии тазовых органов [2]. Часто при гистологическом исследовании выявляют сочетание ДГПЖ с хроническим воспалением ПЖ, не связанное с бактериальной инфекцией.

Многофакторность патогенеза ДГПЖ предполагает, что у разных категорий больных вклад определенных факторов в развитие заболевания может быть различным. В данной статье мы хотели обратить внимание на особенности патогенеза ДГПЖ, развивающегося на фоне метаболического синдрома. Предпосылками данного исследования были многочисленные данные литературы свидетельствующие о том, что при развитии метаболического синдрома (МС) возрастает частота формирования ДГПЖ с сопутствующими расстройствами мочеиспускания и увеличивается скорость прогрессии ДГПЖ, несмотря на то, что у многих этих пациентов выявляется андрогенная недостаточность, то есть фактор избыточной андрогенной стимуляции у этих больных имеет не основное значение [3-10]. При этом с увеличением числа компонентов МС, имеющих у больных, таких как артериальная гипертензия, гипергликемия, гиперинсулинемия, абдоминальное ожирение,

гипертриглицеридемия и снижение уровня холестерина липопротеинов высокой плотности, выраженность патологических изменений со стороны ПЖ и мочевых путей возрастает [11-14]. При этом отдельные компоненты имеют более важное значение.

Ключевыми звеньями патогенеза дисфункции ПЖ и мочевого пузыря у больных с МС считаются нарушения липидного и углеводного обмена с развитием ожирения и инсулинорезистентности вплоть до развития сахарного диабета 2-го типа [13, 15, 16]. Гипергликемия способствует развитию оксидантного стресса и ведет к развитию инсулинорезистентности с возрастанием уровня инсулина, являющегося митогенным фактором, усиливающим пролиферацию эпителиальных клеток простатических желез [17]. G.I. Russo и соавт. также выявили достоверную взаимосвязь между МС, инсулинорезистентностью и выраженными расстройствами мочеиспускания [16]. Ожирение также, как и нарушения углеводного обмена, коррелирует с интенсивностью оксидантного стресса, воспалением и развитием ДГПЖ [18].

Активация прооксидантных процессов в ткани ПЖ и мочевого пузыря ведет к повышению экспрессии маркеров тканевого воспаления и инфильтрации ткани клетками воспаления [19-23]. Длительно текущее воспаление при наличии МС ведет как к функциональным расстройствам мочеиспускания, так и к морфологическим изменениям в ткани ПЖ и мочевого пузыря, включая фиброз, лейкоцитарную инфильтрацию и экспрессию маркеров воспаления [20, 22]. Более того, по мнению G. Rastrelli и соавт. при определенных ситуациях хроническое воспаление может играть не меньшую роль в развитии ДГПЖ, чем андрогенная стимуляция [3, 22].

Таким образом, более частое развития ДГПЖ с сопутствующими расстройствами мочеиспускания и более быстрое прогрессирование заболевания при наличии МС связано с индуцированным нарушением углеводно-липидного обмена, развитием оксидантного стресса и хронического абактериального воспаления, негативно влияющих на функцию органов [22]. Однако конкретные патогенетические механизмы этих нарушений мало исследованы. ■

Этим вопросам посвящено настоящее исследование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проведены на 20 белых беспородных крысах-самцах массой 290-320 г. У 10 животных моделировали МС (1-я группа), а 10 крыс служили контролем (2-я группа). Моделирование МС осуществляли путем содержания животных в течение 3 месяцев на диете с повышенным содержанием углеводов и жиров, как описано в работе [24]. В конце периода наблюдения у всех животных определяли суточный диурез, брали пробы крови и мочи, удаляли ПЖ и мочевого пузыря для определения их массы и проведения гистологического исследования. Выполняли биохимическое исследование крови и мочи с определением показателей функции почек и состояние углеводного и липидного обмена. Также определяли активность ряда ферментов в моче и в стенке мочевого пузыря на автоматическом анализаторе «ADVIA-2000», как описано в работе [20]. Уровень инсулина в крови определяли иммунохемилюминесцентным методом на иммунохимическом анализаторе Access 2 («Beckman Coulter»).

Тонкие срезы ткани ПЖ и мочевого пузыря сразу после удаления органов исследовали методом лазерной конфокальной микроскопии с окрашиванием флуоресцентными зондами – этиловым эфиром тетраметил-родамина (TMRE) для определения активности митохондрий и 2,4-дихлорфлуоресцеин в виде диацетатного эфира (2,4-DCF) в качестве маркера на активные формы кислорода, как описано в работах [25, 26].

Статистическую обработку цифровых данных проводили по методу Стьюдента с использованием программы Statistica 10. Усредненные данные выражали в виде средних значений и ошибки средней ($M \pm m$), достоверными считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Через 3 месяца масса тела крыс в группе с МС возросла на 17,3% (с 298 ± 8 г до 356 ± 7 г), тогда как в контрольной группе – лишь на 5,3% (с 305 ± 6 до 322 ± 6 г) ($p < 0,01$). В крови животных с МС выявлялись характерные биохимические изменения: гипергликемия с увеличением уровня инсулина в крови, гиперурикемия, гипертриглицеридемия, а также увеличение соотношения холестерина липопротеидов низкой и высокой плотности (ХЛПНП/ХЛПВП) (табл. 1).

Масса ПЖ у крыс с МС увеличилась на 23,2% по сравнению с массой железы контрольных крыс (с $0,86 \pm 0,03$ до $1,12 \pm 0,04$ г) ($p < 0,05$), а гистологическое исследование выявило типичную картину ДГПЖ с развитием очаговой простатической интраэпителиальной неоплазии (ПИН) низкой степени (рис. 1).

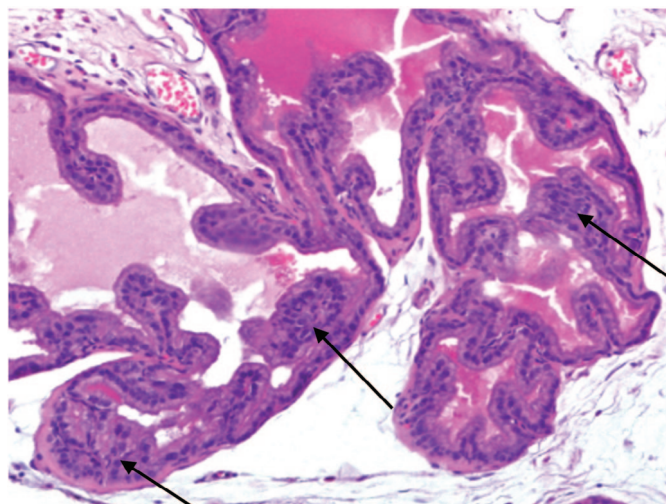


Рис. 1. Развитие ДГПЖ с очаговой ПИН низкой степени (указаны стрелками) у крыс с МС. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200х
Fig. 1. The development of BPH with low-grade focal PIN (indicated by arrows) in rats with MS. Stained with hematoxylin and eosin. Magnification 200x

Масса удаленного пузыря у крыс с МС также была достоверно больше, чем у крыс контрольной группы

Таблица 1. Биохимические показатели крови в сравниваемых группах

Table 1. Biochemical parameters of blood in the compared groups

| Показатели Parameters | МС (1-я группа) MS (1-st group) | Контроль (2-я группа) CONTROL (2-ND GROUP) |
|--|------------------------------------|---|
| Глюкоза (мм/л) Glucose (mM/l) | $8,6 \pm 0,2^{***}$ | $6,8 \pm 0,2$ |
| Мочевая кислота (мм/л) Uric acid (mM/l) | $0,09 \pm 0,005^*$ | $0,06 \pm 0,005$ |
| Триглицериды (мм/л) Triglyceride (mM/l) | $1,49 \pm 0,13^{***}$ | $0,41 \pm 0,03$ |
| ХЛПНП (мм/л) CLPLD (mM/l) | $0,36 \pm 0,04$ | $0,32 \pm 0,02$ |
| ХЛПВП (мм/л) CLPHD (mM/l) | $0,44 \pm 0,04$ | $0,51 \pm 0,04$ |
| ХЛПНП/ХЛПВП CLPLD/CLPHD | $0,81 \pm 0,02^{**}$ | $0,63 \pm 0,03$ |
| Инсулин (МЕ) Insulin (IU) | $0,14 \pm 0,02^*$ | $0,06 \pm 0,02$ |

Достоверность различий: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$
Significance of differences: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

(увеличение с 93 ± 7 до 136 ± 11 г, на 28,7%), а при гистологическом исследовании выявили развитие гипертрофии детрузора и гиперплазию уротелия (рис. 2), что является характерными морфологическими признаками инфравезикальной обструкции, вызванной развитием ДГПЖ.

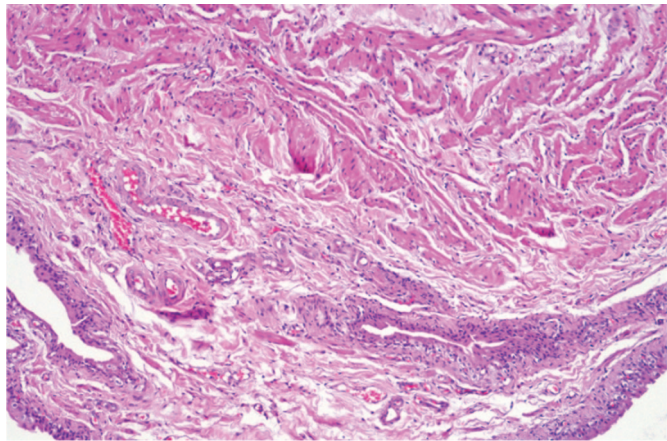


Рис. 2. Гипертрофия мочевого пузыря и гиперплазия уротелия у крыс с МС. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100х

Fig 2. Bladder hypertrophy and urothelial hyperplasia in rats with MS. Stained with hematoxylin and eosin. Magnification 100x

Таким образом, у крыс опытной группы развивались метаболические изменения, типичные для МС, с формированием ДГПЖ и сопутствующими изменениями состояния мочевого пузыря.

У этих крыс с доказанным МС методом лазерной конфокальной микроскопии срезов свежееудаленных органов, позволяющей изучать метаболические процессы реально протекающие в живой ткани, определяли связь активации продукции активных форм кислорода (АФК), определяющих развитие оксидантного стресса, с состоянием митохондрий и метаболическими последствиями, влияющими на функциональное состояние ПЖ и мочевого пузыря.

При окрашивании срезов ПЖ и мочевого пузыря флуоресцентным зондом DCF, интенсивность свечения которого пропорциональна его взаимодействию с АФК, установили, что у крыс с МС интенсивность флуоресценции DCF оказалась существенно выше, чем у крыс контрольной группы (рис. 3А), что свидетельствовало о значительном увеличении продукции активных форм кислорода.

При этом усиленная продукция АФК выявляется преимущественно в эпителии простатических желез, но также определялась в клетках интерстициальной ткани, относящихся к клеткам воспалительной реакции (рис. 3Б), тогда как в норме флуоресценции интерстициальных клеток не обнаруживали.

При окрашивании срезов ПЖ зондом TMRE, который способен накапливаться в функционально полноценных митохондриях с высоким трансмембранным потенциалом, установили, что интенсивность флуоресценции зонда в опытах с крысами 1-й группы (с МС) оказалась существенно ниже, чем в опытах с контрольными

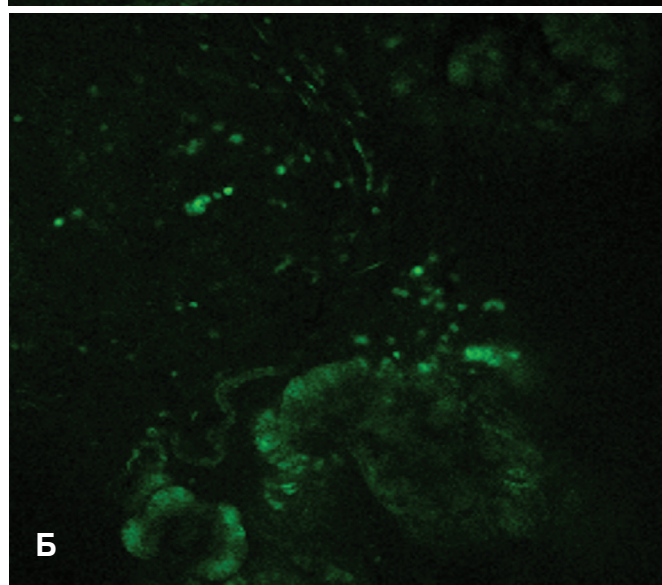
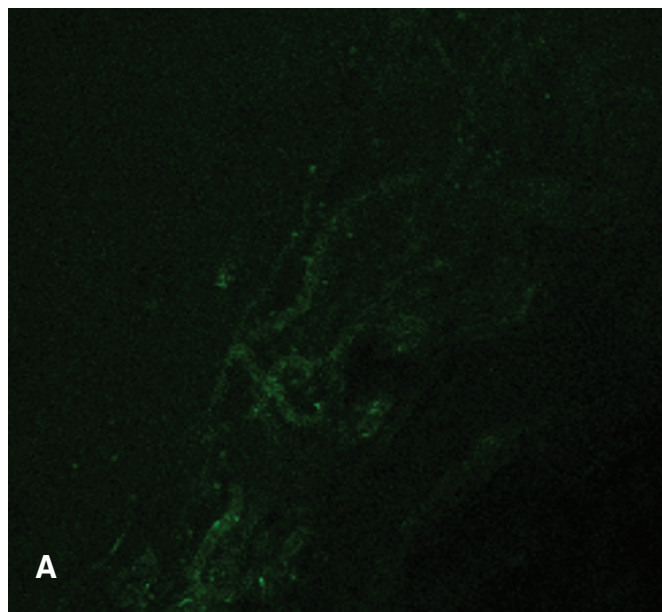


Рис. 3. Интенсивность флуоресценции DCF в срезах предстательной железы intactных крыс (А) и при моделировании МС (Б)

Fig 3. The intensity of DCF fluorescence in rat prostate sections in intact rats (A) and in MS modeling (B)

крысами (рис. 4). Это свидетельствует о развивающемся повреждении митохондриального аппарата эпителиальных клеток простатических желез с уменьшением доли митохондрий с высоким трансмембранным потенциалом, участвующих в синтезе аденозинтрифосфата (АТФ), и увеличении доли функционально неполноценных митохондрий, что является признаком развития энергодифицитного состояния клеток и тканевой гипоксии.

В связи с липофильными свойствами TMRE способен также связываться с липидным компонентом секрета простатических желез (лецитиновые зерна, кристаллы холестерина, липоидные тельца), вызывая их флуоресценцию. В контрольных опытах выявляли наличие окрашенного секрета в просвете большинства желез, а также в просвете простатических протоков (рис. 4А), то в время как в ПЖ крыс с МС окрашивалась лишь небольшая часть желез с наличием секрета в их просвете (рис. 4Б),

а в протоках желез секрет практически не выявлялся. Флуоресцировали лишь гладкомышечные клетки протока. При этом в этих же клетках протока отмечали усиленную продукцию АФК, проявляющейся в интенсивной флуоресценции DCF (рис. 5).

Количественное определение интенсивности флуоресценции DCF и TMRE (усредненные данные в 45 полях зрения) выявило достоверное увеличение свечения DCF на 55% и уменьшение свечения TMRE в ткани ПЖ крыс с МС на 43% ($p < 0,05$).

Полученные данные свидетельствуют, что при развитии МС в ткани ПЖ усиливается продукция АФК с ухудшением функциональной активности митохондрий эпителия простатических желез, что ведет к снижению функциональной активности органа.

При исследовании срезов мочевого пузыря крыс с МС также, как и в ПЖ, наблюдали активацию продук-

ции АФК (усиление флуоресценции DCF) в гладкомышечных клетках детрузора наряду с ухудшением функционального состояния митохондрий этих клеток (уменьшение интенсивности флуоресценции TMRE (рис. 6). В норме в гладкомышечных клетках детрузора выявлялось минимальное свечение DCF (рис. 6А), которое резко усиливалось у крыс с МС (рис. 6Б). При этом в интерстиции обнаруживались скопления клеток, активно продуцирующие АФК (рис. 6Б), являющиеся клетками воспалительной реакции, усиливающие развивающийся оксидантный стресс. Интенсивность флуоресценции TMRE в митохондриях клеток детрузора диффузно снижалась.

Количественный анализ интенсивности флуоресценции, проведенный в 50 полях зрения, выявил, что флуоресценция TMRE в детрузоре снижалась на 28,6%, а DCF – возрастала на 93,4%.

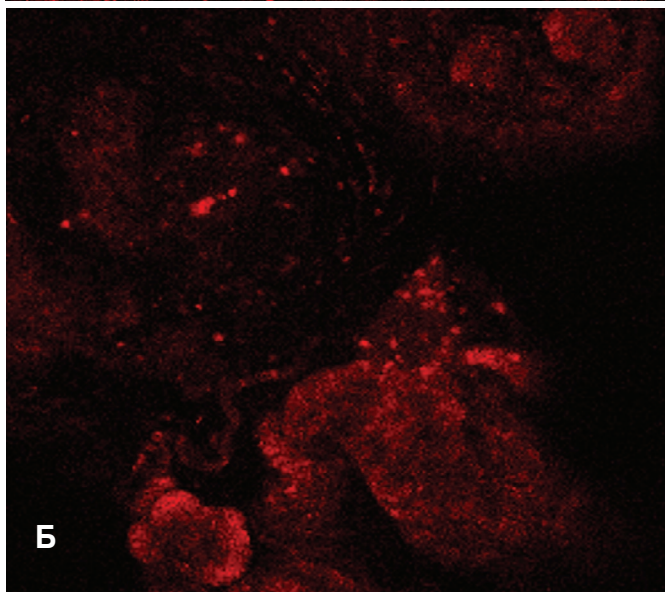
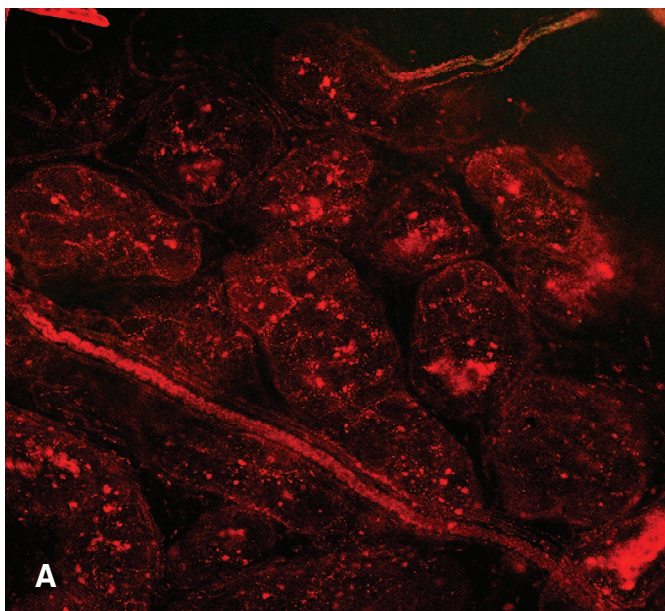


Рис. 4. Флуоресценция зонда TMRE в срезах предстательной железы intactных крыс (А) и крыс с МС (Б)
Fig 4. Fluorescence of the TMRE probe in prostate sections of intact rats (A) and rats with MS (B)

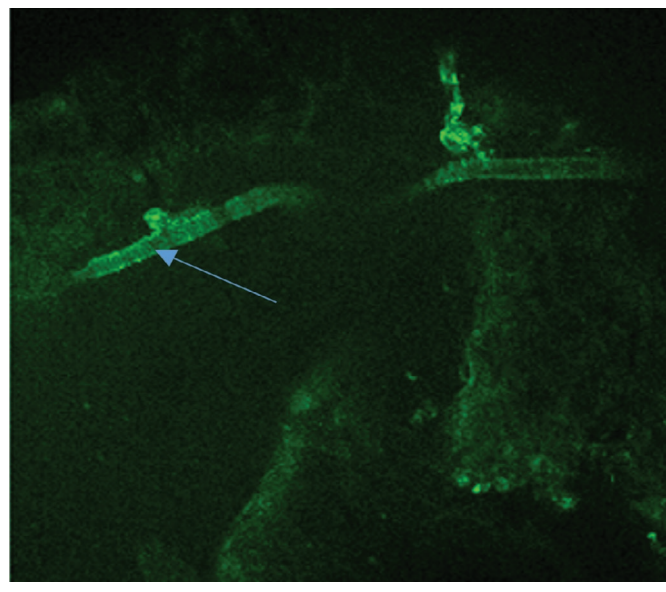
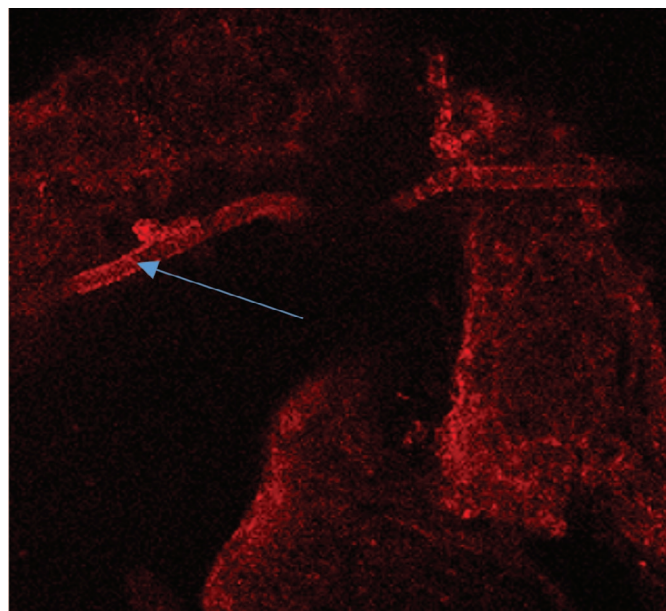


Рис. 5. Флуоресценция зондов TMRE (красный цвет) и DCF (зеленый цвет) в срезах предстательной железы крыс с МС. Стрелками указан проток предстательной железы без секрета

Fig. 5. Fluorescence of TMRE (red) and DCF (green) probes in prostate sections of rats with MS. The arrows indicate the prostate duct without a secret.

Таким образом, у крыс с МС в мочевом пузыре, как и в ПЖ, происходит активация продукции АФК (оксидантный стресс) с нарушением функции митохондрий, что может являться причиной развивающейся дисфункции органа.

Избыточная продукция АФК вызывает повреждение клеточных структур, в том числе цитоплазматической мембраны клеток и мембран внутриклеточных органелл, что может вести к нарушению их барьерных свойств и при выраженном повреждении – к гибели клеток. Маркером выраженности повреждения клеток является выход из них внутриклеточных ферментов с увеличением их активности в окружающей среде (в частности, в моче) и снижением активности в ткани органов.

Проведенное сравнительное исследование активности ряда внутриклеточных ферментов в моче интактных крыс

и крыс с МС выявило достоверное увеличение активности всех изученных ферментов (табл. 2).

При этом активность этих же ферментов в ткани мочевого пузыря достоверно снижалась, что позволило заключить, что источником гиперферментурии являются клетки мочевого пузыря (эпителий и гладкомышечные клетки детрузора). В ткани ПЖ выявлена другая картина. Активность трансаминаз (АСТ, АЛТ) достоверно возрастала, активность ЛДГ достоверно не менялась, хотя также имела тенденцию к росту, а активность щелочной фосфатазы достоверно снижалась.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты, полученные в ходе экспериментальных исследований с моделированием МС у крыс, подтвердили

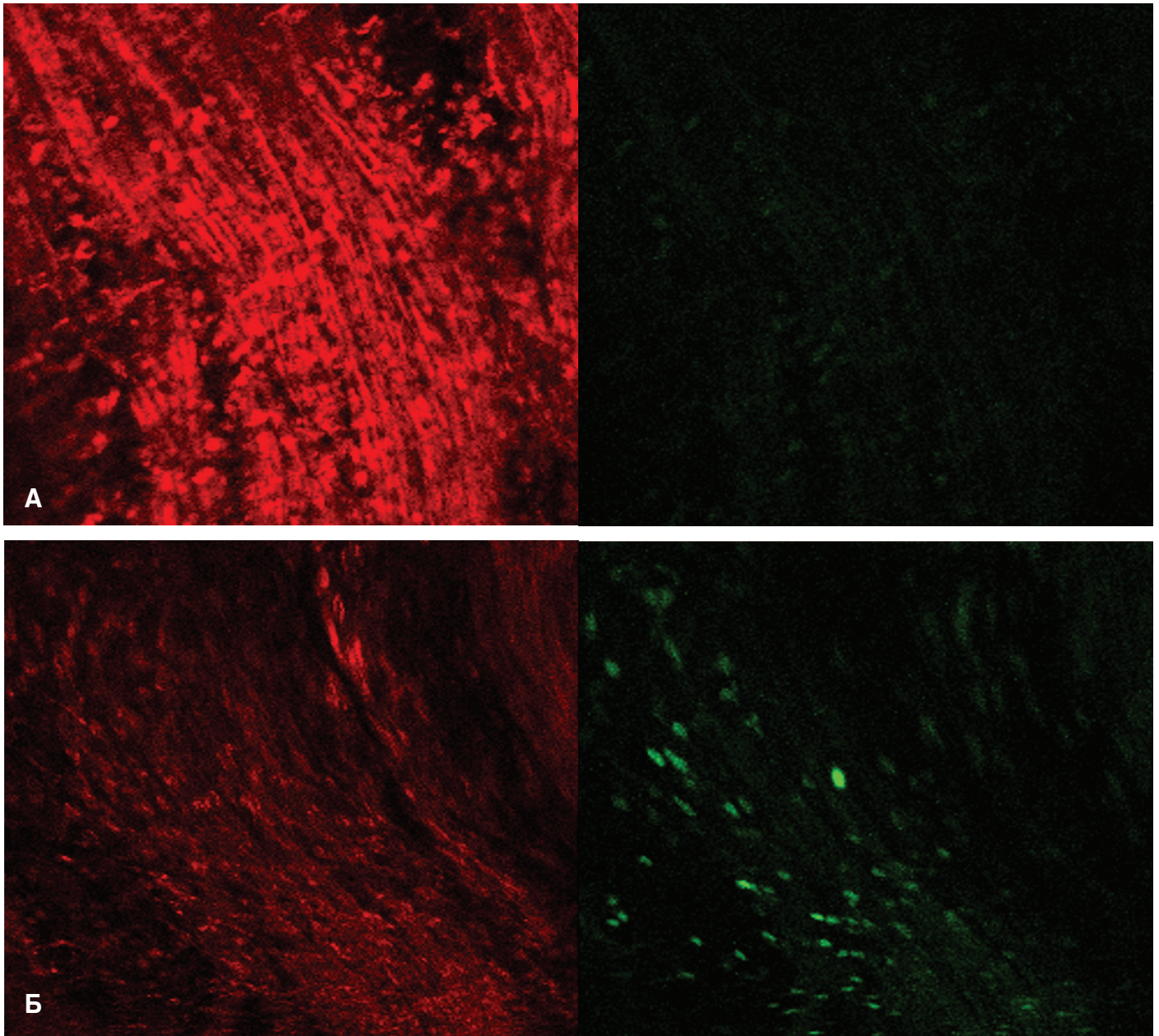


Рис. 6. Интенсивность флуоресценции TMRE (красный цвет) и DCF (зеленый цвет) в срезах мочевого пузыря интактных крыс (А) и крыс с МС (Б)
 Fig. 6. The fluorescence intensity of TMRE (red) and DCF (green) in the bladder sections of intact rats (A) and rats with MS (B)

Таблица 2. Активность внутриклеточных ферментов в моче (МЕ/мМ креатинина) и в ткани мочевого пузыря и предстательной железы (МЕ/мг белка) интактных крыс и крыс с МС
Table 2. The activity of intracellular enzymes in the urine (IU / mM of creatinine) and in the bladder and prostate tissue (IU / mg of protein) of intact rats and rats with MS

| Ферменты Enzymes | Моча Urine | | Ткань мочевого пузыря Bladder tissue | | Ткань предстательной железы Prostate tissue | |
|---|---------------|------------|---|----------|--|------------|
| | Норма/norm | МС/MS | Норма/norm | МС/MS | Норма/norm | МС/MS |
| АСТ AST | 1,5±0,3 | 3,7±0,8* | 312±14 | 239±15** | 20,9±0,3 | 58,5±5,7** |
| АЛТ ALT | 1,1±0,4 | 3,9±0,5* | 36±0,8 | 27±3,2* | 14,3±1,2 | 19,1±1,6* |
| Щелочная фосфатаза Alkaline phosphatase | 25,1±5,3 | 55,7±3,3** | 371±48 | 147±17** | 533±52 | 354±32* |
| ЛДГ LDH | 4,9±1,3 | 11,1±0,5** | 1481±56 | 875±32** | 149±13 | 189±29 |

Достоверность различий: * $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$
 Significance of differences: * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

описанные в литературе данные о связи развивающихся метаболических нарушений углеводно-липидного обмена с формированием ДГПЖ и развитием гипертрофии мочевого пузыря, являющейся признаком дисфункции мочеиспускания. Выявленные патологические изменения как в ПЖ, так и в мочевом пузыре крыс с МС, происходили на фоне активации продукции АФК (что выявляли по усилению флуоресценции зонда DCF), способствующие развитию оксидантного стресса. В ПЖ основным источником АФК являлся эпителий простатических желез, а в мочевом пузыре – гладкомышечные клетки детрузора. При этом в обоих органах у крыс с МС в интерстициальной ткани выявляли значительное количество клеток, активно продуцирующих АФК, что позволяет отнести их к клеткам воспаления и сделать заключение о развитии неспецифической воспалительной реакции в ткани этих органов. По мнению С. De Nunzio и соавт. ПЖ является иммунокомпетентным органом, обладающим сложной иммунной системой, которая может активироваться при действии различных стимулов, в том числе комплексом метаболических нарушений (помимо инфекции, возрастных изменений, рефлюкса мочи и аутоиммунных процессов), что приводит к формированию неспецифической воспалительной реакции [22].

Поскольку АФК являются радикальными соединениями, способными при повышенной концентрации повреждать белковые структуры, в том числе ферменты, активировать перекисное окисление липидов, в том числе входящих в состав клеточных мембран, а также повреждать ДНК, нарушая процесс регенерации клеток, выявленная усиленная продукция АФК может вызывать деструктивные процессы в клетках и инициировать воспалительную реакцию в ответ на развивающееся повреждение. Ее развитие при МС подтверждается данными ряда авторов об увеличении экспрессии провоспалительных цитокинов (интерлейкинов 1 β , 6, 8, фактора некроза опухоли), производных эйкозаноидов, являющихся медиаторами воспаления липидного происхождения, а также инфильтрации ткани органов нейтрофильными лейкоцитами, активированными лимфоцитами и макрофагами [21, 23, 27-29].

Происходящие патологические процессы в ПЖ и мочевом пузыре крыс с МС проявляются также в ухудше-

нии функционального состояния пула митохондрий в эпителии простатических желез и гладкомышечных клеток детрузора, что проявлялось в снижении накопления флуоресцентного зонда TMRE. Это соединение способно проникать за счет активного транспорта только в активно функционирующие митохондрии с высоким трансмембранным потенциалом. Поврежденные митохондрии со сниженным потенциалом при этом не окрашиваются. Снижение интенсивности флуоресценции TMRE в изученных органах указывает на возрастание доли функционально поврежденных митохондрий с нарушенной АТФ-синтезирующей способностью или ее утратившей, то есть на развитие энергодифицитного состояния (тканевой гипоксии). При этом в наших опытах выявлена связь активации продукции АФК с нарушением функции митохондрий. С одной стороны, оксидантный стресс, повреждая наружную митохондриальную мембрану, может быть причиной их дисфункции, а с другой стороны – именно в поврежденных митохондриях с нарушенной АТФ-синтетической способностью происходит активация продукции АФК [30, 31]. Таким образом, формируется «порочный круг» взаимоусиления оксидантного и гипоксического повреждения клеток.

Определение активности внутриклеточных ферментов в ткани ПЖ у крыс с МС выявило увеличение активности трансаминаз (АЛТ, АСТ) и тенденцию к увеличению активности ЛДГ по сравнению с опытами на интактных крысах, что может быть связано с активными пролиферативными процессами в гиперплазированной ПЖ. При этом активность щелочной фосфатазы достоверно снижалась. Учитывая, что этот фермент имеет как растворимую цитоплазматическую фракцию, так и фракцию, связанную с мембранами митохондрий, снижение ее активности может косвенно указывать на деструкцию части митохондрий и выход фермента за пределы клеток, что может вносить вклад в повышении активности щелочной фосфатазы в моче крыс с МС.

Остается неясен вопрос о первичности механизма повреждения – является ли триггером цепи патологических процессов оксидантный стресс, вызвавший последующее повреждение митохондрий, или оксидантный стресс развивается вторично. В литературе имеется ряд данных, полученных как в экспериментах на животных,

так и в клинических исследованиях, свидетельствующих о том, что при развитии МС происходит ухудшение кровоснабжения тазовых органов, приводящее к развитию тканевой гипоксии. В работе В.И. Кирпатовского и соавт. показано, что при моделировании МС у крыс происходит 2-3 кратное ухудшение параметров микроциркуляции как в ПЖ, так и в мочевом пузыре [24]. В клинических исследованиях ряд авторов отмечал возрастание индекса резистивности простатических артерий и артерий шейки мочевого пузыря [32, 33]. У значительной части больных ДГПЖ на фоне МС отмечали наличие выраженной артериальной гипертонии и атеросклероза магистральных сосудов, что ухудшает кровоснабжение тазовых органов [34]. Данные P. Vaupel и соавт. свидетельствуют о значительном снижении парциального давления кислорода в ткани измененной ПЖ (6 мм рт. ст. по сравнению с 26 мм рт. ст. в норме). Состояние гипоксии гиперплазированной ПЖ подтверждают установленные этими авторами данные об усилении экспрессии фактора, индуцируемого гипоксией-1 α (HIF-1 α), относящегося к провоспалительным цитокинам [35]. Таким образом, возможно, что первичным патогенетическим фактором инициации патологического процесса в ПЖ и мочевом пузыре являются нарушения системной гемодинамики вследствие заболеваний сердечно-сосудистой системы, являющихся важными компонентами МС.

Развитие оксидантного стресса и тканевой гипоксии негативно сказывается на функциональном состоянии ПЖ и мочевого пузыря. Если в норме при конфокальной микроскопии во всех железах и в протоках выявляли окрашенный ТМРЕ секрет, то в ПЖ крыс с МС секреторная активность простатических желез была резко снижена: секрет выявлялся лишь в просвете отдельных желез и не выявлялся в их протоках. Снижение флуоресценции секрета ПЖ отражает уменьшение содержания в нем липидных компонентов (лецитиновых зерен, кристаллов холестерина, липоидных телец). Поскольку считается, что

количественное содержание лецитиновых зерен и кристаллов холестерина в секрете ПЖ отражает ее функциональное состояние, то их уменьшение свидетельствует о нарушении функции этого органа [36]. То есть, помимо развития ДГПЖ МС приводит к нарушению секреторной функции железистого эпителия. Возможно, это связано с частым развитием андрогенного дефицита, выявляемым при МС как в экспериментальных исследованиях, так и в клинике [24, 37-39].

В мочевом пузыре крыс с МС также развиваются нарушения, влияющие на его функциональную полноценность. Определение активности внутриклеточных ферментов в ткани мочевого пузыря и в моче выявило достоверное снижение активности всех ферментов в ткани мочевого пузыря при повышении их активности в моче, что является отражением процессов цитолиза и выхода ферментов из поврежденных клеток в мочу. Поскольку основную долю ткани мочевого пузыря составляет мышечная оболочка (детрузор), логично предположить, что снижение тканевой активности ферментов и рост ферментурии связан с повреждением гладкомышечных клеток, что является основой дисфункции мочевого пузыря, выявляемой как в экспериментальных исследованиях, так и в клинике у больных с МС, преимущественно по типу гиперактивности детрузора [6, 24, 40, 41].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, патогенетической основой дисфункции ПЖ и мочевого пузыря при развитии МС является активация продукции активных форм кислорода и развитие тканевой гипоксии вследствие дисфункции митохондрий, что ведет к формированию неспецифической воспалительной реакции. Эти изменения в предстательной железе ведут как формированию ДГПЖ, так и к снижению секреторной активности простатических желез, а в мочевом пузыре – к повреждению клеток детрузора, ведущего к нарушению его функции. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chughtai B, Forde JC, Dana Marie Thomas D, Laor L, Hossack T, Henry H Woo, et al. Benign prostatic hyperplasia *Nat Rev Dis Primers* 2016;2(2):16031. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.31>.
2. Foo KT. What is a disease? What is the disease clinical benign prostatic hyperplasia (BPH)? *World J Urol* 2019;37(7):1293-1296. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02691-0>.
3. Rastrelli G, Vignozzi L, Corona G, Maggi M. Testosterone and benign prostatic hyperplasia. *Sex Med Rev* 2019;7(2):259-271. <https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2018.10.006>.
4. Vignozzi L, Gacci M, Maggi M. Lower urinary tract symptoms, benign prostatic hyperplasia and metabolic syndrome. *Nat Rev Urol* 2016;13(2):108-119. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2015.301>.
5. Yin Z, Yang JR, Rao JM, Song W, Zhou KQ. Association between benign prostatic hyperplasia, body mass index and metabolic syndrome in Chinese men. *Asian J Androl* 2015;17(5):826-830. <https://doi.org/10.4103/1008-682X.148081>.
6. De Nunzio C, Cindolo L, Gacci M, Pellegrini F, Carini M, Lombardo R, et al. Metabolic syndrome and lower urinary tract symptoms in patients with benign prostatic enlargement: a possible link to storage symptoms. *Urology* 2014;84(5):1181-1187. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.07.018>.
7. Yoo S, Oh S, Park J, Cho SY, Cho MC, Jeong H, Son H. The impacts of metabolic syndrome and lifestyle on the prevalence of benign prostatic hyperplasia requiring treatment: historical cohort study of 130454 men. *BJU Int* 2019;123(1):140-148. <https://doi.org/10.1111/bju.14528>.
8. Fu Y, Zhou Z, Yang B, Zhang K, He L, Zhang X. The relationship between the clinical progression of benign prostatic hyperplasia and metabolic syndrome: a prospective study. *Urol Int* 2016;97(3):330-335. <https://doi.org/10.1159/000448484>.
9. Sebastianelli A, Gacci M. Current status of the relationship between metabolic syndrome and lower urinary tract symptoms. *Eur Urol Focus* 2018;4(1):25-27. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2018.03.007>.
10. Calogero AE, Burgio G, Condorelli A, Cannarella R, La Vignera S. Epidemiology and risk factors of lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia and erectile dysfunction. *Aging Male* 2019;22(1):12-19. <https://doi.org/10.1080/13685538.2018.1434772>.
11. Byun HK, Sung YH, Kim W, Jung JH, Song JM, Chung HC. Relationship between prostate-specific antigen, prostate volume and components of metabolic syndrome in healthy Korean men. *Korean J Urol* 2012;53(11):774-778. <https://doi.org/10.4111/kju.2012.53.11.774>.
12. Rohrmann S, Smit E, Giovannucci E, Platz EA. Association between markers of the metabolic syndrome and lower urinary tract symptoms in the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Int J Obes (Lond)* 2005;29(3):310-316. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802881>.
13. Pashootan P, Ploussard G, Cocaul A, Gouvello A, Desgrandchamps F. Association between metabolic syndrome and severity of lower urinary tract symptoms (LUTS): an observation study in a 4666 European men cohort. *BJU Int* 2015;116(1):124-130. <https://doi.org/10.1111/bju.12931>.
14. Park JS, Koo KC, Kim HK, Chung BH, Lee KS. Impact of metabolic syndrome-related factors on the development of benign prostatic hyperplasia and lower urinary tract symptoms in Asian population. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(42):e17635. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017635>.
15. Zhang X, Zeng X, Liu Y, Dong L, Zhao X, Qu X. Impact of metabolic syndrome on benign prostatic hyperplasia in elderly Chinese men. *Urol Int* 2014;93(2):214-219. <https://doi.org/10.1159/000357760>.
16. Russo GI, Castelli T, Urzi D, Privitera S, La Vignera S, Condorelli RA, et al. Emerging links between

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- non-neurogenic lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic obstruction, metabolic syndrome and its components: A systematic review. *Int J Urol* 2015;22(11):982-990. <https://doi.org/10.1111/iju.12877>.
17. Расин М.С. Хроническое воспаление и инсулинорезистентность в патогенезе доброкачественной гиперплазии предстательной железы (обзор литературы). *Экспериментальная и клиническая урология* 2016(1):52-56. [Rasin M.S. Chronic inflammation and insulin resistance in the pathogenesis of benign prostatic hyperplasia (literature review). *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and clinical urology* 2016(1):52-56. (in Russian)].
18. Vanella L, Russo GJ, Cimino S, Fragalà E, Favilla V, Li Volti G, et al. Correlation between lipid profile and heme oxygenase system in patients with benign prostatic hyperplasia. *Urology* 2014;83(6):1444-7-13. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.03.007>.
19. Gacci M, Vignozzi L, Sebastianelli A, Salvi M, Giannessi C, De Nunzio C, et al. Metabolic syndrome and lower urinary tract symptoms: the role of inflammation. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2013;16(1):101-106. <https://doi.org/10.1038/pcan.2012.44>.
20. Cantiello F, Cicione A, Salonia A, Autorino R, Ucciero G, Tucci L, et al. Metabolic syndrome correlates with periurethral fibrosis secondary to chronic prostatic inflammation: evidence of a link in a cohort of patients undergoing radical prostatectomy. *Int J Urol* 2014;21(3):264-269. <https://doi.org/10.1111/iju.12233>.
21. Xia BW, Zhao SC, Chen ZP, Chen C, Liu TS, Yang F, Yan Y. The underlying mechanism of metabolic syndrome on benign prostatic hyperplasia and prostate volume. *Prostate* 2020;80(6):481-490. <https://doi.org/10.1002/pros.23962>.
22. De Nunzio C, Presicce F, Tubaro A. Inflammatory mediators in the development and progression of benign prostatic hyperplasia. *Nat Rev Urol* 2016;13(10):613-26. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2016.168>.
23. He Q, Wang Z, Liu G, Daneshgari F, MacLennan GT, Gupta S. Metabolic syndrome, inflammation and lower urinary tract symptoms: possible translational risks. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2016;19(1):7-13. <https://doi.org/10.1038/pcan.2015.43>.
24. Кирпатовский В.И., Чочуев О.С., Голованов С.А., Дрожжева В.В., Кудрявцева Л.В., Фролова Е.В., Казаченко А.В. Экспериментально вызванный метаболический синдром у крыс: патогенез развития ДППЖ и дисфункции мочеиспускания. *Экспериментальная и клиническая урология* 2016(4):4-9. [Kirpatovskiy V.I., Chochuev O.S., Golovanov S.A., Drozhzheva V.V., Kudryavtseva L.V., Frolova E.V., Kazachenko A.V. Experimentally induced metabolic syndrome in rats: pathogenesis of BPH and urinary dysfunction. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and clinical urology* 2016(4):4-9. (In Russian)].
25. Плотников Е.Ю., Высоких М.Ю., Цвиркун Д.В., Казаченко А.В., Кирпатовский В.И., Зоров Д.Б. Митохондриальная регуляция продукции активных форм кислорода и азота в клетках почки крысы при ишемии / реперфузии. *Доклады академии наук* 2005;400(5):701-704. Plotnikov E. Ju., Visokhih M. Ju., Tsvirkun D.V., Kazachenko A.V., Kirpatovskiy V.I., Zorov D.B. Mitochondrial regulation of active oxygen and nitrite forms production in rat kidney cells in ischemia/reperfusion. *Doklady Akademii Nauk* 2005;400(5):701-704. (In Russian).
26. Кирпатовский В.И., Плотников Е.Ю., Казаченко А.В., Голованов С.А., Сыромятникова Е.В., Высоких М.Ю., Зоров Д.Б. Роль генерации митохондриями активных форм кислорода и оксида азота в постхимических расстройствах функции почки. *Урология* 2006(4):19-23. [Kirpatovskiy V.I., Plotnikov E.Ju., Kazachenko A.V., Golovanov S.A., Ciromyatnikova E.V., Visokhih M.Ju., Zorov D.B. Role of mitochondrial generation of active oxygen forms and nitric oxide in postchemical renal function disorders. *Urologiya = Urologia* 2006(4):19-23. (In Russian)].
27. Freinbichler W, Colivicchi MA, Stefanini C, Bianchi L, Ballini C, Misini B, et al. Highly reactive oxygen species: detection, formation, and possible functions. *Cell Mol Life Sci* 2011;68(12):2067-79. <https://doi.org/10.1007/s00118-011-0682-x>.
28. Vignozzi L, Morelli A, Sarchielli E, Comoglio P, Filippi S, Cellai I, et al. Testosterone protects from metabolic syndrome-associated prostate inflammation: an experimental study in rabbit. *J Endocrinol* 2012;212(1):71-84. <https://doi.org/10.1530/OE-11-0289>.
29. Grzesiak K, RyE A, Stachowska E, Słojewski M, Rotter I, Ratajczak W, et al. The relationship between eicosanoid levels and serum levels of metabolic and hormonal parameters depending on the presence of metabolic syndrome in patients with benign prostatic hyperplasia. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(6):1006. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061006>.
30. Dan Dunn J, Alvarez LA, Zhang X, Soldati T. Reactive oxygen species and mitochondria: A nexus of cellular homeostasis. *Redox Biol* 2015(6):472-485. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2015.09.005>.
31. Lambert AJ, Brand MD. Reactive oxygen species production by mitochondria. *Methods Mol Biol* 2009(554):165-81. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-521-3_11.
32. Abdelwahab O, El-Barky E, Khalil M.M, Kamar A. Evaluation of the resistive index of prostatic blood flow in benign prostatic hyperplasia. *Int Braz J Urol* 2012;38(2):250-255. <https://doi.org/10.1590/s1677-55382012000200014>.
33. Shinbo H, Kurita Y, Nakanishi T, Imanishi T, Otsuka A, Furuse H, et al. Resistive index: a newly identified predictor of outcome of transurethral prostatectomy in patients with benign prostatic hyperplasia. *Urology* 2010;75(1):143-147. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.08.017>.
34. Hwang EC, Kim SO, Nam DH, Yu HS, Hwang I, Jung SI, et al. Men with hypertension are more likely to have severe lower urinary tract symptoms and large prostate volume. *Low Urin. Tract Symptoms* 2015;7(1):32-36. <https://doi.org/10.1111/luts.12046>.
35. Vaupel P, Kelleher DK. Blood flow and oxygenation status of prostate cancers. *Adv Exp Med Biol* 2013(765):299-305. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4989-8_42.
6. Андрология. под ред. Шеплев П.А., Аполихин О.И. (Клинические рекомендации. М.: изд. МЕД-ПРАКТИКА-М, 2007;164 с. [Sheplev P.A., Apolikhin O.I., editors. *Andrology*. (Clinical recommendations). Medpractica-M, 2007;164 p. (In Russian)].
37. Тюзиков И.А., Греков Е.А., Калинин С.Ю. Варианты клинического течения и морфометрических параметров доброкачественной гиперплазии предстательной железы у мужчин с метаболическим синдромом и андрогенным дефицитом. *Урология* 2015(5):66-69. [Tuzikov I.A., Grekov E.A., Kalinchenko S.Ju. Variants of the clinical course and morphometric parameters of benign prostatic hyperplasia in men with metabolic syndrome and androgen deficiency. *Urologiya = Urologia* 2015(5):66-69. (in Russian)].
38. Vikram A, Jena G. Role of insulin and testosterone in prostatic growth: who is doing what? *Med Hypotheses* 2011;76(4):474-8. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2010.11.024>.
39. Калинин С.Ю., Тюзиков И.А., Ворслов Л.О., Тишова Ю.А. Ожирение, инсулинорезистентность и репродуктивное здоровье мужчины: патогенетические взаимодействия и современная патогенетическая фармакотерапия. *Эффективная фармакотерапия* 2015(27):66-79. [Kalinchenko S. Ju., Tuzikov I.A., Vorslov L.O., Tishova Ju.A. Obesity, insulin resistance, and male reproductive health: pathogenetic interactions and modern pathogenetic pharmacotherapy. *Effektivnaya farmakoterapiya = Effective pharmacotherapy* 2015(27):66-79. (In Russian)].
40. Кирпатовский В.И., Мудрая И.С., Греков Е.А., Кабанова И.В., Голованов С.А., Дрожжева В.В. и др. Влияние экспериментально вызванного метаболического синдрома на функциональное состояние мочевого пузыря у крыс. *Экспериментальная и клиническая урология* 2013(1):8-13. [Kirpatovskiy V.I., Mudraya I.S., Grekov E.A., Kabanova I.V., Golovanov S.A., Drozhzheva V.V., et al. The effect of experimentally induced metabolic syndrome on the functional state of the bladder in rats. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical urology* 2013(1):8-13. (In Russian)].
41. Zhao S, Chen C, Chen Z, Xia M, Tang J, Shao S, et al. Relationship between metabolic syndrome and predictors for clinical benign prostatic hyperplasia progression and International Prostate Symptom Score in patients with moderate to severe lower urinary tract symptoms. *Urol J* 2016;13(3):2717-2726.

Сведения об авторах:

Кирпатовский В.И. – д.м.н., профессор, гл. научный сотрудник НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; vladkirp@yandex.ru; РИНЦ AuthorID: 604441

Голованов С.А. – д.м.н., группы лабораторной диагностики Научно-лабораторного отдела НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; sergeygo124@mail.ru; РИНЦ AuthorID: 636685

Дрожжева В.В. – научный сотрудник научно-лабораторного отдела НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; РИНЦ AuthorID: 696724

Кудрявцева Л.В. – старший преподаватель кафедры патологической анатомии Медицинского института РУДН; Москва, Россия; kgosha@mail.ru; РИНЦ AuthorID: 844343

Фролова Е.В. – старший научный сотрудник отдела «Биология» ВИНТИ РАН; Москва, Россия; vladkirp@yandex.ru

Векilian М.А. – к.м.н., главный врач НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ» Минздрава России; Москва, Россия

Каприн А.Д. – д.м.н., профессор, академик РАН, Генеральный директор ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; kaprin@mail.ru; РИНЦ AuthorID 96775

Вклад авторов:

Кирпатовский В.И. – проведение экспериментов на животных, написание текста, 40%
 Голованов С.А. – проведение биохимических исследований, 10%
 Дрожжева В.В. – проведение биохимических исследований, 10%
 Кудрявцева Л.В. – морфологические исследования, 10%
 Фролова Е.В. – подбор и анализ литературных данных, редакторская правка, 10%
 Векilian М.А. – обзор клинических литературных данных, 10%
 Каприн А.Д. – общее руководство работой, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 19.03.21

Принята к публикации: 23.04.21

Information about authors:

Kirpatovskiy V.I. – Dr. Sc., professor, chief scientific Researcher of N. Lopatkin 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; vladkirp@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4356-9200>

Golovanov S.A. – Dr. Sc., head laboratory diagnostic group of Scientific Laboratory Department of N.A. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; sergeygo124@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6516-4730>

Drozhzheva V.V. – researcher of scientific Laboratory Department of N.A. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia

Kudryavtseva L.V. – Senior Lecturer of Pathological Anatomy Department of Medical Institute of Russian Peoples' Friendship University; Moscow, Russia; kgosha@mail.ru

Frolova E.V. – Chief researcher, Department of «Biology» of All-Russian Institute of Scientific and Technical Information of RAS; Moscow, Russia; vladkirp@yandex.ru

Vekilyan M.A. – PhD, chief physician of N. Lopatkin Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of RF; Moscow, Russia

Kaprin A.D. – Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Dr. Sc., general director of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; kaprin@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

Authors' contributions:

Kirpatovskiy V.I. – animal experiments, writing the text of the article, 50%
 Golovanov S.A. – biochemical investigation, 10%
 Drozhzheva V.V. – biochemical investigation, 10%
 Kudryavtseva L.V. – morphological studies, 20%
 Frolova E.V. – Selection and analysis of literature data, edition, 10%
 Vekilyan M.A. – review of clinical literature data, 10%
 Kaprin A.D. – general management of work, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 19.03.21

Accepted for publication: 23.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-23-29>

Первично-множественные синхронные злокачественные новообразования почечной лоханки и обоих мочеточников

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

С.В. Попов, Р.Г. Гусейнов, О.Н. Скрябин, О.Н. Перемышленко, В.В. Перепелица, А.В. Давыдов, Р.С. Бархитдинов, А.С. Катунин, М.М. Мирзабеков

СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки; Чугунная ул., д. 46, Санкт-Петербург, 194044, Россия

Контакт: Гусейнов Руслан Гусейнович, rusfa@yandex.ru

Аннотация:

Введение. Уротелиальный рак верхних мочевыводящих путей в западных странах Европы и США встречается в 1-2 случаях на 100 000 населения. Нефруретрэктомия остается основным методом лечения данной патологии, однако роль органосохраняющих операций возрастает при двусторонней локализации опухолевого процесса.

Материалы и методы. В связи с редкостью билатерального поражения верхних мочевыводящих путей уротелиальным раком и недостаточным количеством данных, оценивающих результаты применения органосохраняющих операций при таких ситуациях, каждое клиническое наблюдение представляет интерес. В статье описан случай хирургического лечения пациента с неинвазивной папиллярной уротелиальной карциномой обоих мочеточников и лоханки правой почки, которая манифестировала макрогематурией.

Результаты. Диагноз подтвержден данными мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и уретероскопии с биопсией опухоли, при которых выявлены новообразование лоханки правой почки, множественные опухоли нижней трети правого мочеточника и солитарное новообразование средней трети левого мочеточника.

Пациенту выполнена лапароскопическая нефруретрэктомия справа с трансуретральной резекцией (ТУР) стенки мочевого пузыря в области устья правого мочеточника и эндоскопическое удаление новообразования в средней трети левого мочеточника с применением лазерной энергии.

При контрольном обследовании через 1,5 месяца после хирургического лечения, по результатам МСКТ, цистоскопии с ТУР-биопсией мочевого пузыря и уретероскопии, а также гистологического исследования биоптатов, данных за опухолевый рост не выявлено.

При МСКТ через 6 месяцев после операции данных за рецидив онкологического заболевания не получено.

Выводы. Данное клиническое наблюдение демонстрирует техническую возможность и онкологическую целесообразность применения органосохраняющего оперативного лечения при двусторонней локализации уротелиальной карциномы низкой степени злокачественности.

Ключевые слова: уротелиальная папиллярная карцинома; эндоскопическое удаление опухоли; тулиевый лазер; онкоурология.

Для цитирования: Попов С.В., Гусейнов Р.Г., Скрябин О.Н., Перемышленко О.Н., Перепелица В.В., Давыдов А.В., Бархитдинов Р.С., Катунин А.С., Мирзабеков М.М. Первично-множественные синхронные злокачественные новообразования лоханки почки и обоих мочеточников. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):23-29; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-23-29>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-23-29>

Primary-multiple synchronous malignant neoplasms renal pelvis and both ureters

CASE REPORT

S.V. Popov, R.G. Guseynov, O.N. Skryabin, A.S. Peremyshlenko, V.V. Perepelitsa, A.V. Davydov, R.S. Barkhitdinov, A.S. Katunin, M.M. Mirzabekov

St. Luke Clinical Hospital; 46, Chugunnaya str., Saint-Peterburg, 194044, Russia

Contacts: Ruslan G. Guseinov, rusfa@yandex.ru

Summary:

Introduction. Urothelial carcinoma of the upper urinary tract in Western countries of Europe and USA occurs in 1-2 cases per 100,000 populations.

Nephroureterectomy remains the main method of treatment of this pathology, however, the role of organ-sparing surgeries increases with the bilateral localization of the tumor process.

Due to the rarity of bilateral upper urinary tract lesions with urothelial cancer and the lack of data evaluating the results of organ-sparing surgeries in such situations, each clinical case is of interest.

Materials and methods. The article describes a case of surgical treatment of a patient with non-invasive papillary urothelial carcinomas of both ureters and the pelvis of the right kidney, which were manifested by macrohematuria.

Results. The diagnosis was confirmed by computer tomography (CT) and ureteroscopy with tumor biopsy, which revealed a neoplasm of the right kidney pelvis, multiple tumors of the distal part of the right ureter and a solitary neoplasm of the middle part of left ureter.

The patient underwent laparoscopic nephroureterectomy on the right with transurethral resection of the bladder wall in the area of the mouth of the right ureter and endoscopic removal of the neoplasm in the middle third of the left ureter using laser energy. At the control examination 1,5 months after the surgical treatment, according to the results of CT, cystoscopy with biopsy of the bladder and ureteroscopy, as well as histological examination of the biopsies, no data for tumor growth were found. At CT 6 months after the surgery, no data for the recurrence of cancer were obtained.

Conclusions. This clinical observation demonstrates the technical feasibility and oncological feasibility of using organ-preserving surgical treatment for bilateral localization of low-grade urothelial carcinoma.

Key words: urothelial papillary carcinoma; endoscopic removal of a tumor; thulium laser; oncology

For citation: Popov S.V., Guseynov R.G., Skryabin O.N., Peremyshlenko O.N., Perepelitsa V.V., Davydov A.V., Barkhitdinov R.S., Katunin A.S., Mirzabekov M.M. Primary-multiple synchronous malignant neoplasms renal pelvis and both ureters. Experimental and Clinical Urology, 2021,14 (2):23-29; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-23-29>

ВВЕДЕНИЕ

При уротелиальном раке объектами злокачественной трансформации становятся уротелиоциты мочевого пузыря и проксимальной части уретры у 90-95% заболевших, клетки уротелия лоханок и мочеточников – в 5-10% наблюдений. В западных странах Европы и США эти 5-10% соответствуют 1-2 случаям уротелиального рака верхних мочевыводящих путей (УРВМП), ежегодно выявляемого среди 100 тысяч человек. На момент установления диагноза инвазивная форма опухолевого роста имеет место у 60% пациентов с УРВМП, т.е. встречается в 2,5-4,0 раза чаще, чем при поражении переходного эпителия мочевого пузыря и проксимального отдела уретры [1-4].

В настоящее время основным методом лечения УРВМП является радикальная нефруретерэктомия (РНУ) с резекцией мочевого пузыря независимо от расположения опухоли в верхних мочевыводящих путях (ВМП) [5-8]. Данная технология считается «золотым стандартом» лечения УРВМП, хотя очевидно, что ее применение при двустороннем поражении ВМП неизбежно приводит к развитию ренопривного состояния и необходимости проведения заместительной почечной терапии. Между тем, при хирургическом лечении двустороннего уротелиального рака ВМП более высокие функциональные результаты могут быть получены при использовании органосберегающей хирургии [9].

Однако, как отмечают E.N. Liatsikos и соавт., при органосберегающем лечении УРВМП прослеживается четкая зависимость онкологических результатов от степени злокачественности опухоли [10, 11]. Поэтому на данном этапе развития медицинской науки малоинвазивные методы применяются только для иссечения одиночно расположенных образований ВМП с низким злокачественным потенциалом (low-grade) и размерами, не превышающими 2 см [12-14].

Преимущества органосберегающих операций заключаются не только в получении лучших функциональных результатов. Кроме этого малоинвазивные вмешательства отличаются меньшей травматичностью, позволяют снизить операционный и анестезиологический риски у пациентов старшей возрастной группы, обеспечивают более высокое качество жизни после вмешательства и др. Но, как подчеркивают M.L. Cutress и соавт., «... доказательная база для более широкого применения уретероскопии и лазерной абляции, чрескожного доступа для резекции новообразований при лечении уротелиального рака ВМП являются слабыми, поскольку сообщаемый опыт, в основном, ограничивается небольшим числом случаев...» [15]. Поэтому сейчас ценным для дальнейшего развития малоинвазивной хирургии УРВМП является каждое клиническое наблюдение.

Целью настоящей работы является демонстрация клинического случая неинвазивной уротелиальной кар-

циномы правой лоханки и обоих мочеточников и возможностей современных методов эндоскопического лечения.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент Б., находился на лечении в урологическом отделении №2 Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения Клиническая больница Святителя Луки по поводу злокачественных новообразований лоханки правой почки и нижней трети правого мочеточника (мультилокулярный рост) TaNoMoG3, злокачественного новообразования левого мочеточника TaNoMoG1.

При поступлении в стационар пациент предъявлял жалобы на ощущение дискомфорта в паховой области справа и красноватый цвет мочи. Как следует из анамнеза, ощущение дискомфорта в паховой области справа впервые появилось около года назад. Возникало периодически и исчезало самопроизвольно.

Около 6 месяцев назад заметил у себя однократное появление красноватого цвета мочи. За медицинской помощью впервые обратился 7 дней назад из-за очередного появления ощущения дискомфорта в правой паховой области, которое на этот раз сочеталось с красноватым окрашиванием мочи.

В поликлинике по месту жительства после консультации урологом, пациент был направлен в урологическое отделение №2 СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки для дальнейшего обследования и определения тактики лечения. Эпидемиологический и аллергический анамнезы пациента не отягощены.

При объективном обследовании в момент госпитализации состояние удовлетворительное. Кожные покровы и видимые слизистые чистые. Поверхностные лимфатические узлы не пальпируются. В легких дыхание везикулярное. Число дыхательных движений (ЧДД) – 18 дыхательных движений в минуту. Сердечные тоны ясные, ритм правильный, число сердечных сокращений (ЧСС) – 78 ударов в минуту, АД – 124/80 мм рт.ст. Язык влажный, обложен белым налетом, живот не вздут, симметричный, мягкий, безболезненный. Симптом поколачивания по поясничной области отрицательный. Физиологические отправления не нарушены. При осмотре наружных половых органов патологии не выявлено.

Непосредственно после госпитализации в течение первых 6 часов проведены электрокардиография (ЭКГ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), анализ крови (общий и биохимический), общий анализ мочи, коагулограмма, определение уровня ПСА в сыворотке крови, ультразвуковое исследование почек и надпочечников. Пациент консультирован терапевтом, выявившим гипертоническую болезнь II стадии и 2 степени тяжести с риском сердечно-сосудистых осложнений 3 степени.

Согласно результатам диагностических мероприятий на момент поступления в стационар у больного имели место следующие нарушения: 1) лейкоцитоз до $9,9 \times 10^9/\text{л}$ за счет абсолютного нейтрофилиза до $7,3 \times 10^9/\text{л}$; 2) увеличение концентраций креатинина и глюкозы в сыворотке крови до $104,4 \text{ мкмоль/л}$ и до $5,99 \text{ ммоль/л}$, соответственно; 3) электрокардиографические признаки местных нарушений внутрижелудочковой проводимости и синдрома ранней реполяризации желудочков; 4) МСКТ-признаки эмфиземы легких.

По данным МСКТ почек, мочеточников и мочевого пузыря, выполненной по стандартной программе, дополненной внутривенным введением контрастного препарата, на уровне тела второго поясничного позвонка в просвете правого мочеточника выявлена мягкотканная структура размерами до $27 \times 10 \text{ мм}$, плотностью при на-

тивном контрастировании до 25 HU, с градиентом накопления контрастного препарата до 30 HU и замедленным выделением. Аналогичная структура размерами до $4,5 \times 3,5 \times 5,5 \text{ мм}$ обнаружена в пиелoureтеральном сегменте. В левом мочеточнике также на уровне второго поясничного позвонка обнаружено еще одно образование размерами до $7,0 \times 5,5 \times 5,5 \text{ мм}$, по своим характеристикам аналогичное таковому в правом мочеточнике. В зоне сканирования определялись лимфатические узлы: верхний панкреатический – до 8,5 мм по короткой оси, на уровне ворот печени – до 9 мм по короткой оси. Отмечалось узелковое утолщение ножек надпочечников. В целом, согласно заключению, при МСКТ почек, мочеточников и мочевого пузыря, выявлены признаки опухолей обоих мочеточников и лоханки правой почки, умеренная внутрибрюшная лимфаденопатия, узелковая гиперплазия надпочечников, атеросклероз (рис. 1).

На основании результатов проведенного обследования выставлен предварительный диагноз:

Основное заболевание: Опухоли обоих мочеточников. Опухоль лоханки правой почки.

Осложнение: макрогематурия.

Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь II стадии и 2 степени тяжести с риском сердечно – сосудистых осложнений 3 степени.

Через двое суток после госпитализации с целью гистологической верификации диагноза выполнены уретероскопия справа, щипковая биопсия опухоли, стентирование правого мочеточника. Осуществить уретероскопию слева не удалось из-за сужения в нижней трети мочеточника.

При гистологическом исследовании биопсийного материала выявлена неинвазивная уротелиальная карцинома с низким злокачественным потенциалом (low-grade), установлено отсутствие опухолевого поражения подслизистого слоя.

Дальнейшая тактика лечебных мероприятий определялась в рамках врачебного консилиума: учитывая результаты гистологического исследования, отсутствие противопоказаний к хирургическому лечению, принято решение о целесообразности проведения оперативного вмешательства в объеме лапароскопической нефруретерэктомии справа, трансуретральной резекции (ТУР) стенки мочевого пузыря в области устья правого мочеточника и эндоскопическое удаление новообразования в средней трети левого мочеточника с применением лазерной энергии.

Оперативное вмешательство выполнялось трехэтапно. В рамках первого этапа, продолжавшегося 45 минут, под эндотрахеальным наркозом и с помощью лазерной энергии выполнено эндоскопическое удаление новообразования в средней трети левого мочеточника. В процессе операции свободно по уретре уретероскоп введен в мочевой пузырь (при осмотре устья мочеточников располагались типично и имели щелевидную форму).

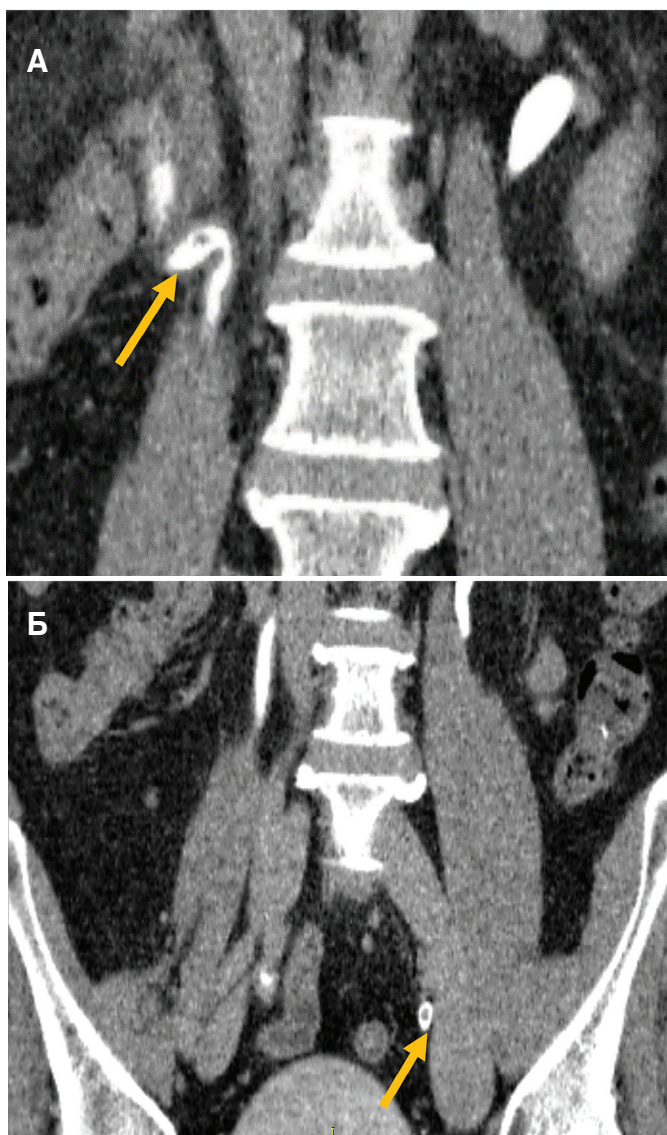


Рис. 1 А,Б. Пациент Б., 58 лет. Мультиспиральная компьютерная томография почек, мочеточников и мочевого пузыря, выполненная по стандартной программе, дополненная внутривенным введением контрастного препарата. Опухоли правой лоханки, правого (А) и левого (Б) мочеточников показаны стрелками
Fig. 1. Patient B., 58 years old. Multispiral computed tomography of the kidneys, ureters and bladder, performed according to the standard program, supplemented by intravenous administration of a contrast agent. Tumors of the right pelvis, right (A) and left (B) ureters are shown by arrows

С помощью гидрофильной струны уретероскоп Olympus заведен в среднюю треть левого мочеточника, где визуализировано флотирующее папиллярное образование размерами 10x4 мм на тонкой ножке, частично обтурирующее просвет мочеточника. Удаление опухоли осуществлено путем отсечения его ножки с помощью тулиевого лазера, отступив от основания на 5 мм по окружности. Препарат извлечен с помощью эндоскопических щипцов. Гибким уретероскопом выполнили инспекцию лоханки левой почки. Убедившись в отсутствии там патологических образований, в полость лоханки завели сначала гидрофильную струну, затем по ней – внутренний пиелотомический мочеточниковый стент №8, после чего инструменты извлекли. Первый этап вмешательства был завершен.

Уретероскопическая картина до и после удаления опухоли левого мочеточника с применением лазерной энергии представлена на рисунке 2.

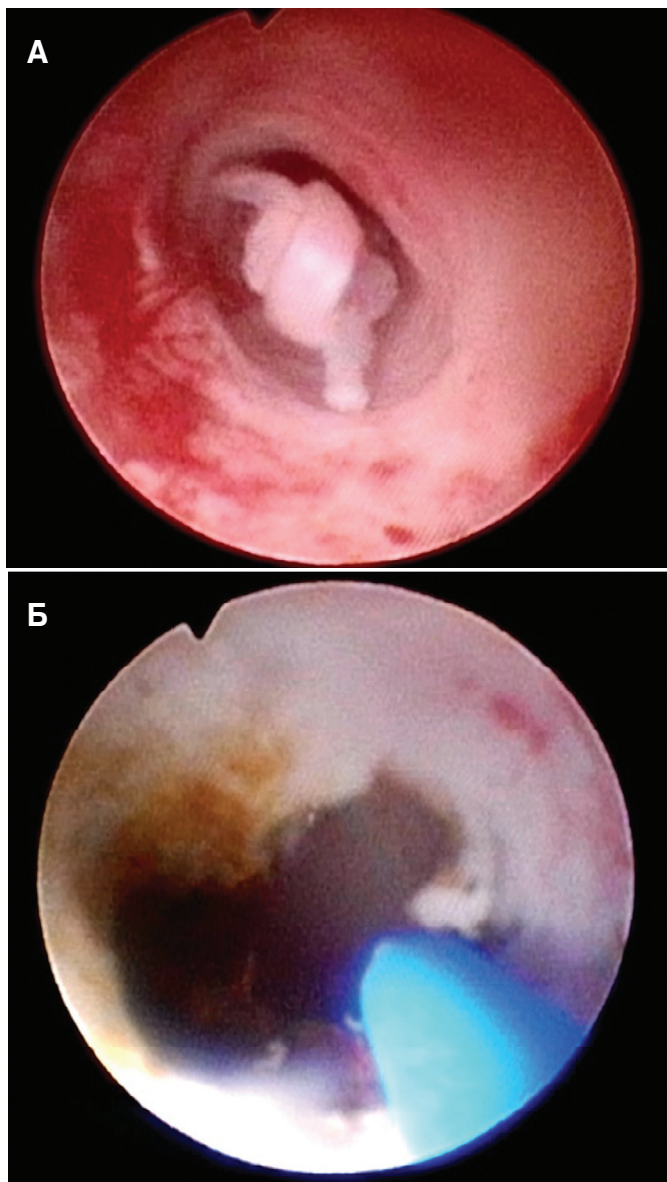


Рис. 2. Пациент Б., 58 лет. Уретероскопическая картина опухоли левого мочеточника до эндоскопического удаления с применением лазерной энергии (А) и после него (Б)

Fig. 2. Patient B., 58 years old. Urethroscopic picture of the tumor of the left ureter before endoscopic removal using laser energy (A) and after it (B)

На втором этапе операции, длившемся 15 минут, под эндотрахеальным наркозом цисторезектоскоп по уретре заведен в мочевой пузырь. Выполнена трансуретральная резекция стенки мочевого пузыря в области устья по окружности до жировой клетчатки, радиус которой составлял не менее 2,0 см. Резецированные фрагменты тканей эвакуированы и отправлены для гистологического исследования. После контроля гемостаза резектоскоп извлечен и в полость мочевого пузыря установлен двухходовой катетер Фолея №18 Ch.

В рамках третьего этапа вмешательства, продолжительность которого составила 255 минут, выполнялась лапароскопическая нефруретерэктомия справа.

Применяя электрохирургический аппарат Olympus Thunderbeat, правую почку полностью мобилизовали (единым блоком с паранефральной клетчаткой). Мочеточник выделили до мочевого пузыря, клипировали и пересекли. Осуществлена лимфодиссекция от уровня бифуркации аорты до ворот почки. Установлены 2 дренажа (верхний – в область ложа удаленной почки, нижний – в полость малого таза).

Операционные препараты направлены на патологоанатомическое исследование (макро- и микроскопическое).

При гистологическом исследовании выявлено: 1) неинвазивная папиллярная уротелиальная карцинома с низким потенциалом злокачественности (low-grade) в представленном фрагменте левого мочеточника; 2) неинвазивная папиллярная уротелиальная карцинома (pTa) с высоким потенциалом злокачественности (high-grade) во фрагменте верхней и средней третях правого мочеточника (рис. 3); 3) отсутствие опухолевого поражения во фрагментах подслизистой основы и мышечной оболочки обоих мочеточников; 4) отсутствие опухолевого поражения хирургических краев резекции правой почки (паранефральная жировая клетчатка, мочеточник, почечная артерия и вена); 5) склероз единичных почечных телец и артериол, а также очаговых лимфоидных инфильтратов; 6) отсутствие опухолевого поражения в лимфатических узлах; 7) признаки хронического уретерита со слабой активностью.

С целью контроля положения стента левого мочеточника, установленного на первом этапе проведенного хирургического вмешательства, на следующие сутки после него выполнено обзорное рентгенологическое исследование почек и мочевыводящих путей. На полученных рентгеновских снимках краниальный «пигтейл» расположен в проекции полостной системы, каудальный – в мочевом пузыре.

Для контроля состояния пациента в послеоперационном периоде кроме ежедневных осмотров, проведены следующие диагностические мероприятия: 1) анализ клеточного и биохимического состава крови с определением уровней содержания форменных элемен-

тов и гематокритного числа, концентраций гемоглобина, глюкозы, креатинина, мочевины, общего билирубина, калия, натрия, хлоридов, а также активности в сыворотке крови АЛТ, АСТ и α -амилазы; 2) определение показателей свертывания крови (протромбиновое время, МНО, протромбин по Квику, АЧТВ); 3) изучение клеточного и биохимического состава мочи (в рамках общего анализа); 4) электрокардиография; 5) ультразвуковое исследование (УЗИ) органов мочевой системы.

Согласно полученным данным, показатели клеточного и биохимического состава крови и мочи, а также из-

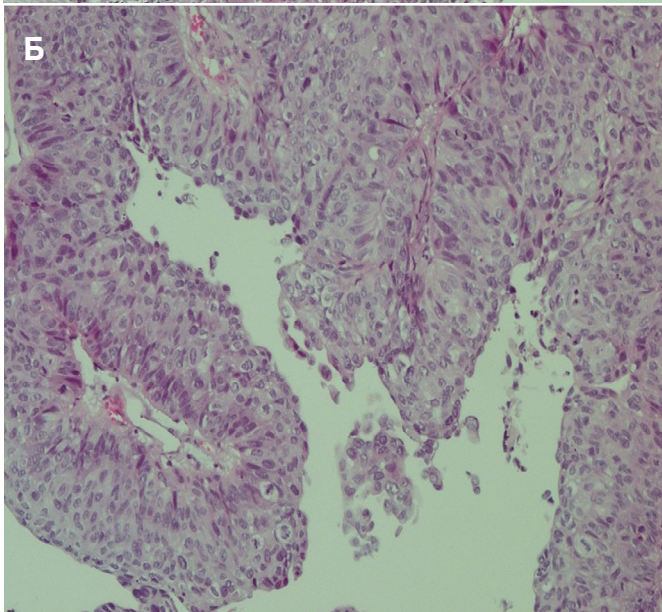
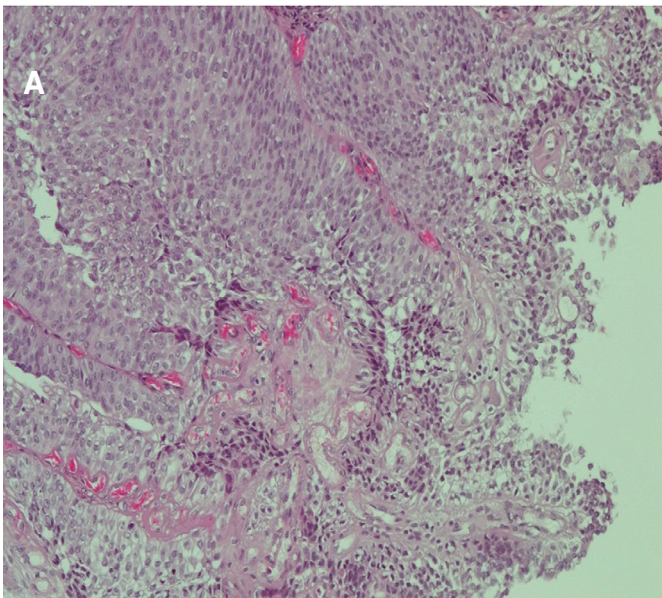


Рис. 3А. Пациент Б, 58 лет. Неинвазивная папиллярная уротелиальная карцинома с низким потенциалом злокачественности (low grade). Папиллярные структуры с легкой клеточной атипией. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 40$
Fig. 3A. Patient B, 58 years old. Non-invasive papillary urothelial carcinoma with low malignancy potential (low grade). Papillary structures with mild cellular atypia. Stained with hematoxylin and eosin, $\times 40$

Рис. 3Б. Пациент Б, 58 лет. Неинвазивная папиллярная уротелиальная карцинома с высоким потенциалом злокачественности (high grade). Выраженный клеточный полиморфизм в опухоли. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 100$
Fig. 3B. Patient B, 58 years old Non-invasive papillary urothelial carcinoma with high malignancy potential (high grade). Pronounced cellular polymorphism in the tumor. Stained with hematoxylin and eosin, $\times 100$

учаемые показатели коагулограммы в послеоперационном периоде оставались в пределах, соответствующих референсных интервалов. Патологических изменений не выявлено при УЗИ почек, мочевого пузыря и предстательной железы. Электрокардиографически определялся синусовый ритм, признаки местных нарушений внутрижелудочковой проводимости и синдрома ранней реполяризации желудочков (также как на ЭКГ, выполненной при поступлении пациента в стационар).

Послеоперационный период протекал без осложнений. С целью антибактериальной терапии применялись препараты цефалоспоринового ряда. Необходимость в анальгетиках для купирования послеоперационного болевого синдрома возникла только в первые сутки после хирургического лечения. Дренажи из брюшной полости удалены на вторые сутки после операции.

Пациент Б. выписан в удовлетворительном состоянии на третий день после оперативного вмешательства. В течение 1,5 месяцев находился под амбулаторным наблюдением онкологом по месту жительства.

Повторно поступил в урологическое отделение №2 СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки для планового обследования. При госпитализации в беседе с врачом больной Б. сообщил о том, что иногда ощущает определенный дискомфорт при мочеиспускании. Однако, в целом, заметил улучшение состояния.

По данным объективного осмотра на момент поступления в стационар: общее состояние удовлетворительное, сознание ясное, кожа и видимые слизистые оболочки нормальной окраски и влажности, подкожно-жировая складка на уровне пупка выражена слабо, периферические лимфатические узлы не пальпируются. В легких дыхание везикулярное, хрипов нет, ЧДД 17 в минуту. Тоны сердца ясные, ритм правильный, ЧСС 76 в минуту, АД 127/74 мм рт. ст. Живот обычной формы симметричный, увеличен, не вздут, не напряжен, мягкий, участвует в акте дыхания, безболезненный, перитонеальные симптомы не выявляются, перистальтика активная. Стул регулярный, оформленный, без особенностей.

Поясничная область не изменена. Почки не пальпируются, пальпация в их проекции безболезненная. Поколачивание по поясничной области безболезненно с обеих сторон. Мочеиспускание учащенное, безболезненное.

В первые двое суток нахождения в стационаре проанализированы клеточный и биохимический составы крови и мочи, определены показатели коагулограммы (протромбин по Квику, протромбиновое время, МНО), выполнены электрокардиографическое исследование и мультиспиральная компьютерная томография.

Согласно полученным данным, уровни содержания в крови форменных элементов и гемоглобина, сывороточные концентрации креатинина, билирубина, глюкозы, калия, натрия и хлоридов, активность

трансаминаз находились в пределах референсных интервалов, не было выявлено каких-либо значимых патологических отклонений в анализе мочи. На ЭКГ определялись синусовый ритм, полугоризонтальная электрическая ось сердца, неполная блокада правой ножки пучка Гиса, местные нарушения внутрижелудочковой проводимости. При МСКТ органов грудной клетки выявлены признаки эмфиземы легких.

На третьи сутки после поступления в стационар пациенту Б. выполнено двухэтапное хирургическое вмешательство, общая продолжительность которого составила 60 минут.

На первом этапе уретероскоп свободно по уретре заведен в мочевой пузырь, где в устье левого мочеточника визуализировался дистальный конец стента. Последний захвачен щипцами и извлечен наружу. Далее в процессе уретероскопии произведена ревизия мочеточника на предмет обнаружения объемных образований (не выявлено).

Из рубцовой ткани в проекции удаленной опухоли левого мочеточника осуществлена биопсия.

В рамках второго этапа операции цисторезектоскоп по уретре заведен в мочевой пузырь (при ревизии последнего: слизистая оболочка мочевого пузыря бледно-розовая, устье правого мочеточника щелевидной формы и расположено на межмочеточниковой складке, перестальтирующее, определяется выброс светлой, прозрачной мочи, устье левого мочеточника не определяется, в проекции предполагаемого расположения устья – рубцово-измененная ткань, других патологических образований нет). Выполнен ТУР стенки мочевого пузыря. Резецированные фрагменты эвакуированы и отправлены на патологоанатомическое исследование. Гистологическое заключение: «хронический цистит, уретерит со слабой активностью; признаков опухолевого поражения в исследованном материале не выявлено».

Через 6 месяцев пациенту проведена контрольная МСКТ органов брюшной полости, забрюшинного пространства, малого таза и грудной клетки (рис. 4). Данных за патологические образования не выявлено.

В настоящее время пациент Б. продолжает работать, ведет активный образ жизни.

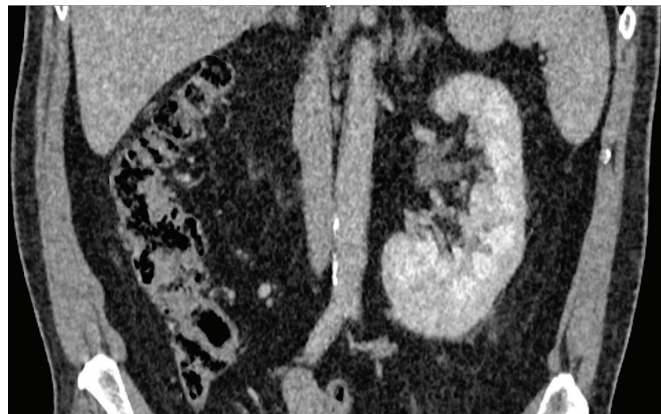


Рис. 4. Пациент Б, 58 лет. Мультиспиральная компьютерная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Данных за опухолевый рост не получено

Fig. 4. Patient B, 58 years old. Multispiral computed tomography of the abdominal cavity and retroperitoneal space. No data for tumor growth was obtained

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение уротелиального рака верхних мочевых путей посредством использования эндоскопических и лазерных технологий в настоящее время не является методом выбора. Однако при двустороннем поражении неинвазивной уротелиальной карциномой с низким злокачественным потенциалом (low-grade) применение данной методики оправдано, а у некоторых пациентов является единственно возможным вмешательством, позволяющим отсрочить развитие ренопривного состояния, улучшить качество жизни и прогноз заболевания. 🟡

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics. CA: *Cancer J Clin* 2015;65(1):5-29. <https://doi.org/10.3322/caac.21254>.
2. Babjuk M, Oosterlinck W, Sylvester R, Kaasinen E, Böhle A, Palou-Redorta J, Roupřet M. EAU guidelines on non-muscle-invasive urothelial carcinoma of the bladder, the 2011 update. *Eur Urol* 2011;59(6):997-1008. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.03.017>.
3. Soria F, Shariat SF, Lerner SP, Fritsche HM, Rink M, Kassouf W, et al. Epidemiology diagnosis, preoperative evaluation and prognostic assessment of upper-tract urothelial carcinoma (UTUC). *World J Urol* 2017;35(3):379-87. <https://doi.org/10.1007/s00345-016-1928-x>.
4. Margulis V, Shariat SF, Matin SF, Kamat AM, Zigeuner R, Kikuchi E, et al. Outcomes of radical nephroureterectomy: a series from the Upper Tract Urothelial Carcinoma Collaboration. *Cancer* 2009;115(6):1224-33. <https://doi.org/10.1002/cncr.24135>.
5. Roupřet M, Zigeuner R, Palou J, Boehle A, Kaasinen E, Sylvester R, Babjuk M, Oosterlinck W. Опухоли верхних мочевыводящих путей. [Пер. Черняев В.А., науч. ред. Иванов С.А. М.] Европейская ассоциация урологов, 2011;18 с. URL: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-UTUC-2011-Russian-%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%BF%D0%BE-%D0%BE%D0%BF%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D0%BC-%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D0%BC%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8F%D1%89%D0%B8%D1%85-%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%B9.pdf> (In Russian)].
6. Fang D., Li X.-S., Xiong G.-Y., Yao L., He Z.-S., Zhou L.-Q. Prophylactic intravesical chemotherapy bladder tumors after nephroureterectomy for primary upper urinary tract urothelial carcinomas: a systematic review and meta-analysis. *Urol Int* 2013;91(3):291-96. <https://doi.org/10.1159/000350508>.
7. Волкова М.И., Матвеев В.Б., Медведев С.В., Носов Д.А., Хмелевский Е.В., Черняев В.А.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Клинические рекомендации по диагностике и лечению больных с опухолями верхних мочевыводящих путей. М.: Ассоциация онкологов России, 2014;15 с. URL: <http://www.oncology.ru/association/clinical-guidelines/2014/04.pdf>. [Volkova M. I., Matveev V.B., Medvedev S.V., Nosov D.A., Khmelevsky E.V., Chernyaev V.A. Clinical recommendations for the diagnosis and treatment of patients with tumors of the upper urinary tract. Moscow: Association of Oncologists of Russia, URL: 2014;15 p. UURL: <http://www.oncology.ru/association/clinical-guidelines/2014/04.pdf>. In Russian].

8. Roupřet M, Babjuk M, Compérat E, Zigeuner R, Sylvester R, Burger M, Cowan N, et al. Рекомендации по опухолям верхних мочевыводящих путей. [Пер. Сиромолот Ю., науч. ред. Газимиев М.А.] М.: Европейская ассоциация урологов, 2014;20 с. URL: https://umedp.ru/articles/rekomendatsii_po_opukholyam_verkhnikh_mochevyvodnyashchikh_putey.html. [Roupřet M., Babjuk M., Compérat E., Zigeuner R., Sylvester R., Burger M., Cowan N., et al. Recommendations for tumors of the upper urinary tract. [Translation Siromolot Y., Editor Gazimiev M.A.] M.: European Association of Urology, 2014; 20 p. URL: https://umedp.ru/articles/rekomendatsii_po_opukholyam_verkhnikh_mochevyvodnyashchikh_putey.html. (In Russian)].

9. Seisen T, Peyronnet B, Dominguez-Escrig Bruins HM, Yuan CY, Babjuk M, Böhle A, et al. Oncologic outcomes of kidney-sparing surgery versus radical nephroureterectomy for upper tract urothelial carcinoma: a systematic review by the EAU non-muscle invasive bladder cancer guidelines panel. *Eur Urol* 2016;70(6):1052–68. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2016.07.014>.

10. Liatsikos EN, Dinlenc CZ, Kapoor R, Smith AD. Transitional-cell carcinoma of the renal pelvis: ureteroscopic and percutaneous approach. *J Endourol* 2001;15(4):377–83 <https://doi.org/10.1089/089277901300189385>.

11. Roupřet M, Wallerand H, Traxer O, Roy C, Mazerolles C, Saint F, et al. Checkup and

management of upper urinary tract tumours in 2010: An update from the committee of cancer from the French National Association of Urology. *Prog Urol* 2010;20(4):260–71. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2010.01.008>.

12. Акопян Г.Н., Аляев Ю.Г., Винаров А.З., Рапопорт Л.М., Газимиев М.А., Цариченко Д.Г., и др. Эндоскопическое удаление папиллярных опухолей верхних мочевыводящих путей. *Урология* 2016;(6):100–106. [Акопян Г.Н., Аляев Ю.Г., Винаров А.З., Рапопорт Л.М., Газимиев М.А., Цариченко Д.Г., et al. Endoscopic removal of papillary tumors of the upper urinary tract. *Urologiya = Urologia* 2016;(6):100–6. (In Russian)].

13. Афонин С.В., Волкова М.И., Матвеев В.Б. Современные методы лечения уротелиального рака верхних мочевых путей. *Онкоурология* 2010;(2):84–89. [Afonin S.V., Volkova M.I., Matveev V.B. Modern methods of treatment of urothelial cancer of the upper urinary tract. *Oncourologiya = Cancer Urology* 2010;(2):84–9. (In Russian)].

14. Клименко А.А., Костюк И.П., Карякин О.Б., Мозеров О.А., Шавладзе З.Н., Заборский И.Н., Чайков В.С., Тарасова М.Э. Клинический случай лечения инвазивного уротелиального рака верхних мочевыводящих путей. Проблемы комбинированного лечения. *Исследования и практика в медицине* 2018;5(1):113–122. [Klimenko A.A., Kostyuk I.P., Karyakin O.B., Moserov O.A., Shavlazde Z.N., Zaborisky I.N., Chaikov V.S., Tarasova M.E. Clinical case of treatment of invasive urothelial cancer of the upper urinary tract. Problems of combined treatment. *Issledovaniya i praktika v meditsine = Research and practice in medicine* 2018;5(1):113–22 (In Russian)].

16. Cutress ML, Stewart GD, Zakikhani P, Phipps S, Thomas BG, Tolley DA. Ureteroscopic and percutaneous management of upper tract urothelial carcinoma (UTUC): systematic review *BJU Int* 2012;110(5):614–28. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2012.11068.x>.

Сведения об авторах:

Попов С.В. – д.м.н., главный врач СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; doc.popov@gmail.com, РИНЦ Author ID 211507

Гусейнов Р.Г. – заведующий урологическим отделением No2 СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки; Санкт-Петербург, Россия; rusfa@yandex.ru

Скрябин О.Н. – д.м.н., профессор; главный онколог СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки, научный руководитель центра эндоскопической урологии и новых технологий; Санкт-Петербург, Россия; skryabin_55@mail.com; РИНЦ AuthorID 437531

Перемышленко А.С. – к.м.н., заведующий патологоанатомическим отделением, СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; alecseisergeevich@yandex.ru

Перепелица В.В. – к.м.н., врач-уролог СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки; Санкт-Петербург, Россия

Давыдов А.В. – к.м.н., врач-уролог СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки; Санкт-Петербург, Россия; medalex2003@inbox.ru

Бархитдинов Р.С. – врач-уролог СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки; Санкт-Петербург, Россия; hirurk-74@mail.ru

Катунин А.С. – врач-уролог СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки; Санкт-Петербург, Россия; aleksandrkatunin@gmail.com

Мирзабеков М.М. – врач-уролог СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки; Санкт-Петербург, Россия; muramura450h@gmail.com

Вклад авторов:

Попов С.В. – определение научного интереса, 20%
 Гусейнов Р.Г. – определение научного интереса, дизайн исследования, 10%
 Скрябин О.Н. – литературный обзор, 10%
 Перемышленко А.С. – статистический анализ, 10%
 Перепелица В.В. – статистический анализ, 10%
 Давыдов А.В. – литературный обзор, 10%
 Бархитдинов Р.С. – литературный обзор, 10%
 Катунин А.С. – написание текста, 10%
 Мирзабеков М.М. – написание текста, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 19.04.21

Принята к публикации: 11.05.21

Information about authors:

Popov S.V. – Dr. Sc., Head Physician, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; doc.popov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>

Guseynov R.G. – Head of the Urology Department No2 of St. Petersburg Clinical Hospital of St. Luke; Saint-Petersburg, Russia; rusfa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9935-0243>

Skryabin O.N. – Dr. Sc., Professor, Chief Oncologist of St. Petersburg Clinical Hospital of St. Luke, Scientific Director of the Center for Endoscopic Urology and New Technologies; Saint-Petersburg, Russia; skryabin_55@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6664-2861>

Peremyshlenko A.S. – PhD, head of the pathological department, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; alecseiser-geevich@yandex.ru

Perepelitsa V.V. – PhD, urologist, St. Petersburg State Budgetary Healthcare Institution Clinical Hospital of St. Luke; Saint-Petersburg, Russia

Davydov A.V. – PhD, urologist of St. Petersburg Clinical Hospital of St. Luke; Saint-Petersburg, Russia; medalex2003@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3062-5119>

Barkhitdinov R.S. – urologist of St. Petersburg Clinical Hospital of St. Luke; Saint-Petersburg, Russia; hirurk-74@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7580-6197>

Katunin A.S. – urologist of St. Petersburg Clinical Hospital of St. Luke; Saint-Petersburg, Russia; aleksandrkatunin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3676-6246>

Mirzabekov M.M. – urologist of St. Petersburg Clinical Hospital of St. Luke; Saint-Petersburg, Russia; muramura450h@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-5792-1589>

Authors' contributions:

Popov S.V. – definition of scientific interest, 20%
 Guseynov R.G. – definition of scientific interest, research design, 10%
 Skryabin O.N. – literature review, 10%
 Peremyshlenko A.S. – statistical analysis, 10%
 Perepelitsa V.V. – statistical analysis, 10%
 Davydov A.V. – literary review, 10%
 Barkhitdinov R.S. – literary review, 10%
 Katunin A.S. – writing the text, 10%
 Mirzabekov M.M. – writing the text, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 19.04.21

Accepted for publication: 11.05.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

Возможности роботических технологий в лечении больных мышечно-инвазивным раком мочевого пузыря: робот-ассистированная цистэктомия

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

А.А. Грицкевич^{1,2}, Т.П. Байтман¹, И.В. Мирошкина¹, И.В. Олейник¹, Ж. Полотбек¹, А.А. Костин²

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; д.27, ул. Большая Серпуховская, Москва, 117997, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки РФ; д. 6, ул. Миклухо-Маклая, Москва, 117198, Россия

Контакт: Байтман Татьяна Павловна, bit.t@mail.ru

Аннотация:

Введение. Стандартизированный показатель заболеваемости раком мочевого пузыря (РМП) составляет 6,41 на 100 000 населения и отмечается тенденция к его росту. У 20-30% пациентов при первичной диагностике выявляется мышечноинвазивный РМП (МИРМП). У 20% пациентов с немусечноинвазивным РМП (НМИРМП), несмотря на проводимое лечение, в дальнейшем выявляется мышечная инвазия. Основным методом лечения МИРМП считается радикальная цистэктомия. В связи с отсутствием на сегодняшний день крупных рандомизированных исследований, оценивающих отдаленные онкологические и функциональные результаты открытой (ОЦЭ) и робот-ассистированной цистэктомии (РАЦЭ), вопрос выбора между этими двумя оперативными вмешательствами остается открытым.

С целью систематизации имеющихся исследований по данной проблеме нами выполнен литературный обзор.

Материалы и методы. Проведен поиск релевантных публикаций в базах данных PubMed и e-library с использованием ключевых слов «роботическая цистэктомия», «мышечно-инвазивный рак мочевого пузыря», «малоинвазивная хирургия», «robot-assisted cystectomy», «muscle-invasive bladder cancer», «mini-invasive surgery». В результате поиска было отобрано 83 источника, которые были включены в литературный обзор.

При анализе литературы оценивались критерии отбора пациентов для роботической цистэктомии, особенности их предоперационной подготовки, онкологические результаты и осложнения ОЦЭ и РАЦЭ, а также качество жизни пациентов после этих оперативных вмешательств и экономические аспекты их применения.

Результаты и обсуждение. Первая РАЦЭ выполнена в 2003 г. М. Мепон и соавт. К основным преимуществам РАЦЭ по сравнению с ОЦЭ, доказанным в результате проведенных исследований, относят более низкие интраоперационную кровопотерю и потребность в гемотрансфузии. Не выявлено статистически значимой разницы между РАЦЭ и ОЦЭ по количеству и тяжести осложнений, радикальности операции, частоте рецидивов и прогрессирования РМП, а также показателям выживаемости и качеству жизни пациентов. Продолжительность и стоимость ОЦЭ меньше.

Заключение. Внедрение РАЦЭ в клиническую практику позволило минимизировать травматичность доступа, характерную для ОЦЭ, устранить неудобства лапароскопического подхода и оптимизировать послеоперационный период. Дальнейшего исследования требуют следующие аспекты РАЦЭ: отбор пациентов для данного оперативного вмешательства, выбор способа деривации мочи в ходе операции, возможность применения органосберегающих методик при роботическом доступе и его экономическая целесообразность при хирургическом лечении МИРМП.

Ключевые слова: роботическая цистэктомия; мышечно-инвазивный рак мочевого пузыря; малоинвазивная хирургия.

Для цитирования: Грицкевич А.А., Байтман Т.П., Мирошкина И.В., Олейник И.В., Полотбек Ж., Костин А.А. Возможности роботических технологий в лечении больных мышечно-инвазивным раком мочевого пузыря: робот-ассистированная цистэктомия. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):32-39; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

The possibilities of robotic technologies in the treatment of patients with muscular-invasive bladder cancer: robot-assisted cystectomy

LITERATURE REVIEW

A.A. Gritskevich¹, T.P. Baitman¹, I.V. Miroshkina¹, I.V. Oleynik¹, J. Polotbek¹, A.A. Kostin²

¹ A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; 27, Bolshaya Serpukhovskaya str., Moscow, 117997, Russia

² Peoples Friendship University of Russia; 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia

Contacts: Tatiana P. Baitman, bit.t@mail.ru

Summary:

Introduction. The standardized incidence of bladder cancer (BC) is 6,41 per 100,000 populations, and there is an upward trend. In 20-30% of patients, muscle-invasive BC (MIBC) is detected at the initial diagnosis. In 20% of patients with non-muscularly invasive BC (NMIBC), despite the treatment, muscle invasion is later detected. Radical cystectomy (RC) is considered to be the main method of treating MIBC. Due to the lack of large randomized trials to date evaluating the long-term oncological and functional results of open (ORC) and robot-assisted radical cystectomy (RARC), the question of choosing between these two surgical interventions remains open. In order to systematize the available research on this problem, we have made this literature review.

Materials and methods. The search for relevant publications in the PubMed and e-library databases was carried out using the keywords «robotic cystectomy», «muscle-invasive bladder cancer», «minimally invasive surgery», «robot-assisted cystectomy», «muscle-invasive bladder cancer», «mini-invasive surgery». As a result of the search, 83 sources were selected, which were included in this literature review.

The analysis of the literature evaluated the criteria for selecting patients for robotic cystectomy, the features of their preoperative preparation, oncological results and

complications of ORC and RARC, as well as the quality of life of patients after these surgical interventions and the economic aspects of their use.

Results and discussion. The first RARC was performed in 2003 by M. Menon et al. The main advantages of RARC compared to ORC, proved as a result of the conducted studies, include lower intraoperative blood loss and the need for blood transfusion. There was no statistically significant difference between RARC and ORC in terms of the number and severity of complications, the radicality of surgery, the frequency of relapses and progression of BC, as well as the survival rate and quality of life of patients. The duration and cost of the ORC is less.

Conclusions. The introduction of RARC into clinical practice allowed minimizing the trauma of access during ORC, eliminating the inconveniences of the laparoscopic approach, and optimizing the postoperative period. Further research is required on the following aspects of RARC: selection of patients for this surgical intervention, choice of the method of urine derivation during the operation, the possibility of using organ-sparing techniques and its economic feasibility.

Key words: robot-assisted cystectomy; muscle-invasive bladder cancer; mini-invasive surgery.

For citation: Gritskovich A.A., Baitman T.P., Miroshkina I.V., Oleynik I.V., Polotbek J., Kostin A.A. Possibilities of robotic technologies in the treatment of patients with muscle-invasive bladder cancer: robot-assisted cystectomy. *Experimental and Clinical Urology*, 2021,14(2):32-39; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

ВВЕДЕНИЕ

В России в 2019 году рак мочевого пузыря (РМП) составил 2,7% среди всех онкологических заболеваний и занимал 12 место в структуре онкозаболеваемости обоих полов. Стандартизированный показатель заболеваемости РМП составил 6,29 на 100 000 населения. По сравнению с 2008 г. его частота увеличилась на 14,7%. Мужчины заболевали в 4,5 раза чаще, чем женщины. Средний возраст заболевших составлял 67,6 лет. Доля локализованных форм, допускающих проведение радикальных методов лечения (хирургического, лучевого, комбинированного и комплексного), в 2019 году составляла 78%. За последние 10 лет отмечается снижение смертности от РМП на 26,7%. В 2019 году летальность в течение года с момента установления диагноза злокачественного новообразования составила 14,3%, что может свидетельствовать также об эффективности лекарственного лечения распространенных форм РМП [1, 2].

По данным мировой статистики 20-30% случаев впервые выявленного РМП характеризуется мышечной инвазией (МИРМП). Около 20% случаев немусечноинвазивного РМП (НМИРМП) прогрессируют до МИРМП, несмотря на проводимое лечение [3]. МИРМП характеризуется агрессивным течением и при отсутствии лечения в 85% случаев ведет к летальному исходу в течение 2 лет после постановки диагноза [4]. Наибольшая смертность при МИРМП приходится на первые 2 года от постановки диагноза и при лечении, соответствующим современным клиническим рекомендациям. Своевременное точное стадирование зачастую затруднено склонностью РМП к метастазированию, как региональному, так и отдаленному [3]. Стандартом лечения МИРМП, а также рецидивирующего и/или с высоким риском прогрессирования НМИРМП является радикальная цистэктомия (ЦЭ) с тазовой лимфаденэктомией [5, 6]. Несмотря на усовершенствование хирургической техники и периоперационного ведения, открытая ЦЭ характеризуется высоким уровнем осложнений (по данным литературы, до 30–70% случаев), что в 25% случаях сопровождается повторной госпитализацией в первые 30 суток после операции, и обуславливает смертность до 5%

в послеоперационном периоде [5, 7, 8]. Представляя собой по сути переднюю экзентерацию малого таза, ЦЭ даже у тщательно отобранных больных является высоко-травматичным оперативным пособием.

За последние 20 лет многие авторы описали преимущества минимально-инвазивных хирургических вмешательств и, в частности, робот-ассистированных урологических операций, обращая внимание на снижение летальности и улучшение качества жизни [9, 10]. Нельзя не признать, что роботическая хирургия уверенно входит в повседневную практику, превращаясь из экспериментального в один из рутинных методов. Интерес профессионального сообщества к роботическому доступу при ЦЭ не удивителен и обусловлен стремлением минимизировать травматичность этой операции [11].

ИСТОРИЯ РОБОТИЧЕСКОЙ ЦИСТЭКТОМИИ

Концепция миниинвазивного хирургического лечения получила практическое применение в 1987 г., когда была выполнена первая лапароскопическая холецистэктомия. Новый хирургический доступ, выгодно отличавшийся более высокими показателями качества жизни пациента в послеоперационном периоде, быстро приобрел популярность. Сложные реконструктивные операции лапароскопическим доступом не получили повсеместного широкого распространения, что во многом было связано с ограниченным выбором инструментов и значительным увеличением продолжительности оперативного вмешательства [12]. Не стала стандартным методом лечения и лапароскопическая ЦЭ, впервые осуществленная R.O. Parra и соавт. в 1992 г. [13].

Дебют роботических технологий в медицине состоялся в 1960 г., когда была произведена первая роботическая ангиография [14, 15].

В середине 1980-х гг. началось развитие роботической ортопедии и стереотаксической роботической нейрохирургии [15, 16].

Первые проекты по разработке и внедрению в практическую деятельность технологии робот-ассистированной хирургии органов брюшной полости и малого таза были запущены компаниями Intuitive Surgical Inc., USA, и Computer Motion, USA в 1990-х гг. в попытке

преодолеть трудности, характерные для лапароскопического доступа [17].

Первые роботические системы выполняли функцию автоматизированного ассистента при лапароскопических вмешательствах, однако с усовершенствованием технологий роботизированные решения стали превалировать над лапароскопическими. Произошел постепенный переход от роботов-ассистентов типа Probot и AESOP к дистанционным роботическим системам (ZEUS и Da Vinci), позволявшим разобщить оперирующего хирурга с пациентом.

Одним из наиболее ярких прорывов в дистанционной роботической хирургии стала трансконтинентальная холецистэктомия, выполненная в 2001 г. Пациентка располагалась в госпитале Страсбурга, в то время как оперирующий хирург был в Нью-Йорке [18].

Современные роботические хирургические системы обеспечивают специалиста истинным 3D изображением и обладают широким выбором инструментария, повторяющего и отчасти превосходящего возможности человеческой руки. В базе данных PubMed по запросу «robotic surgery» нами найдено более 21 377 статей, вышедших в свет с 1987 по 2020 гг., при этом более 70% из них были опубликованы в течение последних 5 лет, что свидетельствует о росте не только практического, но и научного интереса к данной теме.

Первой роботической операцией в урологии стала простатэктомия, выполненная под руководством М. Menon в 2000 г. в Vattikuti Urology Institute, Michigan, USA, и получившая название VIP – Vattikuti Institute Prostatectomy. Опыт оказался успешным: отмечено уменьшение времени операции, объема кровопотери и числа осложнений, сократилось время заживления уретровезикального анастомоза и продолжительность госпитализации в целом [19, 20]. Удалось достичь и улучшения функциональных показателей, таких как удержание мочи и сохранение эректильной функции [21, 22].

За 20 лет методика операции претерпела ряд модификаций, в том числе изменение последовательности выделения органов малого таза, техники нервосбережения, отведения мочи, локальной гипотермии и бимануальной пальпации с целью достижения радикальности операции [23-27].

В 2003 г. М. Menon и соавт. первыми доложили об опыте успешной робот-ассистированной ЦЭ (РАЦЭ), представив ее как приемлемую альтернативу в лечении РМП. Техника РАЦЭ была разработана совместно с научной группой доктора М.А. Ghoneim (Mansoura, Egypt). В статье описаны случаи 17 пациентов: 14 мужчин и 3 женщин. Доступ осуществлялся с помощью 6 роботических портов. Первым этапом выполняли ЦЭ и тазовую лимфаденэктомию. Методика нервосбережения была заимствована у роботической простатэктомии. Препарат извлекался через разрез длиной 5-6 см в надлобковой области. Затем вторая хирургическая

бригада извлекала участок кишечника через этот же разрез и экстракорпорально формировала неobladder: кондуит был сформирован из изолированного сегмента подвздошной кишки у трех, W-rouch – у десяти, T-rouch – у двух пациентов. Средняя продолжительность этих двух этапов составила 140, 120 и 168 мин, соответственно. Средняя кровопотеря не превышала 150 мл. Число удаленных лимфоузлов колебалось от 4 до 27. Регионарное метастазирование (pN1) выявлено у одного пациента. Опухолевые клетки в крае резекции (R1) – положительный хирургический край (ПХК) не выявлены ни у одного из больных. В ходе третьего этапа neobladder помещался в полость малого таза с ушиванием лапаротомной раны. В дальнейшем осуществляли уретро-неовезикальный анастомоз (УНА) с помощью роботической системы. Техника формирования УНА, созданная R.F. van Velthoven и соавт. для лапароскопической цистпростатэктомии, была модифицирована авторами для роботического доступа [28, 29].

РАЦЭ с интракорпоральным формированием мочевого резервуара

J.W. Collins и соавт. также в 2003 году успешно выполнили первую РАЦЭ с интракорпоральным формированием neobladder. За 10 лет авторы выполнили 147 интракорпоральных РАЦЭ. Общая выживаемость (ОВ) в течение 36 месяцев составила 78,5%, опухоль-специфическая выживаемость (ОСВ) – 80,4%, а в течение 60 месяцев 68% и 69,6%, соответственно. Удовлетворительного удержания мочи и сексуальной функции удалось добиться через год после операции у 90% пациентов, как мужчин, так и женщин. Авторы доказали, что полностью интракорпоральная РАЦЭ не уступает ОЦЭ в радикальности, выгодно отличаясь меньшей кровопотерей и уровнем осложнений, хорошими функциональными результатами, более коротким временем восстановления в послеоперационном периоде [30].

Накопление опыта робот-ассистированного кишечного шва, а также появление новых эндоскопических сшивающих аппаратов позволило коллективу М. Menon и соавт. освоить и интракорпоральную методику формирования мочевого резервуара. При сравнении результатов интра- и экстракорпорального отведения мочи у 167 и 768 пациентов, соответственно, подтвердилась сопоставимость длительности операции и послеоперационного пребывания в стационаре, а также осложнений в послеоперационном периоде. Как и предполагалось, ввиду меньшего объема манипуляций с кишечником осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта были значительно менее выражены [31].

РАЦЭ у женщин: возможности органосберегающего подхода

М. Menon и соавт. представили методику ЦЭ, модифицированную для женщин, с сохранением матки и вла-

галища. Для извлечения препарата и экстракорпорального формирования кондуита авторы предпочли сделать разрез длиной 5–6 см в умбиликальной области. Среднее время ЦЭ составило 160 мин, формирование илеального кондуита и ортотопического неobladders – 130 и 180 мин, соответственно. Средняя кровопотеря была менее 100 мл. Среднее число удаленных лимфоузлов – 12 (3–21). Важно отметить, что регионарного метастазирования не было выявлено. Во всех случаях достигнут отрицательный хирургический край. Авторы полагают, что, вопреки актуальным на тот момент стандартам, передняя экзентерация малого таза не является обязательной для радикальной операции в отсутствие распространения РМП на другие органы малого таза [32].

Интерес к органосберегающим операциям при МИРМП объясняется рядом причин: удаление женских половых органов при передней экзентерации малого таза значительно влияет на качество жизни и психологическое состояние пациенток независимо от возраста, исключает возможность материнства, приводит к ранней менопаузе, повышает риск остеопороза и необходимость заместительной гормональной терапии, сопряженной с большей вероятностью развития рака молочной железы [33–35].

Как бы то ни было, вопрос о целесообразности органосберегающих операций при РМП у женщин остается открытым в связи с малой выборкой пациенток. Самое крупное исследование результатов ЦЭ с сохранением матки, фаллопиевых труб, яичников и влагалища с последующей илеальной U-образной реконструкцией мочевого пузыря, включало 30 женщин, период наблюдения в среднем составил 35 месяцев. 6 (20%) пациенток умерли от прогрессирования РМП: у 1 (3%) развился местный рецидив, и пациентка умерла через 7 месяцев после операции, в 5 (17%) случаях произошло отдаленное метастазирование, смерть наступила через 13–27 месяцев после операции. Пятилетняя ОСВ составила 70% [36].

Предпринимались попытки определения критериев выбора пациенток для органосберегающей ЦЭ. По результатам ретроспективного исследования M. Whittum и соавт., предикторами инвазии органов малого таза у женщин являются локализация новообразования в области треугольника Льега и морфологически-агрессивные формы опухоли. В исследование вошли 118 пациенток, перенесших робот-ассистированную переднюю экзентерацию малого таза в 2005–2016 гг. По данным морфологического исследования у 17 (14%) из них подтверждена инвазия внутренних половых органов [37].

Одним из вариантов дальнейшего развития органосберегающего подхода к лечению РМП является сочетание хирургического вмешательства с адьювантной или неoadьювантной лекарственной терапией, благоприятно влияющее на безрецидивную выживаемость (БРВ) больных МИРМП [38–40].

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ РОБОТ-АССИСТИРОВАННОЙ ЦИСТЭКТОМИИ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

В настоящее время основными, хотя и постепенно решаемыми препятствиями к широкому внедрению РАЦЭ в клиническую практику, остается высокая стоимость и длительное время операции, отсутствие статистически достоверной выборки, отдаленных онкологических и функциональных результатов [41].

РАЦЭ постепенно входит в стандарты лечения РМП, несмотря на длительность этого процесса: с 2006–2008 по 2015–2018 гг. количество РАЦЭ, выполненных в странах Северной Америки возросло с 29 до 54%, а в странах Европы — с 2 до 50%, соответственно [42].

К последним достижениям и тенденциям в развитии роботической хирургии, в том числе РАЦЭ относятся: однопортовой доступ, применение гибких инструментов, присутствие двух рабочих инструментов (система S.P.O.R.T. (Single Port Orifice Robotic Technology), Канада), наличие сенсора отслеживания взгляда и тактическая обратная связь по усилию (система Senhance, США) [43]. Высокая прецизионность позволяет активно развиваться роботической урологии в педиатрии, в том числе в детской реконструктивной хирургии мочевого пузыря [44, 45].

Отбор пациентов на РАЦЭ

В соответствии с современными клиническими рекомендациями, РАЦЭ является золотым стандартом лечения МИРМП. Однако по селективным показаниям при МИРМП допустима и органосберегающая операция – резекция мочевого пузыря. Показаниями для таких операций является: первичное поражение мочевого пузыря, одиночная опухоль, локализация опухоли на подвижных стенках пузыря, позволяющая отступить от края опухоли на 2 см, диаметр опухоли не более 5–6 см, отсутствие рака *in situ* или тяжелых диспластических изменений в окружающей макроскопически не измененной слизистой оболочке мочевого пузыря и простатическом отделе [46].

В настоящее время не определены абсолютные противопоказания к РАЦЭ. К абсолютным неспецифическим противопоказаниям относят коагулопатию, напряженный асцит, тяжелые сопутствующие заболевания. С особой осторожностью следует подходить к отбору пациентов с заболеваниями легких и выраженным ожирением (индекс массы тела >35 кг/м²), поскольку эта группа характеризуется более низкой толерантностью к положению Тренделенбурга и продолжительному пневмоперитонеуму [5]. При спаечной болезни и предшествующей лучевой терапии РАЦЭ не противопоказана, однако требует определенной подготовки со стороны оперирующего хирурга [7].

Предоперационная подготовка

Периоперационное ведение пациентов рекомендовано обеспечивать в соответствии с протоколами ERAS

(Enhanced Recovery After Surgery). Соблюдение принципов ERAS обеспечивает меньшую кровопотерю, раннюю активизацию пациента, позволяет избежать эпидуральной анестезии и снижает потребность в наркотической анальгетической терапии в послеоперационном периоде. Важную роль играют также обучение пациентов перед операцией, оптимизация питания, стандартный режим питания, анальгетической и антиэметической терапии [1, 47].

Проспективное рандомизированное контролируемое исследование, сравнивавшее РАЦЭ с предоперационной механической подготовкой кишечника и без таковой, не показало значимых различий в показателях развития септических осложнений, послеоперационной кишечной непроходимости, а также длительности пребывания в стационаре после операции [2]. Тем не менее, очистительную клизму можно провести накануне операции, так как декомпрессия прямой кишки помогает создать более широкий обзор, что облегчает работу с тканями во время задней диссекции [3]. Также следует исключить прием растительной пищи за сутки до операции [4].

Открытая или робот-ассистированная цистэктомия?

Рядом крупных работ последних лет доказано, что РАЦЭ не уступает ОЦЭ. Однако исследования, сравнивающие результаты ОЦЭ и РАЦЭ, являются преимущественно ретроспективными и одноцентровыми.

С 2013 года опубликованы результаты нескольких систематических обзоров с мета-анализом данных РАЦЭ и ОЦЭ [48-56]. Уже в ранних нерандомизированных исследованиях отмечено, что роботический доступ ассоциируется с лучшими результатами: меньшими объемом кровопотери, продолжительностью пребывания в стационаре, потребностью в наркотических анальгетических средствах и гемотрансфузии [54, 55].

В обзоре G. Novara и соавт. приведен анализ периоперационных результатов и осложнений РАЦЭ, ОЦЭ и лапароскопической цистэктомии (ЛЦЭ). Авторы пришли к выводу, что РАЦЭ длительнее, однако характеризуется меньшими кровопотерей, потребностью в гемотрансфузии и уровнем осложнений в послеоперационном периоде по сравнению с ОЦЭ и ЛЦЭ [49].

В. Yuh и соавт., описывая преимущественно онкологические и функциональные результаты, указывают на недостаточность выборки, однако отмечают схожие результаты по числу удаленных лимфатических узлов и достижению отрицательного хирургического края, а также результатам трех- и пятилетней БРВ, ОСВ и ОВ [50].

Подобные результаты получены в мета-анализе Zh. Shen и Zh. Sun, отметивших значимое преимущество РАЦЭ по времени операции, объеме кровопотери и длительности ограничений в питании. Авторы не выявили значимой разницы в уровне осложнений, длительности госпитализации и радикальности операции [51].

В мета-анализе N.J. Sathianathen и соавт. также не выявлено достоверных различий по уровню осложнений,

прогрессированию заболевания, качеству жизни после операции у пациентов, которым были выполнены РАЦЭ и ОЦЭ. При этом РАЦЭ отличались меньшей потребностью пациентов в гемотрансфузии и более короткими сроками госпитализации. Время операции было дольше в группе РАЦЭ (разница в среднем составила 68,5 мин). Не выявлено статистически значимых различий в частоте встречаемости местного рецидивирования [52].

Аналогичные результаты отражены в других систематических обзорах и мета-анализах, опубликованных в 2019-2020 гг. [53-56].

Радикальность операции

По данным международного консорциума по РАЦЭ, 5-летняя БРВ, ОСВ и ОВ составили 67%, 75% и 50%, соответственно, что сравнимо с аналогичными показателями после ОЦЭ [57-59].

Z.A. Dotan и соавт. при исследовании данных онкологического центра Memorial Sloan Kettering установили, что ПХК при ЦЭ почти в два раза увеличивает возможность метастазирования и опухолево-специфической смертности [60, 61].

Ранние онкологические результаты ОЦЭ и РАЦЭ коррелируют, помимо ПХК, и с количеством удаленных лимфатических узлов. Важно отметить, что в современных исследованиях не выявлено значимой разницы в частоте встречаемости ПХК при РАЦЭ и ОЦЭ, которая составляет 0-15% и 0-10%, соответственно [62-65].

Так, в проспективном исследовании J. Nix и соавт., сравнивших онкологические результаты ОЦЭ и РАЦЭ у 41 пациента, ПХК в обеих группах выявлен не был [62].

В аналогичной работе D.J. Parekh и соавт. у 40 больных (по 20 человек после ОЦЭ и РАЦЭ) в каждой группе был выявлен один пациент с ПХК. Каждый из этих случаев характеризовался выраженным экстравезикальным распространением (pT4) на момент операции. При этом 50% пациентов в группе РАЦЭ имели pT3 стадию, однако достоверной разницы в количестве ПХК между РАЦЭ и ОЦЭ не было выявлено [63].

S.J. Raза и соавт. оценивали отдаленные онкологические результаты РАЦЭ с использованием базы данных Международного консорциума по роботизированной цистэктомии, включавшей результаты 702 РАЦЭ из 11 клиник за период наблюдения более 5 лет. Частота встречаемости ПХК составила 8%, что сопоставимо с этим показателем при ОЦЭ (0-10%) [50, 57, 60, 61, 63, 66].

По данным M.S. Khan и соавт., частота ПХК после ОЦЭ, РАЦЭ и лапароскопической ЦЭ была 10%, 15% и 5%, соответственно [65].

Мета-анализ N.J. Sathianathen и соавт. не показал значимой разницы в радикальности (достижении отрицательного края резекции) – ОР 1,16, 95% ДИ: 0,56–2,40 при РАЦЭ и ОЦЭ [52].

Тот же результат получен в систематическом обзоре литературы A.M. Luchey и соавт.: в различных исследо-

ваниях операции были недостаточно радикальны в 0-12% случаев, однако по этому показателю не выявлено значимых отличий для РАЦЭ и ОЦЭ [11].

Онкологические результаты: рецидивирование, прогрессирование и выживаемость

Выживаемость пациентов после РАЦЭ недостаточно изучена вследствие отсутствия долгосрочного наблюдения за этими пациентами.

В исследовании RAZOR проводилось сравнение двухлетней БРВ после ОЦЭ и РАЦЭ, доказавшее, что этот параметр у пациентов, после РАЦЭ, не хуже, чем в группе после ОЦЭ (разница составила 0,7%, ДИ 95%, $p=0,001$) [67].

В трех исследованиях с суммарным числом пациентов 458 доказано отсутствие достоверных различий по частоте рецидивов после ОЦЭ и РАЦЭ (ОР 0,94, 95% ДИ: 0,69–1,29) [52].

Результаты крупного исследования, проведенного на базе нескольких европейских клинических центров Научной группой роботической урологии Европейского общества урологов в 2017 г., соответствуют общей тенденции. Частота рецидивирования после РАЦЭ схожа с таковой после ОЦЭ. Перитонеальный карциноматоз и метастазирование в области установки портов составили 0,7% и 0,3% всех рецидивов, соответственно. Отдаленное метастазирование при рецидивах обычно происходило в кости, легкие и печень, в то время как при местном рецидивировании в онкологический процесс чаще всего были вовлечены тазовые лимфатические узлы [68].

В настоящее время данные о пятилетней выживаемости после РАЦЭ ограничены. В систематическом обзоре В. Yuh и соавт., посвященном оценке выживаемости после РАЦЭ, средняя продолжительность наблюдения за больными составила 6–84 месяцев, и лишь в 6 из 18 работ она превысила 36 месяцев. БРВ через 1, 2, 3 и 5 лет составила 79-96%, 67-81%, 67-76%, и 53-74%, ОСВ была 88-94%, 75-89%, 68-83% и 66-80%, ОВ – 82-90%, 54-89%, 61-80% и 39-66%, соответственно [50].

В исследовании, проведенном S.J. Raza и соавт., в группе 99 пациентов после РАЦЭ, пятилетняя БРВ, ОСВ и ОВ составили 53%, 68% и 42% при среднем периоде наблюдения 73 месяца [57]. Эти показатели сопоставимы с БРВ, ОСВ и ОВ после ОЦЭ: 67%, 71% и 66%, соответственно [61].

А.А. Hussein и соавт. в публикации международного консорциума по РАЦЭ от 2019 г. доложили отдаленные результаты данной операции. В исследовании, включавшем данные РАЦЭ у 446 пациентов из 26 институтов 13 стран, десятилетняя БРВ, ОСВ и ОВ составили соответственно 59%, 65% и 35%. При этом 43% пациентов имели стадию РМП \geq T3, у 24% имело место метастазирование в регионарные лимфоузлы (pN1) [69].

В одном из последних исследований Mayo Clinic описаны отдаленные результаты 481 ЦЭ (203 РАЦЭ и 278 ОЦЭ), проведенных в течение 10 лет. Не отмечено досто-

верных различий в БРВ: пятилетняя БРВ составила 70,8% против 64,7%, а десятилетняя – 69,6% против 62,7% для РАЦЭ и ОЦЭ, соответственно. Не выявлено достоверных различий и по ОВ: 58,9% и 39,9% для РАЦЭ, 57,7% и 45,6% для ОЦЭ за 5 и 10 лет, соответственно ($p=0,466$) [70].

В исследовании RAZOR оценивали предикторы рецидивирования РМП после РАЦЭ и ОЦЭ. Трехлетняя БРВ и ОВ после РАЦЭ и ОЦЭ составила 68,4% и 65,4% ($p=0,6$), 73,9% и 68,5% ($p=0,334$), соответственно. Значимыми предикторами БРВ и ОВ признаны стадия РМП, ПХК, возраст старше 70 лет, плохой статус здоровья и высокие степени осложнений. Стадия заболевания и ПХК также были значимыми предикторами рецидива РМП. Хирургический доступ (открытый или роботический) не влиял на эти результаты [71].

Более 80% местных рецидивов диагностируются в течение первых 2 лет после ЦЭ [72].

По мнению ряда авторов, роботический доступ является дополнительным фактором риска рецидивирования из-за недостаточно радикального удаления опухоли или вторичного распространения малигнизированных клеток при пневмоперитонеуме. Так, D.P. Nguyen и соавт. отметили более высокую частоту перитонеального карциноматоза (21% и 8%) и метастазов в экстраперитонеальные лимфоузлы (23% и 15%) у пациентов после РАЦЭ чем после ОЦЭ, а L. Wei и соавт. обнаружили резидуальные опухолевые клетки в промывной жидкости из малого таза почти в 50% случаев РАЦЭ [73, 74].

J.W. Collins и соавт., изучив 717 случаев рецидива РМП у пациентов после РАЦЭ и интракорпоральной дериивации мочи в 9 центрах с минимальным периодом наблюдения 12 месяцев, пришли к выводу, что развитие рецидива связано с биологической агрессивностью опухоли и не зависит от хирургического доступа [75].

Аналогичное заключение сделали А.А. Hussein и соавт. на основе вышеуказанной работы D.P. Nguyen и соавт.: авторы подчеркивают, что экстрапельвикальные пораженные лимфатические узлы были вне зоны расширенной тазовой лимфаденэктомии, а пациенты с перитонеальным карциноматозом имели патологическую стадию РМП $>$ T3, что скорее может быть отражением агрессивного течения заболевания, чем хирургического доступа [69].

Осложнения

По данным обзора N.J. Sathianathen и соавт., БРВ и частота развития крупных осложнений после этих операций сходны (ОР 1,06, 95% ДИ: 0,76 и 1,48, для РАЦЭ и ОЦЭ, соответственно). Кроме того, отмечено снижение потребности в гемотрансфузии (ОР 0,58, 95% ДИ: 0,43–0,80), а также минимизация времени пребывания в стационаре после РАЦЭ по сравнению с ОЦЭ (в среднем разница составила 0,67, 95% ДИ: 1,22 – 0,12). Как бы то ни было, авторы обзора считают низкой достоверность большей части исследований по теме [52].

В рандомизированном контролируемом исследовании CORAL сравнивали ОЦЭ, ЛЦЭ и РАЦЭ. Тридцатидневный уровень осложнений (по системе Clavien-Dindo) ■

составил: 70% для ОЦЭ, 55% – для РАЦЭ и 26% – для ЛЦЭ ($p=0,024$). Различия оказались статистически значимы лишь при сравнении ОЦЭ с ЛЦЭ ($p < 0,01$). По уровню осложнений в первые 90 дней после операции достоверных отличий выявлено не было. Также не выявлено статистически значимых различий по уровню осложнений $\text{grade} \geq 3$ для РАЦЭ и ОЦЭ: у 20% пациентов из каждой группы имело место, по крайней мере, одно осложнение $\text{grade} \geq 3$ [65].

N.J. Sathianathen и соавт. выявили, что необходимость в гемотрансфузиях в послеоперационном периоде для РАЦЭ ниже, чем для ОЦЭ (ОР 0,58, 95% ДИ: 0,43–0,80) [52]. Это подтверждено в исследовании RAZOR, в котором РАЦЭ сопровождалась значительно меньшей средней кровопотерей (300 мл при РАЦЭ против 700 мл при ОЦЭ, $p < 0,0001$) и реже характеризовались потребностью в интраоперационных (13% против 34%, $p < 0,0001$) и послеоперационных гемотрансфузиях (25% против 40%, $p < 0,0089$) [67].

M.C. Moschovas и соавт. сопоставили показатели послеоперационных осложнений и кривую обучения хирургов, ранее имевших опыт робот-ассистированных простатэктомий (РАП). Уровень осложнений мало отличался от такового в центрах, специализировавшихся на РАЦЭ. По мнению авторов, опыт выполнения РАП ценен и способствует минимизации осложнений в ходе освоения РАЦЭ [76].

В нескольких работах показано большее время операции при РАЦЭ (252–456 мин), нежели при ОЦЭ (210–329 мин) [62, 64, 65]. Подобные данные получены и в ходе исследования RAZOR: среднее время операции при РАЦЭ составило 428 мин, при ОЦЭ – 361 мин ($p=0,0005$). Время операции коррелировало со способом отведения мочи: интракорпоральная методика характеризовалась большей продолжительностью [67].

По данным систематического обзора и мета-анализа L. Thelves и соавт., включавшего 54 исследования (5 рандомизированных и 49 обсервационных) с 29 697 пациентами (6500 в группе РАЦЭ и 23 197 в группе ОЦЭ), осложнения 1–2 степени по Clavien-Dindo реже встречались после РАЦЭ (ОР 0,54, 95% ДИ: 0,38–0,76, $p < 0,001$), эта разница сохранялась на 30 и 90 сутки после операции. Осложнения 3–5 степени встречались реже в группе РАЦЭ (ОР = 0,78, 95% ДИ: 0,65–0,94, $p=0,009$), однако различия нивелировались при тридцатидневном анализе. РАЦЭ была ассоциирована с более низкими показателями кровопотери ($p < 0,001$), длительности госпитализации ($p < 0,001$) и смертности в послеоперационном периоде ($p < 0,001$) при более быстром возвращении к нормальному питанию ($p < 0,001$) [77].

Выбор доступа при формировании неobladders

Следует отметить, что в большинстве рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), включенных в обзор Cochrane, имело место экстракорпоральное отведение мочи, в некоторых случаях модель формирования неobladders не была указана [78]. Ретроспективное исследование International Robotic Cystectomy Consortium, в котором сравнивали интра- и экстракорпоральную модели деривации мочи после РАЦЭ, не продемонстрировало статистически значимых различий в длительности госпитализации

после операции, частоте повторных операций в течение 30 суток и девяностодневном уровне осложнений [38].

Качество жизни больных

По результатам сравнения качества жизни (КЖ), определенного после РАЦЭ и ОЦЭ с помощью валидизированных опросников, значимых различий не выявлено [5, 62, 69]. По данным исследования RAZOR, в группе, после РАЦЭ средние показатели эмоционального благополучия через 3 ($p=0,0007$) и 6 ($p=0,0014$) месяцев были значительно выше исходных. Аналогичная тенденция к росту уровня эмоционального благополучия отмечена и после ОЦЭ. В обеих группах отмечено значительное повышение среднего балла Functional Assessment of Therapy-Vanderbilt Cystectomy Index (FACT-VCI), через 6 месяцев после операции сровнявшегося с исходным [69]. J. Messer и соавт. получили схожие данные в ходе исследования CORAL. Используя различные модели опросника FACT, они подтвердили отсутствие достоверной разницы КЖ после РАЦЭ и ОЦЭ [79].

A. Stegemann и соавт. сравнивали КЖ пациентов в течение 90 дней после операции с исходным с помощью опросника Convalescence and Recovery Evaluation (CARE). В среднем индекс CARE достигал 90% от исходного на 63 сутки после операции [80].

Экономическая эффективность

В проспективном РКИ, включавшем 124 пациента, стоимость РАЦЭ с формированием неobladders на \$ 3 920 превышала таковую для ОЦЭ ($p < 0,0001$). При формировании кондуита из подвздошной кишки РАЦЭ была на \$ 1 740 дороже ОЦЭ ($p < 0,05$). Увеличение стоимости РАЦЭ связано, в первую очередь, со стоимостью оборудования и работы хирургов [64].

В ретроспективном обсервационном когортном исследовании с использованием стандартных показателей US Nationwide Inpatient Sample, включавшем 1 444 ОЦЭ и 224 РАЦЭ, отмечено, что РАЦЭ характеризовались меньшей частотой развития осложнений во время пребывания пациентов в стационаре после операции (49,1% и 63,8%, $p=0,035$), меньшей смертностью (0% и 2,5%, $p < 0,001$), и меньшей потребностью в парентеральном питании (6,4% и 13,3%, $p=0,046$). Как бы то ни было, средняя продолжительность госпитализации была одинакова, а стоимость РАЦЭ была на \$ 3 797 ($p=0,023$) выше, чем ОЦЭ [54].

По данным С.Т.J. Michels и соавт., частота осложнений всех степеней тяжести по Clavien-Dindo после РАЦЭ была ниже, чем после ОЦЭ. Однако дополнительные расходы на предотвращение одного крупного осложнения через 30 и 90 суток после РАЦЭ составили € 62 582 и € 37 007, соответственно [81].

Цистэктомия у больных пожилого и старческого возраста

С. De Nunzio С и соавт. провели проспективное многоцентровое исследование результатов ЦЭ с уретерокутанеостомией у пациентов 80 лет и старше с целью оценить возрастную «хрупкость» как фактор риска осложнений ЦЭ.

Использовали индекс хрупкости (sFI), рассчитываемый по 5 основным пунктам (сахарный диабет, функциональный статус, хроническая обструктивная болезнь легких, хроническая сердечная недостаточность гипертоническая болезнь).

Большинство тяжелых осложнений (Clavien-Dindo ≥ 3) имели место у пациентов с sFI ≥ 3 [82].

Подобные результаты получены N.J. Sathianathen и соавт.: у пациентов с sFI ≥ 3 чаще возникали тяжелые осложнения (вероятность 3,22, 95% ДИ: 2,01-5,17), особенно в подгруппе пациентов старше 65 лет [83].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хотя ОЦЭ по-прежнему считается стандартным методом лечения МИРМП, РАЦЭ приобретает все большую популярность.

Вопрос о выборе робот-ассистированного или открытого доступа при выполнении ЦЭ остается открытым.

Среди основных преимуществ РАЦЭ по сравнению с ОЦЭ необходимо отметить более низкий объем кровопотери и меньшую потребность в гемотрансфузии, в то время как стоимость и продолжительность ОЦЭ меньше.

Недавние исследования не показали статистически значимой разницы в дневной и ночной континенции, соответственно, и в качестве жизни пациентов после РАЦЭ и ОЦЭ.

По радикальности операции и показателям выживаемости данные достоверно не отличаются.

РАЦЭ с полностью интракорпоральной деривацией мочи технически осуществима с удовлетворительными промежуточными онкологическими результатами. Однако на данный момент отсутствуют крупные рандомизированные исследования, оценивающие отдаленные онкологические и функциональные результаты РАЦЭ. В настоящее время имеются немногочисленные работы с небольшим ограниченным числом пациентов с ограниченными сроками наблюдения, поэтому интерпретацию результатов РАЦЭ необходимо проводить осторожно.

На основании имеющихся данных можно утверждать, что РАЦЭ является приемлемым вариантом даже в начальный период освоения и может стать одной из наиболее предпочтительных процедур для лечения МИРМП в ближайшем будущем, хотя для подтверждения требуются более длительные наблюдения, оценивающие эффективность и безопасность этого метода.

Роботические операции, отличающиеся меньшей инвазивностью и травматичностью, большей прецизионностью и эргономичностью, продолжают развиваться, становясь частью повседневной практики крупных специализированных центров. Усовершенствование техники операций и повышение их доступности – основные направления развития современной роботической хирургии и роботической цистэктомии в частности. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. Москва, 2019:250. URL: https://glavonco.ru/cancer_register/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB_2018_%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80.pdf (Дата обращения 6 мая 2021). [Malignant neoplasms in Russia in 2018 (morbidity and mortality). Caprin AD, Starinskiy VV, Petrova GV (eds.). Moscow: P.A. Gertsen Research Institute of Oncology, 2019:250 pp. [cited 2021 May 5]. Available from: https://glavonco.ru/cancer_register/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB_2018_%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80.pdf. (In Russian)].
2. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. А.Д. Каприн, В.В. Старинский, Г.В. Петрова. 2020 г.: 236 с. URL: https://glavonco.ru/cancer_register/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%89%D1%8C%202019.pdf (Дата обращения 6 мая 2021). [The state of oncological medical help in Russia in 2019. Caprin AD, Starinskiy VV, Petrova GV eds. Moscow: P.A. Gertsen Research Institute of Oncology, 2020:236 pp. [cited 2021 May 5]. Available from: <https://nnood.ru/wp-content/uploads/2019/04/Statichicheskij-ezhgodnik-Gercena-2018.pdf>. (In Russian)].
3. Partin AW, Peters CA, Kavoussi LR, Dmochowski RR, Wein AJ. Campbell Walsh Wein Urology 12th Edition. Elsevier, 2020;17-448 p.
4. Prout GR, Marshall VF. The prognosis with untreated bladder tumors. *Cancer* 1956;9(3):551-8. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(195605/06\)9:3<551:aid-cncr2820090319>3.0.co;2-2](https://doi.org/10.1002/1097-0142(195605/06)9:3<551:aid-cncr2820090319>3.0.co;2-2).
5. Stein JP, Lieskovsky G, Cote R, Groshen S, Feng AC, Boyd S, et al. Radical cystectomy in the treatment of invasive bladder cancer: long-term results in 1,054 patients. *J Clin Oncol* 2001;19(3):666-75. <https://doi.org/10.1200/JCO.2001.19.3.666>.
6. Alfred Witjes J, Lebre T, Comperat EM, Cowan NC, De Santis M, Bruins HM, et al. Updated 2016 EAU guidelines on muscle-invasive and metastatic bladder cancer. *Eur Urol* 2017;71:462-75. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2016.06.020>. *Epub* 2016 Jun 30.
7. Shabsigh A, Korets R, Vora KC, Brooks CM, Cronin AM, Savage C, et al. Defining early morbidity of radical cystectomy for patients with bladder cancer using a standardized reporting methodology. *Eur Urol* 2009;55(1):164-74. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2008.07.031>.
8. McGuinness LA, Prasad Rai B. Robotics in urology. *Ann R Coll Surg Engl* 2018;100(6_sup):38-44. <https://doi.org/10.1308/rcsann.suppl.1.38>.
9. Barbash GI, Glied SA. New technology and health care costs - the case of robot-assisted surgery. *N Engl J Med* 2010;363(8):701-4. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1006602>.
10. Moschovas MC, Bhat S, Jenson C, Patel V, Ogaya-Pinies G. Robotic-assisted radical cystectomy: literature review. *Asian J Urol* 2021;8(1):14-19. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2020.06.007>.
11. Luchey AM, Agarwal G, Poch MA. Robotic-assisted radical cystectomy. *Cancer Control* 2015;22(3):301-6. <https://doi.org/10.1177/107327481502200307>.
12. Duffey B, Varda B, Konety B. Quality of evidence to compare outcomes of open and robot-assisted laparoscopic prostatectomy. *Curr Urol Rep* 2011;12(3):229-36. <https://doi.org/10.1007/s11934-011-0180-6>.
13. Parra RO, Andrus CH, Jones JP. Laparoscopic cystectomy: initial report on a new treatment for retained bladder. *J Urol* 1992;148(4):1140-4. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)36843-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)36843-x).
14. Veiga-Pires JA, Godfrey BE. Robot angiography. A preliminary report. *Lancet* 1960; 2(7149):542-4. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02951-z>.
15. Autorino R, Porpiglia F. Robotic surgery in urology: the way forward. *World J Urol* 2020; 38(4):809-11. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03163-6>.
16. Young RF. Application of robotics to stereotactic neurosurgery. *Neurol Res* 1987;9(2):123-8. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6504-1_3.
17. Binder J, Kramer W. Robotically-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int* 2001; 87(4):408-10. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2001.00115.x>.
18. Marescaux J, Leroy J, Rubino F, Smith M, Vix M, Simone M, Mutter D. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. *Ann Surg* 2002;235(4):487-92. <https://doi.org/10.1097/0000658-200204000-00005>.
19. Menon M, Shrivastava A, Tewari A, Sarle R, Hemal A, Peabody JO, et al. Laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy: establishment of a structured program and preliminary analysis of outcomes. *J Urol* 2002;168(3):945-9. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000023660.10494.7d>.
20. Menon M, Tewari A, Baize B, Guillonneau B, Vallancien G. Prospective comparison of radical retropubic prostatectomy and robot-assisted anatomic prostatectomy: The Vattikuti Urology Institute experience. *Urology* 2002;60(5):864-8. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(02\)01881-2](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(02)01881-2).
21. Ficarra V, Novara G, Rosen RC, Artibani W, Carroll PR, Costello A, et al. Systematic review and meta-analysis of studies reporting urinary continence recovery after robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol* 2012;62(3):405-417. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2012.05.045>.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

22. Jeong W, Kumar R, Menon M. Past, present and future of urological robotic surgery. *Investig Clin Urol* 2016;57(2):75-83. <https://doi.org/10.4111/icu.2016.57.2.75>.
23. Kiyoshima K, Yokomizo A, Yoshida T, Tomita K, Yonemasu H, Nakamura M, et al. Anatomical features of periprostatic tissue and its surroundings: a histological analysis of 79 radical retropubic prostatectomy specimens. *Jpn J Clin Oncol* 2004;34(8):463-8. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2018-6-1-18-26>.
24. Menon M, Kaul S, Bhandari A, Shrivastava A, Tewari A, Hemal A. Potency following robotic radical prostatectomy: a questionnaire based analysis of outcomes after conventional nerve sparing and prostatic fascia sparing techniques. *J Urol* 2005;174(6):2291-6. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000181825.54480.eb>.
25. Krane LS, Bhandari M, Peabody JO, Menon M. Impact of percutaneous suprapubic tube drainage on patient discomfort after radical prostatectomy. *Eur Urol* 2009;56(2):325-30. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.04.018>.
26. Sammon JD, Trinh QD, Sukumar S, Diaz M, Simone A, Kaul S, Menon M. Long-term follow-up of patients undergoing percutaneous suprapubic tube drainage after robot-assisted radical prostatectomy (RARP). *BJU Int* 2012;110(4):580-5. <https://doi.org/10.1186/s12894-017-0312-5>.
27. Jeong W, Sood A, Ghani KR, Pucheril D, Sammon JD, Gupta NS, et al. Bimanual examination of the retrieved specimen and regional hypothermia during robot-assisted radical prostatectomy: a novel technique for reducing positive surgical margin and achieving pelvic cooling. *BJU Int* 2014;114(6):955-7. <https://doi.org/10.1111/bju.12573>.
28. van Velthoven RF, Ahlering TE, Peltier A, Dudek P, Szopiński T, Chłosta P. Technique for laparoscopic running urethrovaginal anastomosis: the single knot method. *Urology* 2003;61(4):699-702. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2014.43129>.
29. Menon M, Hemal AK, Tewari A, Shrivastava A, Shoma AM, El-Tabey NA, et al. Nerve-sparing robot-assisted radical cystoprostatectomy and urinary diversion. *BJU Int* 2003;92(3):232-6. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2003.04329.x>.
30. Collins JW, Tyritzis S, Nyberg T, Schumacher M, Laurin O, Khazaeli D, et al. Robot-assisted radical cystectomy: description of an evolved approach to radical cystectomy. *Eur Urol* 2013;64(4):654-63. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.05.020>.
31. Ahmed K, Khan SA, Hayn MH, Agarwal PK, Badani KK, Balbay MD, et al. Analysis of intracorporeal compared with extracorporeal urinary diversion after robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *Eur Urol* 2014;65(2):340-7. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.09.042>.
32. Menon M, Hemal AK, Tewari A, Shrivastava A, Shoma AM, Abol-Ein H, Ghoneim MA. Robot-assisted radical cystectomy and urinary diversion in female patients: technique with preservation of the uterus and vagina. *J Am Coll Surg* 2004;198(3):386-93. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2003.11.010>.
33. Marsden J. Hormone-replacement therapy and breast cancer. *Lancet Oncol* 2002;3(5):303-11. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(02\)00732-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(02)00732-5).
34. Shuster LT, Rhodes DJ, Gostout BS, Grossardt BR, Rocca WA. Premature menopause or early menopause: long-term health consequences. *Maturitas* 2010;65(2):161-6. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.08.003>.
35. Roos EJ, de Graeff A, van Eijkeren MA, Boon TA, Heintz APM. Quality of life after pelvic exenteration. *Gynecol Oncol* 2004;93(3):610-4. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2004.03.008>.
36. Koie T, Hatakeyama S, Yoneyama T, Hashimoto Y, Kamimura N, Ohya Y. Uterus-, fallopian tube-, ovary-, and vagina-sparing cystectomy followed by U-shaped ileal neobladder construction for female bladder cancer patients: oncological and functional outcomes. *Urology* 2010;75(6):1499-503. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.08.083>.
37. Whittum M, Hussein AA, Ahmed YE, Khan H, Krasowski C, Huben NB. Gynecological organ involvement at robot-assisted radical cystectomy in females: is anterior exenteration. *Can Urol Assoc J* 2018;12(9):E398-E402. <https://doi.org/10.5489/cuaj.5086>.
38. Jue JS, Koru-Sengul T, Miao F, Kroeger ZA, Moore KJ, Alameddine M, et al. Timing of adjuvant chemotherapy and overall survival following radical cystectomy. *Urol Oncol* 2020;38(3):75.e15-75.e22. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2019.11.001>.
39. Ploussard G, Pradere B, Beauval JB, Chevreau C, Almeras C, Suc E, et al. Survival outcomes of patients with pathologically proven positive lymph nodes at time of radical cystectomy with or without neoadjuvant chemotherapy. *J Clin Med* 2020;9(6):1962. <https://doi.org/10.3390/jcm9061962>.
40. Ahmed K, Khan SA, Hayn MH, Agarwal PK, Badani KK, Balbay MD, et al. Analysis of intracorporeal compared with extracorporeal urinary diversion after robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *Eur Urol* 2014;65(2):340-7. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.09.042>.
41. Satkunavim R, Wallis CJ, Nam R, Desai M, Gill I. Contemporary evidence for robot-assisted radical cystectomy for treating bladder cancer. *Nat Rev Urol* 2016;13(9):533-539. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2016.139>.
42. Zamboni S, Soria F, Mathieu R, Xylinas E, Abufaraj M, Andrea D, et al. Differences in trends in the use of robot-assisted and open radical cystectomy and changes over time in perioperative outcomes among selected centers in North America and Europe: an international multicentre collaboration. *BJU Int* 2019; <https://doi.org/10.1111/bju.14791>.
43. Kaouk JH, Haber GP, Autorino R, Crouzet S, Ouzzane A, Flamand V, Villers A. A novel robotic system for single-port urologic surgery: first clinical investigation. *Eur Urol* 2014;66(6):1033-43. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.06.039>.
44. Arlen AM, Kirsch AJ. Recent developments in the use of robotic technology in pediatric urology. *Expert Rev Med Devices* 2016;13(2):171-8. <https://doi.org/10.1586/17434440.2016.1136211>.
45. Mikhail D, Sarcona J, Mekhail M, Richstone L. Urologic robotic surgery. *Surg Clin North Am* 2020;100(2):361-378. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2019.12.003>.
46. Аревин А.Г., Грицкевич А.А., Мирошкина И.В., Карельская Н.А., Теплов А.А. Роботическая хирургия в органосохраняющем лечении мышечно-инвазивной формы рака мочевого пузыря. *Экспериментальная и клиническая урология* 2020;(2):92-97. [Arevin A.G., Gritskovich A.A., Miroshkina I.V., Karelskaya N.A., Teplov A.A. Robotic surgery in the organ-preserving treatment of a muscle-invasive form of bladder cancer. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya* = *Experimental and clinical urology* 2020;(2):92-97. (In Russian)]. <https://doi.org/10.1882/2222-8543-2020-12-292-87>.
47. Tamhankar AS, Ahluwalia P, Patil SR, Nambathi S, Gautam G. Implementation of ERAS protocol in robot-assisted radical cystectomy with intracorporeal ileal conduit urinary diversion: An outcome analysis beyond the learning curve. *Indian J Urol* 2020;36(1):37-43. https://doi.org/10.4103/iju.IJU_207_19.
48. Li K, Lin T, Fan X, Xu K, Bi L, Duan Y, et al. Systematic review and meta-analysis of comparative studies reporting early outcomes after robot-assisted cystectomy versus open radical cystectomy. *Cancer Treat Rev* 2013;39(6):551-60. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2012.11.007>.
49. Novara G, Catto JW, Wilson T, Annerstedt M, Chan K, Murphy DG, et al. Systematic review and cumulative analysis of perioperative outcomes and complications after robot-assisted radical cystectomy. *Eur Urol* 2015;67(3):376-401. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.12.007>.
50. Yuh B, Wilson T, Bochner B, Chan K, Palou J, Stenzl A, et al. Systematic review and cumulative analysis of oncologic and functional outcomes after robot-assisted radical cystectomy. *Eur Urol* 2015;67(3):402-22. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.12.008>.
51. Shen Zh, Sun Zh. Systematic review and meta-analysis of randomized trials of perioperative outcomes comparing robot-assisted versus open radical cystectomy. *BMC Urol* 2016;16(1):59-67. <https://doi.org/10.1186/s12894-016-0177-z>.
52. Sathianathan NJ, Kalapara A, Frydenberg M, Lawrentschuk N, Weight CJ, Parekh D, Konecny BR. Robotic assisted radical cystectomy vs open radical cystectomy: systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2019;201(4):715-20. <https://doi.org/10.3390/jcm8081192>.
53. Kimura S, Iwata T, Foerster B, Fossati N, Briganti A, Nasu Y, et al. Comparison of perioperative complications and health related quality of life between robot-assisted and radical cystectomy: a systematic review and meta-analysis. *Int J Urol* 2019;26(8):760-74. <https://doi.org/10.1111/iju.14005>.
54. Albisini S, Vecchia A, Aoun F, Diamand R, Esperto F, Porpiglia F, et al. A systematic review and meta-analysis comparing the outcomes of open and robotic assisted radical cystectomy. *Minerva Urol Nephrol* 2019;71(6):553-568. <https://doi.org/10.23736/S0393-2249.19.03546-X>.
55. Iwata T, Kimura S, Foerster B, Fossati N, Briganti A, Karakiewicz PI, et al. Oncologic outcomes after robot-assisted versus open radical cystectomy; a systematic review and meta-analysis. *World J Urol* 2019;37(8):1557-70. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02708-8>.
56. Гулиев БГ, Болотоков РР. Сравнительный анализ результатов робот-ассистированной и открытой радикальной цистэктомии. *Вестник урологии*. 2020;8(1):59-68. [Guliev BG, Bolotokov RR. Comparative analysis of the results of robot-assisted and open radical cystectomy. *Vestnik urologii* = *Urology herald* 2020;8(1):59-68. (In Russian)]. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-1-59-68>.
57. Raza SJ, Wilson T, Peabody JO, Wiklund P, Scher DS, Al-Daghmin A, et al. Long-term oncologic outcomes following robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *Eur Urol* 2015;68(4):721-8. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.04.021.40>.
58. Ghoneim MA, Abdel-Latif M, el-Mekresh M. Radical cystectomy for carcinoma of the bladder: 2720 consecutive cases 5 years later. *J Urol* 2008;180(1):121-7. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.12.048.41>.
59. Hautmann RE, dePetriconi RC, Pfeiffer C, Volkmer BG. Radical cystectomy for urothelial carcinoma of the bladder without neoadjuvant or adjuvant therapy: long-term results in 1100 patients. *Eur Urol* 2012;61(5):1039-47. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.02.028>.
60. Dotan ZA, Kavanagh K, Yossepowitch O, Kaag M, Olgas S, Donat M, et al. Positive surgical margins in soft tissue following radical cystectomy for bladder cancer and cancer specific survival. *J Urol* 2007;178(6):2308-12. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.08.023>.
61. Patel R, Szymaniak J, Radadia K, Faiena I, Lasser M. Controversies in robotics: open versus robotic radical cystectomy. *Clin Genitourin Cancer* 2015;13(5):421-7. <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2015.06.006>.
62. Nix J, Smith A, Kurpad R, Nielsen ME, Wallen EM, Pruthi RS. Prospective randomized trial of robotic versus open radical cystectomy for bladder cancer; perioperative and pathologic results. *Eur Urol* 2010;57(2):196-201. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.10.024>.
63. Parekh DJ, Messer J, Fitzgerald J, Ercole B, Svatek R. Perioperative outcomes and oncologic efficacy from a pilot prospective randomized clinical trial of open versus robotic assisted radical cystectomy. *J Urol* 2013;189(2):474-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.09.077>.
64. Bochner BH, Dalbagni G, Sjoberg DD, Silberstein J, Keren Paz SM, Donat SM, et al. Comparing open radical cystectomy and robot-assisted laparoscopic radical cystectomy: a randomized clinical trial. *Eur Urol* 2015;67(6):1042-50. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.11.043>.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

65. Khan MS, Gan C, Ahmed K, Ahmad FI, Watkins J, Summers JA, et al. A single-centre early phase randomized controlled three-arm trial of open, robotic and laparoscopic radical cystectomy (CORAL). *Eur Urol* 2016;69(4):613–21. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.07.038>.
66. Novara G, Svatek RS, Karakiewicz PI, Skinner E, Ficarra V, Fradet Y, et al. Soft tissue surgical margin status is a powerful predictor of outcomes after radical cystectomy: a multicenter study of more than 4,400 patients. *J Urol* 2010;183(6):2165–70. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.02.021>.
67. Parekh DJ, Reis IM, Castle EP, Gonzalgo ML, Woods ME, Svatek RS, et al. Robot-assisted radical cystectomy versus open radical cystectomy in patients with bladder cancer (RAZOR): an open-label randomised, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet* 2018;391(10139):2525–36. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30996-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30996-6).
68. Collins JW, Hosseini A, Adding C, Nyberg T, Koupparis A, Rowe E, et al. Early recurrence patterns following totally intracorporeal robot-assisted radical cystectomy: results from the EAU Robotic Urology Section (ERUS) scientific working group. *Eur Urol* 2017;71(3):723–6. <https://doi.org/10.3233/BLC-170127>.
69. Hussein AA, Elsayed AS, Aldhaam NA, Jing Zh, Osei J, Kaouk J et al. Ten-year oncologic outcomes following robot-assisted radical cystectomy: results from the International robotic cystectomy consortium. *J Urol* 2019;202(5):927–935. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000386>.
70. Faraj KS, Abdul-Muhsin HM, Rose KM, Navaratnam AK, Patton MW, Eversman S, et al. Robot assisted radical cystectomy vs open radical cystectomy: over 10 years of the mayo clinic experience. *Urologic Oncology* 2019;37(12):862–9. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2019.07.019>.
71. Venkatramani V, Reis IM, Castle EP, Gonzalgo ML, Woods ME, Svatek RS, et al. Predictors of recurrence, and progression-free and overall survival following open versus robotic radical cystectomy: analysis from the RAZOR Trial with a 3-year followup. *J Urol* 2020;203(3):522–9. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000565>.
72. Nieuwenhuijzen JA, de Vries RR, van Tinteren H, Bex A, van der Poel HG, Meinhardt W, et al. Follow-up after cystectomy: regularly scheduled, risk adjusted or symptom guided? Patterns of recurrence, relapse presentation and survival after cystectomy. *Eur J Surg Oncol* 2014;40(12):1677–85. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2013.12.017>.
73. Nguyen DP, Al Hussein Al Awamlh B, Wu X, O'Malley P, Inoyatov IM, Ayangbesan A, et al. Recurrence patterns after open and robot-assisted radical cystectomy for bladder cancer. *Eur Urol* 2015;68(3):399–405. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.02.003>.
74. Wei L, Hussein AA, Ma Y, Azabdafari G, Ahmed Y, Wong LP, et al. Accurate quantification of residual cancer cells in pelvic washing reveals association with cancer recurrence following robotassisted radical cystectomy. *J Urol* 2019;201(6):1105–1114. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000142>.
75. Collins JW, Hosseini A, Adding C, Nyberg T, Koupparis A, Rowe E, et al. Early Recurrence Patterns following totally intracorporeal robot-assisted radical cystectomy: results from the EAU Robotic Urology Section (ERUS) Scientific Working Group. *Eur Urol* 2017;71(3):723–726. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.10.030>.
76. Moschovas MC, Chade DC, Arap MA, Sarkis AS, Nahas WC, Tanure LHR, et al. Robotic-assisted radical cystectomy: the first multicentric Brazilian experience. *J Robotic Surg* 2020;14(5):703–8. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01043-0>.
77. Tzelvel L, Skolarikos A, Mourmouris P, Lazarou L, Kostakopoulos N, Manatakis DK, Kural AR. Does the use of a robot decrease the complication rate adherent to radical cystectomy? A systematic review and meta-analysis of studies comparing open with robotic counterparts. *J Endourol* 2019;33(12):971–984. <https://doi.org/10.1089/end.2019.0226>.
78. Prasad Rai B, Bondad J, Vasdev N, Adshad J, Lane T, Ahmed K, et al. Robotic versus open radical cystectomy for bladder cancer in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;(4):CD011903. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011903>.
79. Messer JC, Punnen S, Fitzgerald J, Svatek R, Parekh DJ. Health related quality of life from a prospective randomized clinical trial of robotic assisted laparoscopic versus open radical cystectomy. *BJU Int* 2014;114(6):896–902. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-1-59-68>.
80. Stegemann A, Rehman S, Brewer K, Kesavadas T, Hussain A, Chandrasekhar R, et al. Short-term patient-reported quality of life after robotassisted radical cystectomy using the Convalescence and Recovery Evaluation. *Urology* 2012;79(6):1274–9. <https://doi.org/10.1080/2090598X.2019.1600279>.
81. Michels CTJ, Wijburg CJ, Leijte E, Witjes JA, Rovers MM, Grutters JPC, et al. A cost-effectiveness modeling study of robot-assisted (RARC) versus open radical cystectomy (ORC) for bladder cancer to inform future research. *Eur Urol Focus* 2019;5(6):1058–65. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2018.04.014>.
82. De Nunzio C, Cicione A, Izquierdo L, Lombardo R, Tema G, Lotrecchiano G, et al. Multicenter analysis of postoperative complications in octogenarians after radical cystectomy and ureterocutaneostomy: The role of the frailty index. *Clin Genitourin Cancer* 2019;17(5):402–7. <https://doi.org/10.1177/1756287218795427>.
83. Sathianathan NJ, Jarosek S, Bolton D, Konety BR. A simplified frailty index to predict outcomes after radical cystectomy. *Eur Urol Focus* 2019;5(4):658–63. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2017.12.011>.

Сведения об авторах:

Грицкевич А.А. – д.м.н., профессор кафедры урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии ФНМО МИ РУДН, заведующий отделением урологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; grekaa@mail.ru; RINЦ AuthorID 816947

Байтман Т.П. – аспирант ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; bit.t@mail.ru

Мирошкина И.В. – младший научный сотрудник отделения урологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; homa0308@gmail.com; RINЦ AuthorID 941028

Олейник И.В. – ординатор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; ivan.olejnik71@yandex.ru

Полотбек Ж. – младший научный сотрудник отделения урологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; jolboldu94.01@gmail.com

Костин А.А. – д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, проректор по научной работе, заведующий кафедрой урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии ФНМО МИ РУДН, заместитель генерального директора ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; andostrey@mail.ru; RINЦ AuthorID 194454

Вклад авторов:

Грицкевич А.А. – разработка дизайна исследования, подведение итогов исследования, 30%
Байтман Т.П. – анализ релевантных научных публикаций по теме, поиск и обзор публикаций по теме исследования, написание текста статьи, 25%
Мирошкина И.В. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 10%
Олейник И.В. – написание текста статьи, 10%
Полотбек Ж. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 10%
Костин А.А. – подведение итогов исследования, 15%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 19.04.21

Принята к публикации: 11.05.21

Information about authors:

Gritskevich A.A. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology with the course of oncology, radiology and andrology of FCME PFUR, the head of the Urology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; grekaa@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5160-925X>

Baitman T.P. – graduate student of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; bit.t@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3646-1664>

Miroshkina I.V. – junior researcher of the Urology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; homa0308@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3208-198X>

Olejnik I.V. – resident of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; ivan.olejnik71@yandex.ru

Polotbek J. – junior researcher of the Urology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; jolboldu94.01@gmail.com

Kostin A.A. – Dr. Sc., professor, the corresponding member of the Russian Academy of Sciences, First Vice Director for Research, the head of the Department of Urology with the course of oncology, radiology and andrology of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia, First Deputy of the General Director of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; kostin@nmirc.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0792-6012>

Authors' contributions:

Gritskevich A.A. – developing the research design, research summary, 30%
Baitman T.P. – analysis of relevant literature, search and analysis of publications on the topic of the article, article writing, 25%
Miroshkina I.V. – analysis of relevant literature, 10%
Olejnik I.V. – article writing, 10%
Polotbek J. – analysis of relevant literature, 10%
Kostin A. A. – research summary, 15%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 19.04.21

Accepted for publication: 11.05.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-40-45>

Уретральный рецидив рака мочевого пузыря

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В.В. Протошчак¹, А.А. Сиваков¹, В.К. Карандашов¹, Л.М. Синельников¹, С.М. Гозалишвили¹, В.С. Чирский², А.А. Ерохина²

¹ Кафедра и клиника урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации; 6, ул. Академика Лебедева, Санкт-Петербург, 194044, Россия

² Центральная патологическая лаборатория Министерства обороны Российской Федерации; 6, ул. Академика Лебедева, Санкт-Петербург, 194044, Россия

Контакт: Гозалишвили Сергей Медгарович, gozalishwili@mail.ru

Аннотация:

Введение. Рак мочевого пузыря (РМП) является одной из наиболее часто встречающихся злокачественных опухолей мочевыводящих путей. В последние десятилетия все чаще стали выявляться рецидивы РМП в мочеиспускательном канале. Учитывая редкость данной патологии, она представляет клинический интерес для врачей онкологов и урологов.

Материалы и методы. Представлено клиническое наблюдение рецидива РМП в уретре у пациента 63 лет. Приводятся результаты магнитно-резонансного исследования (МРТ) органов малого таза и наружных половых органов, а также результаты компьютерной томографии органов брюшной полости и наблюдение онкогематолога.

Результаты. Для ранней диагностики опухолевых изменений в уретре у пациентов, имеющих факторы риска развития рецидива РМП после цистэктомии, целесообразно тщательное динамическое наблюдение в виде цитологического исследования промывных вод из нее, выполнение уретроскопии с восходящей уретрографией и МРТ наружных половых органов.

Заключение. Данное клиническое наблюдение демонстрирует важности оценки состояния уретры у пациентов, перенесшим радикальную цистэктомию по поводу РМП.

Ключевые слова: рак мочевого пузыря; рецидив в уретре; уретрэктомия; уротелиальная карцинома.

Для цитирования: Протошчак В.В., Сиваков А.А., Карандашов В.К., Синельников Л.М., Гозалишвили С.М., Чирский В.С., Ерохина А.А. Уретральный рецидив рака мочевого пузыря. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):40-45; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-40-45>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-40-45>

Recurrence of bladder cancer in the urethra

CASE REPORT

V.V. Protoshchak¹, A.A. Sivakov¹, V.K. Karandashov¹, L.M. Sinelnikov¹, S.M. Gozalishvili¹, V.S. Chirsky², A.A. Erokhina²

¹ Department and Clinic of Urology, S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation; 6, str. acad. Lebedev, St. Prterburg, 194044, Russia

² Central pathology laboratory of the Ministry of Defense of the Russian Federation; 6, str. acad. Lebedev, St. Prterburg, 194044, Russia

Contacts: Sergey M. Gozalishvili, gozalishwili@mail.ru

Summary:

Introduction. Bladder cancer (BC) is one of the most common malignant tumors of the urinary tract. In recent decades, recurrent BC in the urethra has become increasingly common. Given the rarity of this pathology, it is of clinical interest for oncologists and urologists.

Materials and methods. A clinical case of recurrent bladder cancer in the urethra in a 63-year-old patient is presented. The results of magnetic resonance imaging (MRI) of the pelvic organs and external genital organs, as well as the results of computed tomography of the abdominal organs and observation by a hematologist are presented.

Results. For early diagnosis of tumor changes in the urethra in patients with risk factors for the recurrence of BC after cystectomy, careful observation in the form of a cytological study of flushing water from it, performing urethroscopy with ascending urethrography and MRI of the external genital organs is advisable.

Conclusions. This clinical observation demonstrates the importance of assessing the state of the urethra when follow up patients after radical cystectomy for BC.

Key words: bladder cancer; relapse in the urethra; urethrectomy; urothelial carcinoma.

For citation: Protoshchak V.V., Sivakov A.A., Karandashov V.K., Sinelnikov L.M., Gozalishvili S.M., Chirsky V.S., Erokhina A.A. Recurrence of bladder cancer in the urethra. Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):40-45; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-40-45>

ВВЕДЕНИЕ

Рак мочевого пузыря (РМП) является серьезной медицинской и социальной проблемой, его лечение сопряжено с выполнением больших по объему органосохраняющих хирургических вмешательств. Заболеваемость РМП в РФ неуклонно растет с 53,8 случаев на 100 000 населения в 2009 г. до 79,9 – в 2019 г. Выявляемость РМП на I и II стадиях выросла с 61,3% (от всех случаев) в 2009 г. до 78% в 2019 г. Количество «запущенных» случаев снизилось с 34,7% в 2009 г. до 20,1% – в 2019 г. [1, 2].

Рецидив РМП в уретре (уретральный рецидив) после перенесенной радикальной цистэктомии встречается достаточно редко. По данным современной литературы его частота составляет около 8% случаев: у женщин – 2-4%, у мужчин – 2-8% [3]. Наибольшее количество рецидивов РМП в уретру возникает в первые 24 месяца после радикальной цистэктомии, при этом медиана времени до их развития в больших сериях наблюдений колеблется от 8 до 28 месяцев [4-6].

Факторы риска развития рецидива РМП в мочеиспускательном канале, зависят от типа замещения мочевого пузыря, вовлечения простатического отдела уретры у мужчин, мультифокальности опухоли, поражения шейки мочевого пузыря и инвазии передней стенки влагалища у женщин, типа дифференцировки опухоли [7, 9].

Частота развития уретрального рецидива РМП при накомном отведении мочи несколько выше, чем при ортотопической реконструкции мочевого пузыря. Так, по сообщениям некоторых авторов, частота уретрального рецидива при формировании кондуита колеблется от 5,6% до 8%, в то время, как после выполнения ортотопической цистопластики их частота составляет 2,1%–4% [8, 9]. В настоящее время нет четкого обоснования различной встречаемости рецидива РМП в уретру после разных способов отведения мочи, однако некоторые авторы акцентируют внимание на том, что для ортотопической цистопластики осуществляется более тщательный предоперационный отбор пациентов с наименее агрессивными характеристиками опухолей [10].

С целью уменьшения количества рецидивов после радикальной цистэктомии ряд урологов применяет срочное гистологическое исследование хирургических краев по методике «frozen section» – патоморфологическое исследование замороженных краев резекции [11].

Необходимость наблюдения за состоянием мочеиспускательного канала после радикальной цистэктомии в настоящее время является дискуссионной. Уретральный рецидив РМП клинически может проявляться в виде кровотечения, выделений различного характера (встречается в 80% случаев) и болью в 32% наблюдений [12].

Цитологическое исследование отделяемого из мочеиспускательного канала (или промывных вод) – наи-

более предпочтительный метод первичной диагностики уретрального рецидива РМП. Однако некоторые авторы выступают против его рутинного применения, так как оно не повышает выявляемость заболевания [13].

Лучевые методы исследования обладают высокой информативностью и чувствительностью в выявлении уретрального рецидива РМП. В диагностике уретрального рецидива РМП наиболее предпочтительно применение магнитно-резонансной томографии (МРТ) с парамагнитным усилением [14].

В настоящее время нет стандартного подхода к лечению уретрального рецидива РМП. Очевидно, что для пациентов с накомной деривацией мочи предпочтительным лечением является уретрэктомия, включающая удаление ладьевидной ямки у мужчин. У больных, перенесших ортотопическую цистопластику, применяется трансуретральное удаление рецидивных опухолей, инстилляции раствора 5-фторурацила, вакцины БЦЖ, а в случае неэффективности проводимой терапии – уретрэктомия и переход на накомную деривацию мочи [14, 15].

Учитывая небольшую статистику уретральных рецидивов РМП, описанных в отечественной и зарубежной литературе, данные о выживаемости этой группы пациентов отличаются. Медиана общей выживаемости колеблется от 6 до 54 месяцев, а 5-летняя специфическая выживаемость после выявления уретрального рецидива РМП по разным сообщениям варьирует от 0 до 83%. В одном из самых крупных исследований, посвященных уретральному рецидиву РМП, авторы заявляют, что двух-, трех- и пятилетняя специфическая выживаемость составила 85%, 65% и 55%, соответственно [15-17].

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент Ч., 63 года, наблюдается в клинике урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (ВМедА) с апреля 2019 г., обратившись с жалобами на белесоватые выделения из мочеиспускательного канала.

Из анамнеза известно, что с 2014 г. находится под наблюдением гематолога по поводу В-клеточного хронического лимфолейкоза I (Rai) A (Binet).

С сентября 2017 г. стал отмечать отхождение сгустков крови при мочеиспускании. По данным МРТ малого таза диагностирована опухоль на левой боковой стенке мочевого пузыря с инвазией мышечного слоя размерами до 4 см.

В октябре того же года в городском многопрофильном стационаре выполнена трансуретральная резекция (ТУР) мочевого пузыря. По данным гистологического исследования выявлена низкодифференцированная уротелиальная карцинома, high grade (G3). Перед выполнением радикальной операции пациенту проведен

курс химиотерапии (ХТ) по схеме GP (гемцитабин 1250 мг/м²+Цисплатин 100 мг/м²).

В марте 2018 г. в федеральном онкологическом стационаре выполнена лапароскопическая радикальная цистэктомия с формированием илеокондуита по Брикеру. Гистологическое заключение: папиллярная уротелиальная карцинома high grade (G3), распространяющаяся на простатический отдел уретры и периуретральные железы, В-клеточная лимфома из малых лимфоцитов с поражением тазовых лимфоузлов, инфильтрацией всех слоев стенки мочевого пузыря и перивезикальной жировой клетчатки; в предстательной железе: ацинарная аденокарцинома предстательной железы, сумма баллов по Глиссону 6 (3+3).

В январе 2019 г. стал отмечать появление белесоватых выделений из мочеиспускательного канала. В клинике урологии Военно-медицинской академии в мае 2019 г. выполнена уретроскопия, по данным которой выявлены мелковорсинчатые образования. Произведена трансуретральная резекция новообразований мочеиспускательного канала. При морфологическом исследовании послеоперационного материала выявлена папиллярная неинвазивная карцинома. Учитывая впервые возникший рецидив, неинвазивный характер роста опухоли, а также малый объем поражения мочеиспускательного канала, было принято решение воздержаться от выполнения уретрэктомии и продолжить дальнейшее активное наблюдение за пациентом.

Через год выделения из мочеиспускательного канала появились вновь, в сентябре 2020 г. проведено обследование: восходящая уретрография, МРТ наружных половых органов и органов малого таза, уретроскопия (рис. 1). Уровень простатического специфического антигена на момент обследования был 0,13 нг/мл. Выполнена биопсия рецидивных новообразований уретры. По результатам гистологического исследования диагностирован инвазивный низкодифференцированный (G3) уротелиальный (переходно-клеточный) рак. Учитывая неэффективность выполненного ранее хирургического лечения и рецидивирующее течение заболевания, было принято решение о выполнении уретрэктомии.

В литотомическом положении, под общей анестезией осуществлен продольный промежностный доступ к уретре длиной 10 см. Осуществлен послойный доступ до бульбокавернозной мышцы, края раны разведены ретрактором Скотта. По срединной линии рассечены волокна бульбокавернозной и поверхностной поперечной мышц промежности.

Половой член выведен в рану промежности с применением метода «снятой перчатки». Уретра мобилизована в дистальном и проксимальном направлениях. Клиновидным разрезом иссечена дистальная часть уретры вместе с ладьевидной ямкой. В мембранозном отделе уретра отсечена. Уретра удалена с бульбокавер-

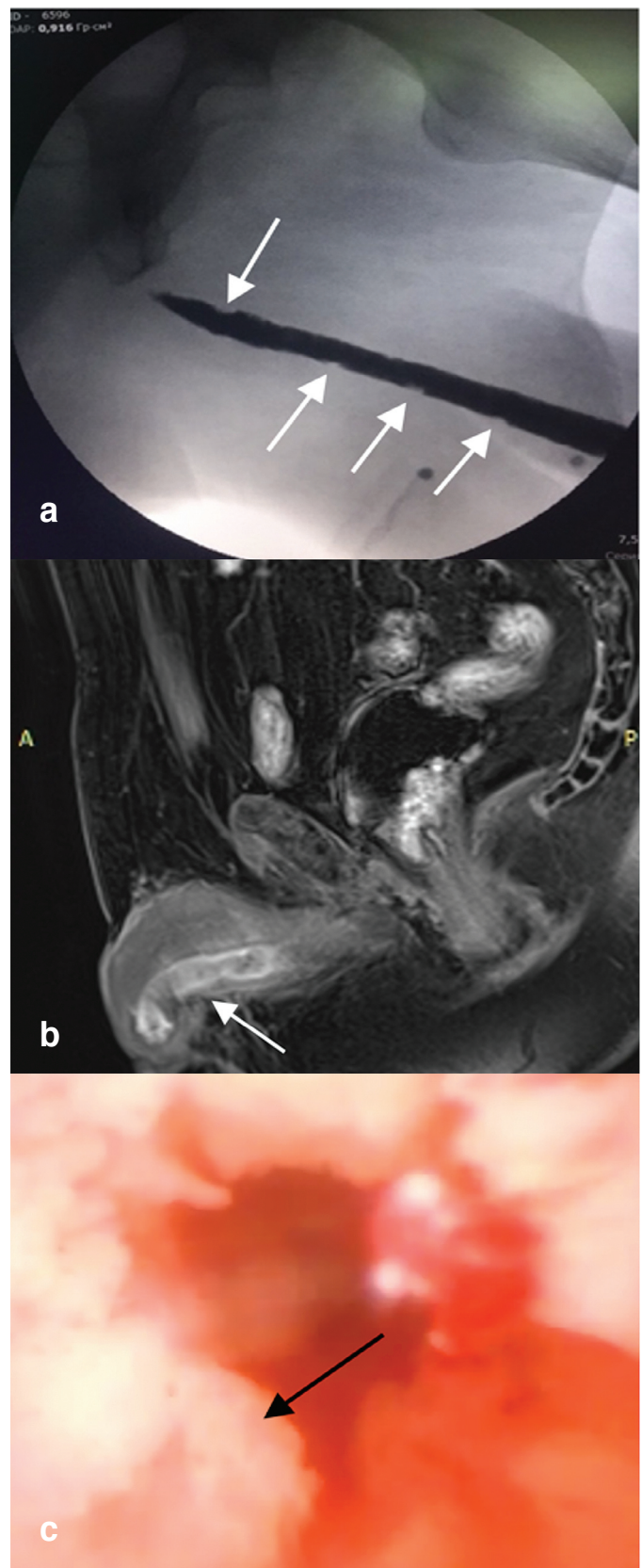


Рис. 1. а – уретрография: по ходу мочеиспускательного канала определяются множественные дефекты наполнения его просвета (указаны стрелками), соответствующие ворсинчатым новообразованиям; б – МРТ: расширение бульбозного отдела уретры, заполненное неоднородным содержимым, на фоне которого визуализируются солидные образования с нечеткими и неровными контурами, интенсивно накапливающие контрастный препарат; в – уретроскопия: в просвете мочеиспускательного канала определяются множественные ворсинчатые новообразования.
Fig. 1. a – urethrography: multiple defects of filling (villous neoplasms) are determined in the lumen of urethra (indicated by arrows); b – MRI: expanded bulbous urethra is filled with heterogeneous solid masses with indistinct and uneven contours intensively accumulating a contrast agent; c – urethroscopy: multiple villous neoplasms in the urethra.

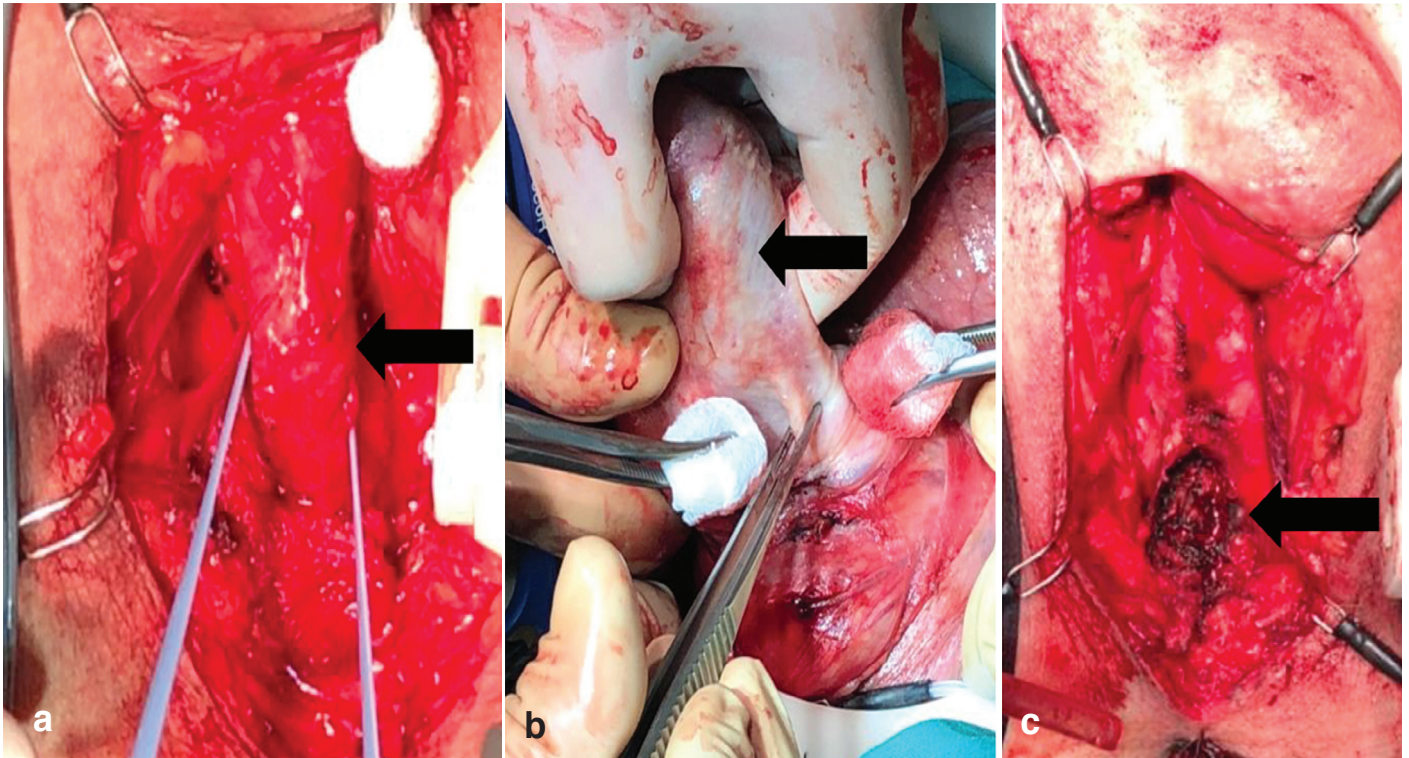


Рис. 2. Этап уретрэктомии. а – уретра взята на «держалку» (стрелкой указано губчатое тело с мочеиспускательным каналом); б – применение метода «снятой перчатки» для выведения полового члена в промежностную рану (стрелкой указан половой член «вывернутый» в рану); с – вид операционной раны после удаления мочеиспускательного канала (стрелкой указано ложе удаленной уретры)

Fig. 2. Stage of urethrectomy. a – the urethra is taken on a "holder" (the arrow indicates the spongy body with the urethra); b – the use of the "removed glove" method to remove the penis into the perineal wound (the arrow indicates the penis "turned out" into the wound); c – the type of surgical wound after removal of the urethra (the arrow indicates the bed of the removed urethra)

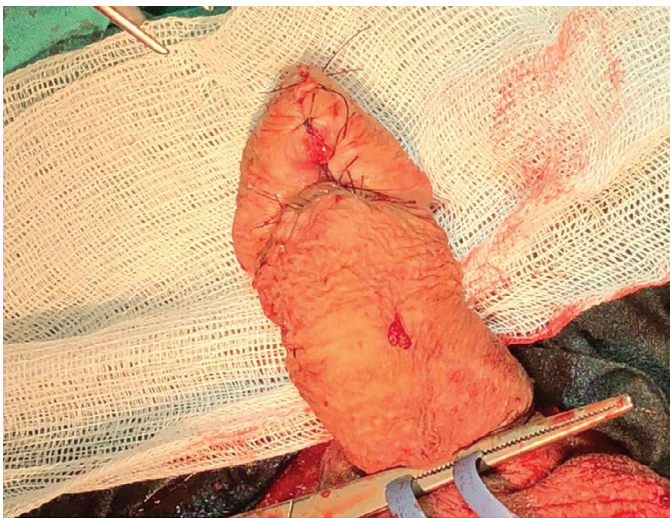


Рис. 3. Вид послеоперационной раны после удаления уретры
Fig. 3. The postoperative wound after removal of the urethra

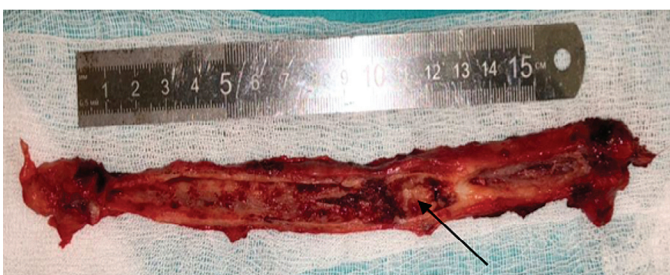


Рис. 4. Макропрепарат: удаленная уретра (в разрезе), стрелкой указана одна из ворсинчатых опухолей
Fig. 4. Removed urethra (has been cut along), the arrow indicates one of the villous tumors

нозными мышцами. Рана послойно ушита с оставлением дренажа по Редону (рис. 2-4).

Ранний послеоперационный период протекал без особенностей. Швы сняты на 7-е сутки, пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 8-е сутки. По данным гистологического исследования выявлен низкодифференцированный уротелиальный (переходно-клеточный) рак высокой степени злокачественности с признаками внутрисосудистой инвазии спонгиозного тела (рис. 5).

Установлен диагноз: Первично-множественный метакронный рак:

- В-клеточный хронический лимфолейкоз I (Rai) A (Binnet) стадии. Стабилизация.
- РМП рT2N0M0G3C4 II стадии. Комбинированное лечение: ТУР мочевого пузыря, три цикла ХТ по схеме GP. Радикальная лапароскопическая цистэктомия с формированием илеокондуита по Брикеру. Прогрессирование опухолевого процесса: уретральный рецидив. Трансуретральная резекция новообразования мочеиспускательного канала. Уретральный рецидив.
- Рак предстательной железы рT1aN0M0G1C4 I стадии.

Последующий контроль с целью исключения рецидива заболевания будет включать в себя МРТ малого таза и наружных половых органов, а также компьютерную томографию органов брюшной полости и наблюдение онкогематологом. ■

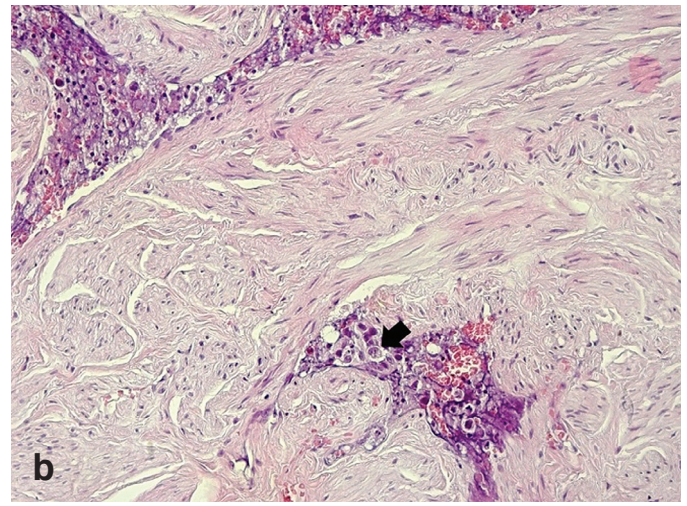
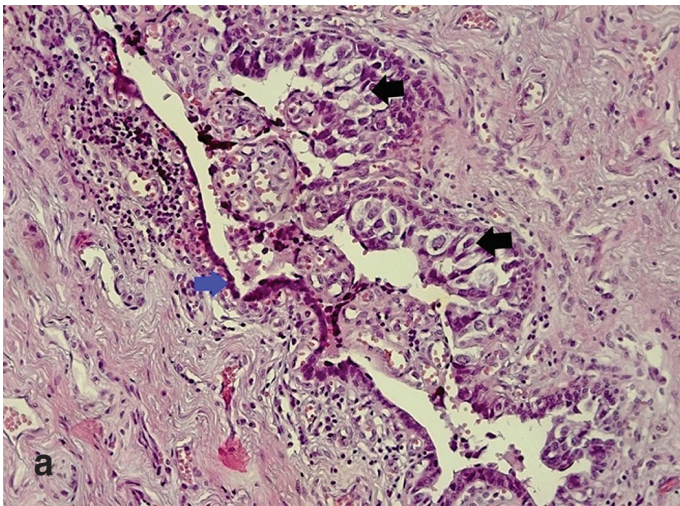


Рис. 5. Микропрепарат. а – поперечный срез уретры, эпителиальная выстилка представлена цилиндрическим эпителием (синяя стрелка), уротелиальная неоплазия высокой степени (черные стрелки); увеличение x200, окраска гематоксилином и эозином. б – corpus spongiosum с наличием опухолевых структур в синусах (указаны стрелкой); увеличение x200, окраска гематоксилином и эозином.

Fig. 5. Hystology: a – cross-section of the urethra, the epithelial lining is represented by a cylindrical epithelium (blue arrow), high-grade urothelial neoplasia (black arrows); x200 increase, staining with hematoxylin and eosin. b – corpus spongiosum with the presence of tumor structures in the sinuses (indicated by an arrow); x200 magnification, staining with hematoxylin and eosin.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Частота уретрального рецидива РМП после радикальной операции варьирует от 2 до 8%. Факторами, способствующими его развитию, является вовлечение простатического отдела уретры, опухолевое поражение передней стенки влагалища, поражение шейки мочевого пузыря, а также мультифокальность опухоли и низкая степень ее дифференцировки.

У представленного пациента помимо общих причин развития рецидива присутствовали дополнительные факторы в виде хронического онкогематологического заболевания и рака предстательной железы. Они, в свою очередь, могли способствовать снижению общей анти-

бластомной резистентности организма и повысить вероятность развития уретрального рецидива РМП.

Для ранней диагностики опухолевых изменений в уретре у пациентов, имеющих факторы риска развития рецидива РМП после цистэктомии, целесообразно тщательное наблюдение в виде цитологического исследования промывных вод из нее, выполнение уретроскопии с восходящей уретрографией и МРТ наружных половых органов.

Данный клинический случай является показательным и еще раз подтверждает необходимость сохранения онкологической настороженности относительно местного рецидива РМП у пациентов, перенесших радикальную цистэктомию вне зависимости от выбора метода отведения мочи. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Шахзадовой А.О.; М.: 2020; 239 с. [The state of cancer care in Russia in 2019. Kaprin A.D., Starinskii V.V., Shachzadova A.O. eds (In Russian); Moscow, 2020;239 p.].
2. Протошак В.В. Внутрипузырная терапия рака мочевого пузыря: современное состояние проблемы. *Онкоурология* 2011;(3):136-143. [Protoshak V.V. Intravesical therapy of bladder cancer: the current state of the problem. *Cancer Urology* 2011(3):136-143. (In Russian)].
3. Fahmy O, Khairul-Asri MG, Schubert T, Renninger M, Kübler H, Stenzl A, Gakis G. Urethral recurrence after radical cystectomy for urothelial carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Urol Oncol* 2018;36(2):54-59. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2017.11.007>.
4. Taylor JM, Spiess PE, Kassouf W, Munsell ME, Kamat AM, Dinney CPN, et al. Management of urethral recurrence after orthotopic urinary diversion. *BJU Int* 2010;106(1):56-61. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2009.09095.x>.
5. Huguet J. Diagnosis and treatment of urethral recurrence after radical cystectomy in the male. *Actas Urol Esp* 2012;36(1):42-7. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2011.06.009>.
6. Sherwood JB, Sagalowsky AI. The diagnosis and treatment of urethral recurrence after radical cystectomy. *Urol Oncol* 2006;24(4):356-361. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2005.11.027>.
7. Hrbacek J, Macek P, Ali-El-Dein B, Thalmann GN, Stenzl A, Babjuk M, et al. Treatment and outcomes of urethral recurrence of urinary bladder cancer in women after radical cystectomy and orthotopic neobladder: a series of 12 cases. *Urol Int* 2015;94(1):45-9. <https://doi.org/10.1159/000363112>.
8. Mitra AP, Alemozaffar M, Harris BN, Schuckman AK, Skinner EC, Daneshmand S. Outcomes after urothelial recurrence in bladder cancer patients undergoing radical cystectomy. *Urology* 2014;84(6):1420-6. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.05.080>.
9. Huguet J, Monllau V, Sabaté S, Rodriguez-Faba O, Algaba F, Palou J, Villavicencio H. Diagnosis, risk factors, and outcome of urethral recurrences

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

following radical cystectomy for bladder cancer in 729 male patients. *Eur Urol* 2008;53(4):785-92. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2007.06.045>.

10. Stein JP, Clark P, Miranda G, Cai J, Groshen S, Skinner DG. Urethral tumor recurrence following cystectomy and urinary diversion: clinical and pathological characteristics in 768 male patients. *J Urol* 2005;173(4):1163-8. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000149679.56884.0f>.

11. Satkunasivam R, Hu B, Metcalfe C, Ghodoussipour SB, Aron M, Cai J, et al. Utility and significance of ureteric frozen section analysis during radical cystectomy. *BJU Int* 2016;117(3):463-8. <https://doi.org/10.1111/bju.13081>.

12. Moschini M, Karnes RJ, Sharma V, Gandaglia G, Fossati N, Dell'Oglio P, et al. Patterns and prognostic significance of clinical recurrences after radical cystectomy for bladder cancer: a 20-year single center experience. *Eur J Surg Oncol* 2016;42(5):735-743. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2016.02.011>.

13. Boorjian SA, Kim SP, Weight CJ, Cheville JC, Thapa P, Frank I. Risk factors and outcomes of urethral recurrence following radical cystectomy. *Eur Urol* 2011;60(6):1266-72. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.08.030>.

14. Giannarini G, Kessler TM, Thoeny HC, Nguyen DP, Meissner C, Studer UE. Do patients benefit from routine follow-up to detect recurrences after radical cystectomy and ileal orthotopic bladder substitution? *Eur Urol* 2010;58(4):486-494. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2010.05.041>.

15. Xiaozhou Z, Ji H, Zhang H, Xiong T, Pan J, Chen Z. Treatment and outcomes of urethral recurrence after orthotopic neobladder replacement in patients with bladder cancer — practice in a single centre. *J Int Med Res* 2018;46(9)(10):3928-37. <https://doi.org/10.1177/0300060518782015>.

16. Huguet J, Jorge Huguet I, Palou J, Serrallach M, Solé Balcells FJ, Salvador J, Villavicencio H. Management of urethral recurrence in patients with Studer ileal neobladder. *Eur Urol* 2003;43(5):495-8. [https://doi.org/10.1016/s0302-2838\(03\)00096-4](https://doi.org/10.1016/s0302-2838(03)00096-4).

17. Clark PE, Stein JP, Groshen SG, Miranda G, Cai J, Lieskovsky G, Skinner DG. The management of urethral transitional cell carcinoma after radical cystectomy for invasive bladder cancer. *J Urol* 2004;172(4Pt1):1342-7. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000138208.07426.19>.

Сведения об авторах:

Протоцак В.В. – д.м.н., профессор, главный уролог Министерства обороны РФ, начальник кафедры и клиники урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; Санкт-Петербург, Россия; protoshakurology@mail.ru; РИНЦ AuthorID 608157

Сиваков А.А. – к.м.н., заместитель начальника кафедры и клиники урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; Санкт-Петербург, Россия; alexei-sivakov@mail.ru, РИНЦ AuthorID 434496

Карандашов В.К. – заведующий онкологическим отделением клиники урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; Санкт-Петербург, Россия; karandashov_vk@mail.ru

Синельников Л.М. – к.м.н. заведующий урологическим отделением клиники урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; Санкт-Петербург, Россия; sinelurolog@mail.ru; РИНЦ AuthorID 581520

Гозалишвили С.М. – врач-онколог онкологического отделения клиники урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; Санкт-Петербург, Россия; gozalishvili@mail.ru; РИНЦ AuthorID 971805

Чирский В.С. – д.м.н., профессор, главный патологоанатом МО РФ, начальник центральной патологоанатомической лаборатории МО РФ; Санкт-Петербург, Россия; v_chirsky@mail.ru; РИНЦ AuthorID 474448

Ерохина А.А. – врач-патологоанатом центральной патологоанатомической лаборатории МО РФ; Санкт-Петербург, Россия; lokotrikster@yandex.ru; РИНЦ AuthorID 1015308

Вклад авторов:

Протоцак В.В. – общая концепция, написание текста, 30%
 Сиваков А.А. – общая концепция, написание текста, 25%
 Карандашов В.К. – написание текста, 10%
 Синельников Л.М. – написание текста, 10%
 Гозалишвили С.М. – статистическая обработка, написание текста, оформление, 15%
 Чирский В.С. – написание текста, 5%
 Ерохина А.А. – графическое оформление, написание текста, 5%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 01.03.21

Принята к публикации: 28.04.21

Information about authors:

Protoshchak V.V. – Dr. Sc., Professor, Chief Urologist of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Head of the Department and Clinic of Urology of the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation; St. Petersburg, Russia; protoshakurology@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4996-2927>

Sivakov A.A. – PhD, Deputy Head of the Department and Clinic of Urology of the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation; St. Petersburg, Russia; alexei-sivakov@mail.ru

Karandashov V.K. – Head of the Oncology Department of the Urology Clinic of the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation; Saint Petersburg, Russia; karandashov_vk@mail.ru

Sinelnikov L.M. – PhD, Head of the Urological Department of the Urology Clinic of the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation; Saint Petersburg, Russia; sinelurolog@mail.ru

Gozalishvili S.M. – Oncologist of the Oncological Department of the Urology Clinic of the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation; Saint Petersburg, Russia; gozalishvili@mail.ru

Chirsky V.S. – Dr. Sc., Professor, Chief Pathologist of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Head of the Central Pathology and Anatomical Laboratory of the Ministry of Defense of the Russian Federation; St. Petersburg, Russia; v_chirsky@mail.ru

Erokhina A.A. – Pathologist of the Central Pathology and Anatomical Laboratory of the Ministry of Defense of the Russian Federation; St. Petersburg, Russia; lokotrikster@yandex.ru

Authors' contributions:

Protoshchak V.V. – general concept, text writing, 30%
 Sivakov A.A. – general concept, text writing, 25%
 Karandashov V.K. – text writing, 10%
 Sinelnikov L.M. – text writing, 10%
 Gozalishvili S.M. – statistical processing, text writing, design, 15%
 Chirsky V.S. – text writing, 5%
 Erokhina A.A. – graphic design, text writing, 5%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 01.03.21

Accepted for publication: 28.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-46-51>

Искусственный интеллект в онкоурологии

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

С.А. Рева^{1,2}, И.А. Шадеркин⁴, И.В. Зятчин¹, С.Б. Петров^{1,2,3}

¹ ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова», НИЦ урологии; ул. Льва Толстого, д. 17, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² ФГБУ «НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова», отделение онкоурологии; ул. Ленинградская, д. 68, пос. Песочный, Санкт-Петербург, 197758, Россия

³ ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России, отделение урологии; ул. Академика Лебедева, 4/2, Санкт-Петербург, 194044, Россия

⁴ Институт цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова; ул. Пироговская, 19, стр. 1, Москва, 119146, Россия.

Контакт: Рева Сергей Александрович, sgreva79@mail.ru

Аннотация:

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) относят к вычислительным технологиям, имитирующим интеллектуальные процессы человека. Применение ИИ в ближайшее время будет способствовать широкому внедрению в практику телемедицинских технологий.

Материалы и методы. Авторы проанализировали публикации в базе данных PubMed и Электронной научной библиотеке России по ключевым словам «онкология», «урология», «онкоурология», «искусственный интеллект», «oncology», «urology», «cancer urology», «artificial intelligence». В PubMed из 127 статей, отвечающих запросам, было отобрано 32 публикации, в Электронной научной библиотеке было отобрано 3 статьи.

Результаты. При раке почки перспективным можно считать КТ-текстурный анализ с методом опорных векторов (SVM), с целью прогнозирования рецидива рака мочевого пузыря применяют алгоритмы машинного обучения (метод опорных векторов) для идентификации рецидива рака мочевого пузыря посредством выявления микро-РНК мочи. С целью снижения количества ненужных биопсий на основе клинических характеристик разработана искусственная нейронная сеть, осуществляющая прогноз наличия рака предстательной железы.

Заключение. Методы искусственного интеллекта постоянно развиваются, расширяется спектр их применения в области онкоурологии. В ближайшем будущем не идет речь о замене традиционных методов, но в дополнение к ним искусственный интеллект может давать больше информации о пациенте. Для широкого внедрения данных методов должны быть разработаны механизмы надзора за безопасностью и эффективностью алгоритмов искусственного интеллекта. Нужны дополнительные исследования по клиническому и статистическому сравнению результатов, полученных с помощью ИИ, с результатами, полученными традиционными методами.

Ключевые слова: онкоурология; урология; искусственный интеллект; телемедицина; искусственные нейронные сети; глубокое машинное обучение.

Для цитирования: Рева С.А., Шадеркин И.А., Зятчин И.В., Петров С.Б. Искусственный интеллект в онкоурологии. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):46-51; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-46-51>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-46-51>

Artificial intelligence in cancer urology

LITERATURE REVIEW

S.A. Reva^{1,2}, I.A. Shaderkin⁴, I.V. Zyatchin¹, S.B. Petrov^{1,2,3}

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Research Institute of Urology, 17 Lev Tolstoy street, Saint Petersburg, 197101, Russia

² N.N. Petrov Research Institute of Oncology, Department of oncurology, 68 Leningradskaya street, Pesochny, 197758, Saint Petersburg, Russia

³ A.M. Nikiforov Federal Center for Emergency and Radiation Medicine, Department of urology, 4/2 Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia

⁴ Institute of Digital Medicine of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Russia, 119146, Moscow, Bolshaya Pirogovskaya St., 19, build. 1

Contacts: Sergey A. Reva, sgreva79@mail.ru

Summary:

Introduction. Artificial intelligence (AI) refers to computing technologies that simulate human intellectual processes. The use of AI in the near future will contribute to the widespread introduction of telemedicine technologies into practice.

Materials and methods. The authors analyzed publications in PubMed and in the Electronic Scientific Library for the keywords «oncology», «urology», «cancer urology», «artificial intelligence». In PubMed, out of 127 articles that met the queries, 32 publications were selected, in the Electronic Scientific Library 3 articles were selected.

Results. In kidney cancer, CT texture analysis with support vector method (SVM) can be considered promising; in order to predict the recurrence of bladder cancer, machine learning algorithms (support vector method) are used to identify the recurrence of bladder cancer by detecting urine micro-RNA. In order to reduce unnecessary biopsies based on clinical characteristics, an artificial neural network has been developed to predict the presence of prostate cancer.

Conclusion. Artificial intelligence methods are constantly evolving, the range of their application in the field of oncurology is expanding. In the near future, we are not talking about replacing traditional methods, but in addition to them, artificial intelligence can provide more information about the patient. For the widespread introduction of these methods, mechanisms for overseeing the safety and efficiency of artificial intelligence algorithms should be developed. More research is needed to clinically and statistically compare the results obtained with AI with those obtained using traditional methods.

Key words: cancer urology; urology; artificial intelligence; telemedicine; artificial neural networks; deep machine learning.

For citation: Reva S.A., Shaderkin I.A., Zyatchin I.V., Petrov S.B. Artificial intelligence in cancer urology. Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):46-51; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-46-51>

ВВЕДЕНИЕ

Термин искусственный интеллект (ИИ) относят к вычислительным технологиям, которые имитируют такие интеллектуальные процессы человека, как рассуждение, обучение, запоминание, решение проблем. ИИ – это ответвление от компьютерных наук и часть междисциплинарного подхода, объединяющий принципы математики, логики, вычислений и биологии, направленный на создание интеллектуальной машины для выполнения интеллектуальных задач человека.

В ближайшее время можно ожидать симбиоза и синергии искусственного интеллекта и телемедицинских технологий из-за того, что телемедицина будет пополнять программные алгоритмы уникальными медицинскими данными, полученными с приборов и при общении пациента с врачом. В свою очередь применение искусственного интеллекта будет способствовать более широкому внедрению в практику телемедицинских технологий, укрепляя позиции последней и среди пациентов, и среди врачебного сообщества [1, 2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были проанализированы публикации в базе данных PubMed и Электронной научной библиотеке России по ключевым словам «онкология», «урология», «онкоурология», «искусственный интеллект», «oncology», «urology», «cancer urology», «artificial intelligence». В PubMed из 127 статей, отвечающих запросам, было отобрано 32 публикации. В Электронной научной библиотеке по запросу «искусственный интеллект» было найдено 155968 публикаций, из них – 20464 по запросу «искусственный интеллект в медицине», по запросу «искусственный интеллект в онкологии» найдено 18 публикаций, «искусственный интеллект в урологии» – 1, «искусственный интеллект в онкоурологии» не было найдено ни одной публикации. Из русскоязычных публикаций были отобраны 3 статьи по применению ИИ в медицине.

В настоящее время описаны различные методы ИИ, включающие в себя обучение на основе существующих данных и составление прогнозов на основе невидимых:

- Метод опорных векторов (Support vector machines, SVM) – это математический метод получения функции, решающей задачу классификации. Если в пространстве разместить множество точек и разделить их плоскостью (или прямой), то в таких плоскостях будет бесконечное множество. Те точки, которые располагаются ближе к плоскости (прямой) на одинаковом расстоянии, будут считаться точками-векторами или опорными (рис. 1).

Математики разработали эффективные алгоритмы поиска оптимальной плоскости, объединение нелинейных случаев и т.д. Данный метод оправдал себя в распознавании рукописного текста, текстовой классификации, а также разрабатываются пути его применения в сфере сетевой безопасности. В медицине эта методика применяется в диагностике опухолевых заболеваний щитовидной железы, камней почек [3].

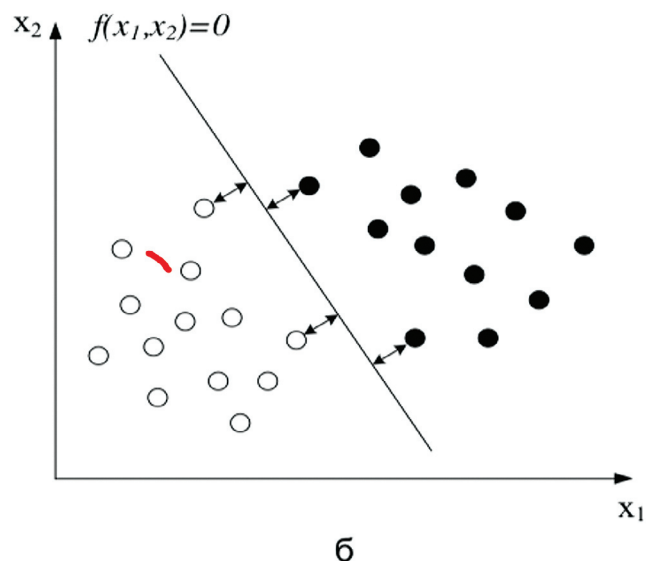


Рис. 1. Деление пространства на плоскости. Точки-векторы (опорные точки)
Fig. 1. Division of space on a plane. Points-vectors (control points)

- Текстуальный анализ КТ-изображений – метод исследования, который позволяет оценивать изменение интенсивностей шкал градаций серого и положение пикселей внутри изображения;

- Алгоритм рекурсивного извлечения переменных – в программировании рекурсия – вызов функции (процедуры) из нее же самой, непосредственно (простая рекурсия) или через другие функции (сложная или косвенная рекурсия), например, функция А вызывает функцию В, а функция В – функцию А. Количество вложенных вызовов функции или процедуры называется глубиной рекурсии. Рекурсивная программа позволяет описать повторяющееся или даже потенциально бесконечное вычисление, причем без явных повторений частей программы и использования циклов;

- Байесовские сети доверия – модель, представляющая собой множество переменных и их вероятностных зависимостей;

- Нейронные сети – математическая модель, процессор, накапливающий экспериментальные знания и представляющий их для последующей обработки. Построены по типу биологических нейронных сетей. Представляет собой частный случай распознавания образов, дискриминантного анализа, методов кластеризации. Возможность обучения – главное преимущество нейронных сетей перед традиционными алгоритмами [4];

- Сверточная нейронная сеть – отдельная архитектура нейронных сетей, направленная на эффективное распознавание образов, входит в состав технологий глубокого машинного обучения;

- Случайный лес (Random forest) – алгоритм машинного обучения, способный обрабатывать данные с большим числом признаков и классов, нечувствительный к масштабированию, хорошо обрабатывает как непрерывные, так и дискретные признаки;

- Радиомика – в области медицины представляет собой метод, который извлекает большое количество признаков

из рентгенологических медицинских изображений с использованием алгоритмов характеристики данных. Эти признаки, называемые радиомными признаками, могут раскрыть признаки заболевания, которые не могут быть оценены невооруженным глазом. Радиомика вышла из медицинской области онкологии и является наиболее продвинутым методом ИИ в этой области. Однако этот метод можно применить к любому медицинскому исследованию, в котором можно визуализировать заболевание или состояние.

ВОЗМОЖНОСТИ ИИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ РАКА ПОЧКИ

Заболеваемость почечно-клеточным раком (ПКР) на протяжении последних десятилетий неуклонно растет в результате случайного выявления малой ренальной массы (small renal masses, SRM) с помощью методов поперечно-срезовой визуализации [5]. В настоящее время нет клинических или рентгенологических признаков, которые точно предсказывали бы гистологию новообразования. Недавно стали использоваться алгоритмы машинного обучения для изучения сложных взаимодействий клинических и визуализационных данных для обеспечения диагностики, прогнозирования, планирования лечения. В связи с ограниченностью традиционной медицинской визуализации растет интерес к радиомике, которая предполагает автоматическое извлечение количественных признаков из медицинских изображений. Радиомика может обеспечить новый подход к разработке прогностических инструментов путем корреляции признаков визуализации с такими характеристиками опухоли, как гистология, стратификация опухоли по степени злокачественности, генетические паттерны и молекулярные фенотипы [6]. Текстуальный анализ, основанный на распределении пикселей в паттернах, возник как количественный метод для обнаружения некоторых различий в тканях, которые не могут быть оценены субъективно и визуально [7]. Сообщается, что особенности текстуры каким-то образом значительно связаны с лежащими в основе патологическими изменениями, такими, как гетерогенность опухоли [8]. В исследовании G. Kanapuri и соавт. определялась эффективность алгоритмов статистического реляционного машинного обучения на основе радиомных признаков, полученных при выполнении компьютерной томографии (КТ) до оперативного вмешательства, в идентификации злокачественности почечных образований. Модель показала точность 0,82, что было выше, чем при визуальном исследовании экспертами [9].

Преимущество КТ-текстуального анализа с методом опорных векторов (SVM) в диагностике почечно-клеточного рака показали H. Yu и соавт. При дифференцировке светлоклеточного рака почки с онкоцитомой AUC составила 0,93, при дифференцировке папиллярного рака почки с онкоцитомой AUC – 0,99, при дифференцировке онкоцитомы с другими опухолями AUC – 0,92. Выявлена эффективная возможность алгоритма различать светлоклеточный и папиллярный варианты рака от других опухолей с AUC 0,91 и

0,92 соответственно [10]. С помощью текстуального анализа КТ-изображений и искусственной нейронной сети L. Yan и соавт. дифференцировали ангиомиолипому, светлоклеточный и папиллярный рак почки с ошибкой 0-9,3% [11]. Используя метод опорных векторов, обученный на основе текстурных особенностей, Z. Feng и соавт. получили высокую точность в дифференциальной диагностике ангиомиолипомы и почечно-клеточного рака (точность – 93,9%, чувствительность – 87,8%, специфичность – 100%, AUC – 0,955) [12].

Большое значение в диагностике почечно-клеточного рака имеет ядерная градация по Фурману, которая определяет агрессивность опухоли. На практике градация осуществляется посредством исследования материала, полученного при перкутанной биопсии почки, что ограничивает точность метода. Есть исследования, которые показывают высокую точность ядерной градации при использовании классификаторов машинного обучения. На основе текстурных особенностей на усиленных КТ-изображениях алгоритмы машинного обучения демонстрируют высокую точность (85,1%), чувствительность (91,3%), специфичность (80,6%) в выявлении светлоклеточного рака почки высокого ядерного грейда по Фурману [13].

Выделяют 16 генов, нарушения которых играют значительную роль в канцерогенезе светлоклеточного рака почки. Одним из частых генетических нарушений является ген *PBRM1*, который мутирует в 40-50% случаев светлоклеточного рака почки [14]. В. Косак и соавт. используя искусственную нейронную сеть (ИНС) и алгоритмы машинного обучения, оценили потенциал текстуального анализа КТ-изображений для прогнозирования наличия мутаций *PBRM1*. ИНС в 88,2% случаев светлоклеточного рака почки правильно классифицировала мутационный статус в отношении *PBRM1*, а случайный лес – в 95% случаев [15].

Вышеописанные методы показали хороший результат, что требует дальнейшего развития диагностики с использованием неинвазивных визуализируемых маркеров, свидетельствующих о гистопатологическом подтипе, прогнозе и об ответе на терапию [6].

ВОЗМОЖНОСТИ ИИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ УРОТЕЛИАЛЬНОГО РАКА

Были рассмотрены возможности ИИ в диагностике уротелиального рака. На сегодняшний день определение степени инвазии опухоли (T) в стенку мочевого пузыря обычно осуществляется в ходе трансуретральной биопсии мочевого пузыря. Из-за вариабельности выполнения данной операции могут быть пропущены мышечно-инвазивные опухоли мочевого пузыря. Повторные цистоскопии и биопсии мочевого пузыря в 9-49% случаев исправляют допущенные в стадировании ошибки, но данные методы ограничены своей инвазивностью, высокой стоимостью [16].

В связи с этим исследуются неинвазивные методы T-стадирования, включая использование возможностей искусственного интеллекта. Так, X. Xu и соавт. используя

T2-взвешенные магнитно-резонансные изображения органов малого таза 62-х пациентов с патологически подтвержденным раком мочевого пузыря, с помощью машинного обучения, а именно метода опорных векторов с использованием алгоритма рекурсивного извлечения переменных, выявили значимые 3D-текстурные признаки опухоли, на основе которых возможно определение степени инвазии опухоли в стенку мочевого пузыря. На основе выявленных признаков классификатор машинного обучения показал 87,9% точность в T-стадировании рака мочевого пузыря [17]. S.S. Garapati и соавт. на основе 76 КТ-урографий, выполненных пациентам с раком мочевого пузыря ($\geq T2$, $<T2$) выделили морфологические и текстурные особенности, которыми обучили различные алгоритмы машинного обучения с целью прогнозирования T-стадии. В результате исследования алгоритмы продемонстрировали AUC 0,88-0,97.

Также авторы предлагают в будущем исследовать в алгоритмах машинного обучения комбинацию визуализируемых признаков с не визуализируемыми [18]. Использование последних в алгоритмах машинного обучения в целях диагностики рака мочевого пузыря продемонстрировал С.Н. Shao и соавт. на основе 87 образцов мочи, полученных от пациентов с раком мочевого пузыря, с помощью жидкостной хроматографии с масс-спектрометрией были получены профили метаболитов, которые в дальнейшем использовались для построения алгоритма машинного обучения (дерева решений). Точность данного диагностического метода в независимом тесте составила 76,6%, чувствительность – 71,9%, специфичность – 86,7% [19].

Применение искусственного интеллекта с целью прогнозирования рецидива рака мочевого пузыря показало свою целесообразность. N. Sapre и соавт. использовали алгоритм машинного обучения (метод опорных векторов) для идентификации рецидива рака мочевого пузыря посредством выявления микро-РНК мочи. Чувствительность метода составила 88%, специфичность 48%. Эффективность классификатора была наилучшей при наличии заболевания стадии T1 (AUC=0,92) и опухоли большого объема (AUC=0,81). По мнению авторов, при использовании подобного метода частота цистоскопии в когорте была бы снижена на 30% [20]. В будущем возможно снижение затрат, связанных с цистоскопическим наблюдением, при развитии алгоритма, обученного на основе панелей микро-РНК, способного профилировать мочу и выявлять рецидив рака мочевого пузыря. Машинное обучение на основе профилей экспрессии генов использовалось также при прогнозировании риска рецидива немышечно-инвазивного рака после трансуретральной резекции мочевого пузыря. В тренировочных сетях чувствительность достигала 80%, специфичность 90%, в тестовых – 71%, 67% соответственно [21].

Применение алгоритмов машинного обучения исследовалось на возможность дифференцирования высокого и низкого грейда рака мочевого пузыря. X. Zhang и соавт. на основе текстурных особенностей, полученных в результате анализа МР-изображений, обучили классификатор машин-

ного обучения различать между собой высокий и низкий грейд рака мочевого пузыря с точностью 0,83 [22].

Имеются данные, что помимо текстурных особенностей, полученных при КТ и МРТ, с помощью методов искусственного интеллекта исследовались цистоскопические изображения. Для классификации цистоскопических находок использовалась глубокая сверточная нейронная сеть (convolutional neural network), которая обеспечивала точность в классификации свыше 99% [23]. Алгоритмы машинного обучения были использованы для создания прогностической модели рецидива и выживаемости через 1, 3, 5 лет после цистэктомии. Задаваемыми параметрами были предоперационные, операционные данные. Рецидив и выживаемость были предсказаны с чувствительностью и специфичностью более 70% [24].

Важным в лечении рака мочевого пузыря является ранняя оценка эффективности химиотерапии. E. Wu и соавт. показали эффективность в прогнозировании ответа опухоли на химиотерапию с использованием прогностических моделей на базе глубокого обучения сверточной нейронной сети с входными данными из КТ-сканов, полученных до лечения и после (AUC – 0,79, что выше, чем при исследовании радиолога) [25].

ВОЗМОЖНОСТИ ИИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

С целью снизить количество ненужных биопсий на основе клинических характеристик T. Takeuchi и соавт. разработали ИНС, осуществляющую прогноз наличия рака предстательной железы (РПЖ). ИНС предотвратила проведение биопсии у 48% пациентов без РПЖ, было пропущено 16% случаев РПЖ, 6% – с суммой баллов по шкале Глисона ≥ 7 , прогностическая ценность отрицательного результата – 76% для любого РПЖ и 94% для РПЖ с суммой баллов по шкале Глисона ≥ 7 [26].

Методы машинного обучения также могут использоваться для прогнозирования местно-распространенного РПЖ. J. Kim и соавт. задались целью изучить ряд методов машинного обучения в точности прогнозирования стадии РПЖ и сравнить точность этого метода с номограммой Партина. Использовалась база данных 944 пациентов, методом лечения которых была радикальная простатэктомия (РПЭ), в качестве переменных для классификаторов машинного обучения были использованы: уровень простат-специфического антигена (ПСА), сумма баллов по шкале Глисона, клиническая T, количество позитивных столбиков при биопсии. Между собой сравнивались такие классификаторы, как метод обратного пространства ошибки, метод опорных векторов, наивный байесовский метод, байесовская сеть, дерево классификации и регрессии, случайный лес. В итоге точность прогнозирования при использовании таблицы Партина оказалась самой низкой – 65,68%. Классификаторы машинного обучения показали точность от 68,75% ■

до 75%. Наибольшую точность показал метод опорных векторов [27].

Методы машинного обучения могут использоваться в анализе цифровых изображений, например, при обработке данных МРТ, что показало исследование А. Alghohary и соавт. в котором первым этапом были выделены радиомные признаки, характерные для клинически значимого РПЖ. В дальнейшем их использовали в качестве переменных для классификаторов машинного обучения. В качестве классификаторов использовалось три метода: квадратичный дискриминантный анализ, случайный лес, метод опорных векторов. Вторым этапом авторы сравнили точность машинного обучения с системой оценки PI-RADS. В группе с ложноотрицательной МРТ (PIRADS 1-2 при положительной биопсии) машинное обучение продемонстрировало выявление клинически значимого РПЖ в 80% случаев. В группе с ложноположительной МРТ (PIRADS 4-5, при отрицательной биопсии) машинное обучение с 60% точностью определило отсутствие клинически значимого рака. Наиболее точным оказался метод квадратичного дискриминантного анализа. Использование подобной методики в будущем может улучшить определение группы риска, а также позволит осуществлять неинвазивный мониторинг степени злокачественности (грейд) и стадии РПЖ [28].

Анализируя МР-изображения, D. Fehr и соавт. представили алгоритм машинного обучения, способного по найденным структурным особенностям T2-взвешенных и диффузно-взвешенных МР-изображений автоматически с высокой точностью (до 93%) различать высоко дифференцированный РПЖ (сумма баллов по шкале Глисона 6) от умеренно дифференцированного РПЖ (сумма Глисона 7), а также отличать грейд 2 (сумма Глисона 7 (3+4)), от градуса 3 (сумма Глисона 7 (4+3)) с точностью до 92%. Наибольшую точность показал метод опорных векторов с использованием алгоритма рекурсивного извлечения переменных [29].

J. Kwak и соавт. использовали 5 тканевых микропанелей, которые были получены при помощи сканирования окрашенных гематоксилином и эозином образцов тканей. Каждая тканевая панель содержала определенное количество как доброкачественных, так и злокачественных образцов ткани. С помощью морфологических особенностей, выявленных на оцифрованных образцах тканей разного расширения, производилось машинное обучение по алгоритму мультиклассового бустинга. В результате получения и объединения характеристик тканей, полученных из нескольких разрезов, выполнялась автоматическая идентификация РПЖ с AUC 98% [30]. Эти же авторы, используя особенности ядерной архитектуры эпителиальных клеток предстательной железы (ПЖ), обучили сверточную нейронную сеть идентифицировать РПЖ с AUC 97% [31].

T. Nguyen и соавт. разработали автоматический метод анализа ткани ПЖ, основанный на количественной фазовой визуализации и алгоритмах машинного обучения. В результате им удалось продемонстрировать способность обученного алгоритма автоматически дифференцировать грейд Глисона 3 с грейдом Глисона 4 с общей точностью 82% в материале после простатэктомии. В будущем авторы планируют повысить точность алгоритма, применение которого позволит избежать расхождения между патоморфологами [32]. Автоматизированный вычислительный метод на основе данных из оцифрованных образцов, применяемый для определения суммы баллов по шкале Глисона, разработали E. Arvanati и соавт., обучив сверточную нейронную сеть. В итоге распределение пациентов в группы низкого, среднего и высокого прогностического риска по сумме баллов по шкале Глисона достигло такого же уровня, как при патологоанатомической оценке экспертом [33].

M.J. Donovan и соавт. представили инновационную платформу машинного обучения и микроскопического анализа паттернов, которая с высокой точностью различает РПЖ низкого, среднего и высокого риска и предсказывает вероятность значимой клинической неудачи в течение 8 лет (при обучении модель предсказывала значимую клиническую неудачу с C-индексом 0,82 и HR 6,7) [34].

В недавнем исследовании N.C. Wong и соавт. использовали три алгоритма машинного обучения для прогнозирования раннего биохимического рецидива после робот-ассистированной простатэктомии. При всех алгоритмах AUC составил >0,95, что превосходит традиционные статистические регрессионные модели [35].

ВЫВОДЫ

1. Методы искусственного интеллекта постоянно развиваются, расширяется спектр их применения в области онкоурологии.
2. В ближайшем будущем не идет речь о замене традиционных методов, но в дополнение к ним искусственный интеллект может давать больше информации о пациенте.
3. Развитие и активное применение методов ИИ в онкоурологии будет способствовать активному применению телемедицинских технологий.
4. Для широкого внедрения данных методов должны быть разработаны механизмы надзора за безопасностью и эффективностью алгоритмов искусственного интеллекта.
5. Нужны дополнительные исследования по клиническому и статистическому сравнению результатов, полученных с помощью ИИ, с результатами, полученными традиционными методами. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шадеркин И.А. Роль искусственного интеллекта в телемедицине России. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2019(5),1:38-40, <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2019-5-1-38-40>. [Shaderkin I.A. Rol' iskusstvennogo intellekta v telemeditsine Rossii. *Zhurnal telemeditsiny i elektronnoho zdravooohraneniya* = *Journal of Telemedicine and E-Health* 2019(5)1:38-40, <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2019-5-1-38-40>. (In Russian)].

2. Харитонов С.В., Лямина Н.П., Зайцев В.П., Самсонова Г.О., Голубев М.В. Применение искусственного интеллекта в прогнозировании удовлетворенности больных медицинской помощью в условиях специализированной клиники восстановительного лечения. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2020(3):15-23. <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2020-6-3-15-23>. [Haritonov S.V., Lyamina N.P., Zaytsev V.P.,

- Samsonova G.O., Golubev M.V. Primenenie iskusstvennogo intellekta v prognozirovanii udovletvorennosti bolnykh meditsinskoj pomoshchyu v usloviyah spetsializirovannoy kliniki vosstanovitel'nogo lecheniya. *Zhurnal teleditsiny i elektronno go zdavoohraneniya = Journal of Telemedicine and E-Health* 2020(3):15-23. <https://doi.org/10.29188/2542-2413-2020-6-3-15-23>. (In Russian)].
- Лебедев Г.С., Маслюков А.П., Шадеркин И.А., Шадеркина А.И. Глубокое машинное обучение (искусственный интеллект) в ультразвуковой диагностике. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения* 2020;(2):22-29. [Lebedev G.S., Maslyukov A.P., Shaderkin I.A., Shaderkina A.I. Glubokoe mashinnoe obucheniye (iskusstvennyy intellekt) v ultrazvukovoy diagnostike. *Zhurnal teleditsiny i elektronno go zdavoohraneniya = Journal of Telemedicine and E-Health* 2020;(2):22-29. (In Russian)].
 - Chen J, Remulla D, Nguyen JH, Aastha D, Liu Y, Dasgupta P, et al. Current status of artificial intelligence applications in urology and their potential to influence clinical practice. *BJU International* 2019;124(4):567-577. <https://doi.org/10.1111/bju.14852>.
 - Richard PO, Jewett MAS, Bhatt JR, Kachura JR, Evans AJ, Zlottaet AR, et al. Renal Tumor Biopsy for Small Renal Masses: A Single-center 13-year Experience. *Euro Urol* 2015;68(6):1007-1013. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.04.004>.
 - Suarez-Ibarrola R, Hein S, Reis G, Gratzke C, Miernik A. Current and future applications of machine and deep learning in urology: a review of the literature on urolithiasis, renal cell carcinoma, and bladder and prostate cancer. *World J Urol* 2020;38(10):2329-2347. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-03000-5>.
 - Bektas CT, Kocak B, Yardimci AH, Turkanoglu MH, Yucetas U, Koca SB, et al. Clear Cell Renal Cell Carcinoma: Machine Learning-Based Quantitative Computed Tomography Texture Analysis for Prediction of Fuhrman Nuclear Grade. *Euro Radiol* 2019;29(3):1153-1163. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5698-2>.
 - Schieda N, Lim RS, Krishna S, McInnes MDF, Flood TA, Thornhill RE. Diagnostic accuracy of unenhanced CT analysis to differentiate low-grade from high-grade chromophobe renal cell carcinoma. *Amer J Roentgenol* 2018;210(5):1079-1087. <https://doi.org/10.2214/AJR.17.18874>.
 - Kunapuli G, Varghese BA, Ganapathy P, Desai B, Cen S, Aron M, et al. A Decision-Support Tool for Renal Mass Classification. *J Digital Imaging* 2018;31(6):929-939. <https://doi.org/10.1007/s10278-018-0100-0>.
 - Yu HS, Scalera J, Khalid M, Touret AS, Bloch N, Li B, et al. Texture analysis as a radiomic marker for differentiating renal tumors. *Abdominal Radiology* 2017;42(10):2470-2478. <https://doi.org/10.1007/s00261-017-1144-1>.
 - Yan L, Liu Z, Wang G, Huang Y, Liu Y, Yu Y, et al. Angiomyolipoma with Minimal Fat: Differentiation From Clear Cell Renal Cell Carcinoma and Papillary Renal Cell Carcinoma by Texture Analysis on CT Images. *Academic Radiology* 2015;22(9):1115-1121. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2015.04.004>.
 - Feng Z, Rong P, Cao P, Zhou Q, Zhu W, Yan Z, et al. Machine learning-based quantitative texture analysis of CT images of small renal masses: Differentiation of angiomyolipoma without visible fat from renal cell carcinoma. *Euro Radiol* 2018;28(4):1625-1633. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-5118-z>.
 - Bektas CT, Kocak B, Yardimci AH, Turkanoglu MH, Yucetas U, Koca SB, et al. Clear Cell Renal Cell Carcinoma: Machine Learning-Based Quantitative Computed Tomography Texture Analysis for Prediction of Fuhrman Nuclear Grade. *Euro Radiol* 2019;29(3):1153-1163. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5698-2>.
 - Zaridze DG, Mazurenko NN, Bezhanova SD, Maksimovich DM, Shangina OV, Draudinkrylenko VA, et al. Prognostic role of PBRM1 marker expression in clear-cell renal-cell carcinoma. *Onkourologiya* 2019;15(1):23-31. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2019-15-1-23-31>.
 - Kocak B, Durmaz ES, Ates E, Ulusan MB. Radiogenomics in clear cell renal cell carcinoma: Machine learning-based high-dimensional quantitative CT texture analysis in predicting PBRM1 mutation status. *Amer J Roentgenol* 2019;212(3):W55-W63. <https://doi.org/10.2214/AJR.18.20443>.
 - Miladi M, Peyromaure M, Zerbib M, Saighi D, Debré B. The Value of a Second Transurethral Resection in Evaluating Patients with Bladder Tumours. *Euro Urol* 2003;43(3):241-245. [https://doi.org/10.1016/S0302-2838\(03\)00040-X](https://doi.org/10.1016/S0302-2838(03)00040-X).
 - Xu X, Zhang X, Tian Q, Zhang G, Liu Y, Cui G, et al. Three-dimensional texture features from intensity and high-order derivative maps for the discrimination between bladder tumors and wall tissues via MRI. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* 2017;12(4):645-656. <https://doi.org/10.1007/s11548-017-1522-8>.
 - Garapati SS, Hadijski L, Cha KH, Chan HP, Caoili EM, Cohan RH, et al. Urinary bladder cancer staging in CT urography using machine learning. *Medical Physics* 2017;44(11):5814-5823. <https://doi.org/10.1002/mp.12510>.
 - Shao CH, Chen CL, Lin JY, Chen CJ, Fu SH, Chen YT, et al. Metabolite marker discovery for the detection of bladder cancer by comparative metabolomics. *Oncotarget* 2017;8(24):38802-38810. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.16393>.
 - Sapre N, Macintyre G, Clarkon M, Naeem H, Cmero M, Kowalczyk A, et al. A urinary microRNA signature can predict the presence of bladder urothelial carcinoma in patients undergoing surveillance. *British J Cancer* 2016;114(4):454-462. <https://doi.org/10.1038/bjc.2015.472>.
 - Bartsch G, Mitra AP, Mitra SA, Almal AA, Steven KE, Skinner DG, et al. Use of Artificial Intelligence and Machine Learning Algorithms with Gene Expression Profiling to Predict Recurrent Nonmuscle Invasive Urothelial Carcinoma of the Bladder. *J Urol* 2016;195(2):493-498. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.09.090>.
 - Zhang X, Xu X, Tian Q, Li B, Wu Y, Yan Z, et al. Radiomics assessment of bladder cancer grade using texture features from diffusion-weighted imaging. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2017;46(5):1281-1288. <https://doi.org/10.1002/jmri.25669>.
 - Eminaga O, Eminaga N, Semjonow A, Breil B. Diagnostic Classification of Cystoscopic Images Using Deep Convolutional Neural Networks. *JCO Clinical Cancer Informatics* 2018;2(1):1-8. <https://doi.org/10.1200/cci.17.00126>.
 - Hasnain Z, Mason J, Gill K, Miranda G, Gill IS, Kuhn P, et al. Machine learning models for predicting post-cystectomy recurrence and survival in bladder cancer patients. *Katoth M, ed. PLOS ONE* 2019;14(2):e0210976. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210976>.
 - Wu E, Hadijski LM, Samala RK, Chan HP, Cha KH, Richter C, et al. Deep Learning Approach for Assessment of Bladder Cancer Treatment Response. *Tomography (Ann Arbor, Mich)* 2019;5(1):201-208. <https://doi.org/10.18383/j.tom.2018.00036>.
 - Takeuchi T, Hattori-Kato M, Okuno Y, Iwai S, Mikami K. Prediction of prostate cancer by deep learning with multilayer artificial neural network. *Canad Urol Association J* 2019;13(5):E145-E150. <https://doi.org/10.5489/cuaj.5526>.
 - Kim J, Yook I, Choi M, Lee J. YP-S in health, 2017 undefined. A Performance Comparison on the Machine Learning Classifiers in Predictive Pathology Staging of Prostate Cancer. *europemc.org*. Accessed October 29, 2020. <https://sci-hub.do/https://europemc.org/article/med/29295358>.
 - Alghohary A, Viswanath S, Shiradkar R, Ghose S, Pahwa S, Moses D, et al. Radiomic features on MRI enable risk categorization of prostate cancer patients on active surveillance: Preliminary findings. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2018;48(3):818-828. <https://doi.org/10.1002/jmri.25983>.
 - Fehr D, Veeraghavan H, Wibmer A, Gondo T, Matsumoto K, Vargas HA, et al. Automatic classification of prostate cancer Gleason scores from multiparametric magnetic resonance images. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 2015;112(46):E6265-E6273. <https://doi.org/10.1073/pnas.1505935112>.
 - Kwak JT, Hewitt SM. Multiview boosting digital pathology analysis of prostate cancer. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2017(142):91-99. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2017.02.023>.
 - Kwak JT, Hewitt SM. Nuclear Architecture Analysis of Prostate Cancer via Convolutional Neural Networks. *IEEE Access* 2017(142):91-99. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2747838>.
 - Nguyen TH, Sridharan S, Macias V, Kajdacsy-Balla A, Melamed J, Do MN, et al. Automatic Gleason grading of prostate cancer using quantitative phase imaging and machine learning. *Journal of Biomedical Optics* 2017;22(3):036015. <https://doi.org/10.1117/1.jbo.22.3.036015>.
 - Arvaniti E, Fricker KS, Moret M, et al. Automated Gleason grading of prostate cancer tissue microarrays via deep learning. *Scientific Reports* 2018;8(1):12054. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-30535-1>.
 - Donovan MJ, Fernandez G, Scott R, Rupp N, Hermanns T, Fankhauser C, et al. Development and validation of a novel automated Gleason grade and molecular profile that define a highly predictive prostate cancer progression algorithm-based test. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases* 2018;21(4):594-603. <https://doi.org/10.1038/s41391-018-0067-4>.
 - Wong NC, Lam C, Patterson L, Shayegan B. Use of machine learning to predict early biochemical recurrence after robot-assisted prostatectomy. *BJU International* 2019;123(1):51. <https://doi.org/10.1111/bju.14477>.

Сведения об авторах:

Рева С.А. – к.м.н., заведующий 6 онкологическим отделением (андрологии и онкоурологии), НИЦ Урологии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова»; Санкт-Петербург, Россия; sgreva79@mail.ru; РИНЦ AuthorID 801853

Шадеркин И.А. – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова; Москва, Россия; info@icroweb.ru; РИНЦ Author ID 695560

Зятчин И.В. – студент 6 курса ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»; Москва, Россия; ily6102@yandex.ru; РИНЦ AuthorID 1057059

Петров С.Б. – д.м.н., профессор, руководитель НИЦ Урологии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», ведущий научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова», Санкт-Петербург, Россия; petrov-uro@yandex.ru; РИНЦ AuthorID 938083

Вклад авторов:

Рева С.А. – разработка дизайна исследования, обзор литературы, 25%
Шадеркин И.А. – определение научного интереса, написание текста статьи, 25%
Зятчин И.В. – получение данных для анализа, написание текста статьи, 25%
Петров С.Б. – разработка дизайна исследования, 25%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 11.03.21

Принята к публикации: 04.05.21

Information about authors:

Reva S.A. – PhD, head of the Department of oncology No6 (of andrology and oncology), Research Center of Urology, Pavlov First Saint Petersburg State, Medical University, St. Petersburg, Russia; researcher, N.N. Petrov Research Institute of Oncology; Saint-Petersburg, Russia; sgreva79@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5183-5153>

Shaderkin I.A. – PhD, Head of the Laboratory of Electronic Health, Institute of Digital Medicine, Sechenov University; Moscow, Russia; info@uroweb.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8669-2674>

Zyatchin I.V. – 6th year medical student of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; St. Petersburg, Russia; ily6102@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2587-0902>

Petrov S.B. – Dr. Sci, professor, head of the Research Center of Urology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, main researcher, N.N. Petrov Research Institute of Oncology; St. Petersburg, Russia; petrov-uro@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3460-3427>

Authors' contributions:

Reva S.A. – text writing, literature review, 25%
Shaderkin I.A. – determination of scientific interest, writing the text of the article, 25%
Zyatchin I.V. – obtaining data for analysis, writing the text of the article, 25%
Petrov S.B. – study design, 25%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 11.03.21

Accepted for publication: 04.05.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-52-57>

Применение транексамовой кислоты для профилактики геморрагических осложнений при перкутанной нефролитотрипсии

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

С.В. Попов, И.Н. Орлов, А.Ю. Куликов, Д.А. Сытник, И.С. Пазин, М.М. Сулейманов, Е.А. Гринь
СПБ ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; 44 корпус 2, ул. Чугунная, Санкт-Петербург, 194044, Россия

Контакт: Гринь Евгений Александрович, sv.lukaendouro@gmail.com

Аннотация:

Введение. Проблема мочекаменной болезни (МКБ) сохраняет свою актуальность во всем мире. Широкая распространенность заболевания служит причиной поиска новых и эффективных методов борьбы с различными осложнениями оперативного лечения с целью улучшения эффективности лечения пациентов. В настоящей статье представлен анализ данных литературы, посвященной коррекции геморрагических осложнений путем применения транексамовой кислоты (ТК). Целью работы является обобщение научных данных по обсуждаемому вопросу. Приведены данные об интра- и послеоперационных геморрагических осложнениях перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛТ) и влиянии на них ТК.

Материалы и методы. Поиск материала проводился в следующих базах данных: PubMed, Google Scholar, Scopus по следующим ключевым словам: транексамовая кислота и перкутанная нефролитотрипсия, «Tranexamic acid and percutaneous nephrolithotripsy». При поиске в вышеизложенных базах данных найдено и проанализировано 18 статей.

Результаты и обсуждение. В статье представлен анализ данных литературы, посвященной коррекции геморрагических осложнений путем применения ТК. Приведены данные об интра- и послеоперационных геморрагических осложнениях ПНЛТ и влиянии на них ТК. Описаны результаты предоперационного, интра- и послеоперационного применения ТК в различных дозировках, и кратности использования препарата, в том числе и добавление ТК в ирригационную жидкость. Оценивались такие показатели, как средний уровень гемоглобина, длительность операции, необходимость в гемотрансфузии, объемы ирригационной жидкости. Во всех приведенных случаях контрольную группу составили пациенты, у которых ТК не применялась ни до операции, ни в послеоперационном периоде.

Выводы. Полученные результаты позволяют судить о безопасности и целесообразности применения ТК с целью снижения степени геморрагических осложнений как во время операции, так и в послеоперационном периоде. Оценка системы гемостаза и влияния гемостатических препаратов в ходе оперативного лечения МКБ на верхних мочевыводящих путях, по нашему мнению, является ключевым моментом в улучшении эффективности лечения пациентов.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; перкутанная нефролитотрипсия; кровотечение; транексамовая кислота.

Для цитирования: Попов С.В., Орлов И.Н., Куликов А.Ю., Сытник Д.А., Пазин И.С., Сулейманов М.М., Гринь Е.А. Применение транексамовой кислоты для профилактики геморрагических осложнений при перкутанной нефролитотрипсии. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):52-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-52-57>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-52-57>

The use of tranexamic acid for the prevention of hemorrhagic complications in percutaneous nephrolithotripsy

LITERATURE REVIEW

S.V. Popov, I.N. Orlov, A.Y. Kulikov, D.A. Sytnik, I.S. Pazin, M.M. Suleymanov, E.A. Grin

¹ St. Luke Clinical Hospital Russian Federation, St. Petersburg, 46 Chugunnaya str., Saint-Petersburg, 194044, Russia

Contacts: Evgeniy A. Grin, sv.lukaendouro@gmail.com

Summary:

Introduction. The problem of urolithiasis remains relevant throughout the world. The widespread prevalence of the disease is the reason for the search for new and effective methods of dealing with various complications of surgical treatment in order to improve the efficiency of patient treatment.

Materials and methods. The material was searched in the following databases: PubMed, Google Scholar, Scopus by keywords such as «Tranexamic acid and percutaneous nephrolithotripsy». When searching in the above databases, 18 articles were found and analyzed. The results of preoperative, intra- and postoperative use of tranexamic acid (TA) in various dosages, and the frequency of the drug use, including the addition of TA to the irrigation fluid, are described. Indicators such as the average level of hemoglobin, the time of surgery, the need for blood transfusion, and the volume of irrigation fluid were evaluated. In all these cases, the control group consisted of patients for whom TA was not used either before the operation or in the postoperative period.

Results. The article presents an analysis of the literature data on the correction of hemorrhagic complications by the use of TA. The data on intra- and postoperative hemorrhagic complications of percutaneous nephrolithotripsy (PNLT) and the effect of TA on them are presented. The results of preoperative, intra- and postoperative use of TA in various dosages, and the frequency of use of the drug, including the addition of TA to the irrigation fluid, are described. Indicators such as the average hemoglobin level, operation time, the need for blood transfusion, and the volume of irrigation fluid were assessed. In all the above cases, the control group consisted of patients in whom TA was not used either before the operation or in the postoperative period.

Conclusions. The results obtained make it possible to judge the safety and appropriateness of the use of TA in order to reduce the degree of hemorrhagic complications both during the operation and in the postoperative period. Assessment of the hemostatic system and the effect of hemostatic drugs during the surgical treatment of urolithiasis on the upper urinary tract, in our opinion, is a key moment in improving the effectiveness of patient treatment.

Key words: urolithiasis; percutaneous nephrolithotripsy; bleeding; tranexamic acid.

For citation: Popov S.V., Orlov I.N., Kulikov A.Yu., Sytnik D.A., Pazin I.S., Suleymanov M.M., Grin E.A. The use of tranexamic acid for the prevention of hemorrhagic complications in percutaneous nephrolithotripsy. Experimental and clinical urology, 2021, 14(2):52-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-52-57>

ВВЕДЕНИЕ

Проблема мочекаменной болезни (МКБ) сохраняет свою актуальность во всем мире и, являясь одним из наиболее распространенных урологических заболеваний, заставляет искать урологов новые подходы к диагностике и лечению больных МКБ [1, 2].

Распространенность МКБ в мире варьирует от 4% до 20% и занимает 2-е место после инфекции мочевыводящих путей среди урологической патологии, что является частой причиной обращения пациентов в урологические стационары [3-6]. За последние 10 лет в Северной Америке и Европе рост заболеваемости МКБ составил 37%, в регионах России – 29% [7-10]. Заболеваемость МКБ растет, что в свою очередь увеличивает необходимость хирургического вмешательства [11]. Несомненно, в настоящее время большую часть проблем лечения больных МКБ позволяют решать развивающиеся новые технологии – комбинация ультразвукового и рентгеновского наведения, возможность регулировки ударной волны в аппаратах дистанционной ударно-волновой литотрипсии, использование гибких уретероскопов, минимизация доступа для литотрипсии [12, 13].

ПЕРКУТАННАЯ НЕФРОЛИТОТРИПСИЯ

История развития перкутанной хирургии берет свое начало с IX века, когда Thomas Hillier в 1865 году выполнил простую чрескожную пункцию почки [14]. В дальнейшем происходила разработка методов перкутанного дренирования чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) при гидронефрозах, разработка инструментария для экстракции конкрементов из чрескожного доступа. Внедрение лучевых методов в оперативное лечение нефролитиаза позволило в 1955 году Willard E. Goodwin и соавт. выполнить чрескожную пункционную нефростомию под рентгеновским контролем [15]. Комбинация методов оперативного подхода позволяло улучшать результаты лечения. В 1976 году была впервые описана шведскими урологами I. Fernstrom и B. Johansson двухэтапная перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ) с использованием дилатационной методики, что позволяет избежать открытые хирургические методики в лечении крупных и сложный конкрементов почек [16]. В конце XX происходит модернизация ультразвукового литотриптера, разрабатываются методики бужирования кожно-почечного доступа (бужи Alken, Amplatz). В 1985 году в России представлен первый опыт перкутанного лечения нефролитиаза [17]. К 2012 году, имея большое количество исследований, проведенных во всем мире, метод ПНЛТ в мире определен как первая линия терапии коралловидных и крупных камней почек. [14-20].

ПНЛТ в настоящее время является методом выбора в малоинвазивном лечении крупных или множественных конкрементов почек [21]. И, в сравнении с другими малоинвазивными методиками, такими как дистанционная

ударно-волновая литотрипсия, уретеролитотрипсия и гибкая нефроуретеролитотрипсия, является сравнимо безопасной [22].

ОСЛОЖНЕНИЯ

Несмотря на эффективность, ПНЛТ связана с высокими рисками таких осложнений, как инфекция мочевыводящих путей, ранение прилегающих органов, перфорация лоханки и мочеточника, кровотечение [23, 24].

Сообщается, что процент освобождения от камней (SFR) при ПНЛТ составляет более 90%, при этом частота осложнений по классификации Clavien I – II почти в два раза выше, чем при уретероскопии и примерно на 20% выше, чем экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии [25].

Хотя ПНЛТ является минимально инвазивным вмешательством, существует риск развития таких жизнеугрожающих осложнений, как послеоперационный сепсис (2%), лихорадка (16%), необходимость переливания крови (3-6%), значительные кровотечения (8%) [26]. По данным различных авторов, при традиционной ПНЛТ (26-30 Ch) осложнения, обусловленные дилатацией кожно-почечного тракта и интратрениальным вмешательством встречается в 29-83% случаев [27].

Течение оперативного вмешательства и послеоперационного периода в значимой степени могут усугубить интраоперационные кровотечения, которые остаются наиболее распространенными и грозными осложнениями, с возможной необходимостью переливания крови, частота которых, по данным различных авторов варьирует от 0 до 23% [28-32]. Кровотечения могут быть связанным с такими побочными эффектами как повреждение легких, гемолитические реакции, инфекции, коагулопатии [33]. Развитие интенсивного кровотечения в ходе ПНЛТ связано с такими факторами как повреждения паренхимы почки, диаметр создаваемого нефростомического хода во время бужирования, сквозное повреждение чашечки, неправильно осуществленный доступ в межчашечковой зоне, повреждение сосудов, наличие сахарного диабета у пациента, объем камня более 1250 мм², наличие кораллового конкремента, мультидоступ и время операции более 58 минут [34]. Послеоперационные кровотечения могут быть связаны с развитием артериовенозной фистулы или псевдоаневризмы.

В большинстве случаев с целью остановки интраоперационного кровотечения достаточным является тампонирующее транспаренхиматозное канала и паренхимы почки путем установки нефростомы с баллоном большого диаметра, сопоставимого с диаметром нефростомического хода и проведение гемостатической терапии [35]. Приемлемо также кратковременное пережатие нефростомического дренажа с целью тампонады ЧЛС сгустками крови или использование баллонного катетера Кея для тампонады нефростомического хода ■

(Cook Medical, Bloomington, IN, USA) [36]. Известно, что использование нефростомы малого диаметра (до 10-12 Ch) при доступе 30 Ch приводит к геморрагическим осложнениям только в 1% случаев [37].

При неэффективности вышеуказанных механических и консервативных методов достижения гемостаза используется суперселективная эмболизация.

СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА И ТРАНЕКСАМОВАЯ КИСЛОТА

Ингибиторы фибринолиза (а именно транексамовая кислота) давно применяются для снижения степени кровотечения и необходимости гемотрансфузии во многих хирургических отраслях медицины – травматологии и ортопедии, отоларингологии, гинекологии, урологии [38-40].

Повреждение ткани во время операции приводит к высвобождению тканевого активатора плазминогена, который является проферментом, ответственным за превращение плазминогена в плазмин. Плазмин, в свою очередь, является основным белком, участвующим в фибринолизе [41, 42]. Считается, что основной причиной усиления активности плазминовой системы является выброс активаторов плазминогена из тканей мочевого выделительного тракта. Известно, что моча и уретерии обладают высокой концентрацией активаторов плазминогена, которые способствуют лизису сгустков [41]. По данным различных авторов известно, что патологическая активация фибринолиза является главной причиной геморрагических осложнений при урологических вмешательствах [43-45].

В настоящее время существует большое количество публикаций по оценке системы гемостаза у пациентов [46, 47]. Но в большинстве своем эти исследования выполнены у онкологических пациентов.

Транексамовая кислота – это синтетическое производное от аминокислоты лизин, оказывающее антифибринолитический эффект посредством обратной блокады лизина, связывающегося с молекулами плазминогена [48, 49].

В литературе имеется большое количество данных о внутривенном применении транексамовой кислоты с целью снижения периоперационной кровопотери при операциях на печени, на сердце, Кесаревом сечении, ортопедических и онкогинекологических операциях, в урологии – при трансуретральной резекции предстательной железы и ПНЛТ [40, 50-55].

Существует ряд исследований, свидетельствующих о снижении кровопотери, времени оперативного вмешательства и длительности макрогематурии в послеоперационном периоде при использовании транексамовой кислоты во время трансуретральной резекции предстательной железы [56-58].

Santosh Kumar и соавт. в 2013 году изучили действие транексамовой кислоты в ходе выполнения

ПНЛТ. В исследование было включено 200 пациентов, разделенных на 2 группы: пациенты первой группы получали внутривенно 1 г транексамовой кислоты в начале процедуры и по 500 мг трижды каждые 8 часов после операции; пациенты второй группы не получали транексамовую кислоту. Оценивались такие показатели как средний уровень гемоглобина, длительность операции, необходимость в гемотрансфузии. Снижение уровня гемоглобина было ниже в первой группе (1,39 vs 2,31 gm/dl, $p < 0,0001$). В группе транексамовой кислоты длительность операции была ниже по сравнению с контрольной группой (48,3 vs 70,8 min., $p < 0,0001$). Необходимость гемотрансфузии также была ниже в первой группе (2% vs 11%, $p < 0,018$) [55].

В двойном слепом, плацебо-контролируемом исследовании A. Bansal и соавт. 400 пациентов с нефролитиазом разделили на две группы. Пациентам первой группы в ирригационную жидкость вводили 0,1% раствор транексамовой кислоты, пациенты второй группы составили контрольную группу. Снижение уровня гемоглобина и объем кровопотери был значительно ниже в первой группе (1,71 vs. 2,67 г/дл, 154,55 vs. 212,61 мл, соответственно, $p < 0,0001$). Длительность операции, объем ирригационной жидкости и время пребывания в стационаре также были оценены, и они были ниже в группе с применением транексамовой кислоты ($p < 0,05$) [59].

A. Siddiq и соавт. в 2017 году так же использовали транексамовую кислоту у пациентов с нефролитиазом. Было отобрано 240 пациентов. В первой группе (120 пациентов) перед операцией внутривенно вводили 1 г транексамовой кислоты, в контрольной группе (так же 120 пациентов) транексамовая кислота не использовалась. Группы были сопоставимы по возрасту, индексу массы тела, размеру конкремента и его локализации ($p > 0,05$). Снижение уровня гемоглобина было выше в контрольной группе ($p = 0,001$), снижение уровня гематокрита было меньше в группе с применением транексамовой кислоты ($p < 0,001$). 12 пациентам контрольной группы потребовалась гемотрансфузия, в то время как в первой группе гемотрансфузия была проведена 4 пациентам ($p < 0,038$). Разницы в днях пребывания в стационаре отмечено не было в сравниваемых группах [60].

В 2018 году M. Sichani опубликовал результаты исследования применения транексамовой кислоты во время прекутанной нефролитотрипсии. 132 пациента были разделены на две группы, в первой группе пациенты получали 1 г транексамовой кислоты внутривенно в начале оперативного вмешательства и далее в той же дозировке каждые 8 часов в течении 2 суток. Во второй группе транексамовая кислота не использовалась. Большее количество доступов явилось основным предиктором кровопотери ($p = 0,014$). Длительность пребывания в стационаре после операции, необходимость в гемотрансфузии была выше в группе пациентов, у которых транексамовая кислота не применялась ($p = 0,04$ и

$p < 0,001$, соответственно). Применение транексамовой кислоты значимо не снизило степень кровопотери и необходимость в гемотрансфузии [61].

M. Mohammadi с иранскими коллегами в 2019 году опубликовали крупное исследование, посвященное применению транексамовой кислоты во время перкутанной нефролитотрипсии. В данное исследование было включено 120 пациентов с коралловидным нефролитиазом. Пациенты были разделены на 2 группы: первую группу составили пациенты с конкрементом почки менее 4 см, вторую – с камнем более 4 см. Пациенты обеих групп были рандомизированы на подгруппы, составившие 30 человек в каждой. Пациенты одной подгруппы получали 1 г транексамовой кислоты внутривенно каждые 12 часов с момента операции до выписки и далее каждые 12 часов в таблетированной форме в течении 1 недели. Пациенты второй подгруппы получали внутривенно 0,9% физиологический раствор и составили контрольную группу. В контрольных группах снижение уровня гемоглобина было выше ($p < 0,001$) вне зависимости от размера конкремента. Также в контрольной группе объем кровопотери увеличивался с увеличением длительности операции ($p < 0,001$) [62].

Z. Wang и коллеги в апреле 2020 года опубликовали мета-анализ, посвященный влиянию транексамовой кислоты на частоту переливания крови пациентам, перенесшим перкутанную нефролитотрипсию. Авторы проанализировали рандомизированные клинические исследования с 1980 года по 2019 год, в которых оценивалась эффективность применения транексамовой кислоты в снижении количества случаев переливания крови у пациентов после перкутанной нефролитотрипсии. В данный мета-анализ было включено 6 рандомизированных клинических исследования. Во всех исследованиях группы пациентов получающие транексамовую кислоту реже нуждались в гемотрансфузии по сравнению с контрольными группами (95% CI=0,19 до 0,62), снижение уровня гемоглобина в послеоперационном периоде (95% CI= -1,32 до -0,28), время оперативного вмешательства (95% CI= -15,62 до -9,61), и показатель длительности госпитализации (95% CI= -1,36 до -0,10) также были ниже по сравнению с контрольными группами пациентов, которые не получали транексамовую кислоту [63].

D. Feng и соавт. в октябре 2020 года опубликовали систематический обзор и мета-анализ рандомизированных контролируемых исследований, посвященный эффективности и безопасности применения транексамовой кислоты во время перкутанной нефролитотрипсии. Данный мета-анализ включал в себя 3 рандомизированных клинических исследования с участием 570 пациентов. Согласно данному исследованию, у групп пациентов получавших транексамовую кислоту реже встречались незначительные ($p=0,003$) и серьезные ($p=0,03$) осложнения, реже требовалась гемотрансфузия ($p=0,005$), а также была зарегистрирована более низкая

кровопотеря ($p=0,0001$) по сравнению с контрольными группами пациентов [64].

В феврале 2021 года в Британском журнале урологии C. Batagello и соавт. было опубликовано рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование. Данное исследование включало в себя 192 пациента с конкрементами почек, а именно: пациентов с множественными конкрементами при аномалиях развития почки, пациентов с конкрементом дивертикула чашечки почки и пациентов с коралловидными конкрементами (Guy's Stone Score III-IV). Пациенты были рандомизированы на две группы. Контрольная группа пациентов интраоперационно получала плацебо, а исследуемой группе интраоперационно внутривенно вводили 1 грамм транексамовой кислоты. Общий риск гемотрансфузии был ниже у пациентов в исследуемой группе - 2,2% против 10,4 % ($p=0,033$). У пациентов исследуемой группы был более высокий уровень stone free rate по сравнению с пациентами контрольной группы ($p=0,019$), более быстрое восстановление уровня гемоглобина, которое в среднем составил 21,3 дня ($p=0,001$) [65].

ВЫВОДЫ

Исходя из вышеизложенного, с уверенностью можно сделать вывод, что использование транексамовой кислоты с целью коррекции геморрагических осложнений, даже при таких малоинвазивных травматичных процедурах как ПНЛТ, безопасно и обоснованно. Применение транексамовой кислоты позволяет уменьшить длительность оперативного вмешательства, снизить необходимость переливания крови и снижает послеоперационные осложнения. Немалый интерес представляет путь введения препарата интраоперационно (в/в, в ирригационную жидкость). В имеющейся литературе по данному вопросу нами не было найдено данных касаемых исследования системы гемостаза при оперативных вмешательствах на верхних мочевыводящих путях, что абсолютно необходимо для понимания и определения тактики профилактики и лечения геморрагических и, в том числе, тромботических осложнений. Ведь известно, что выраженные кровотечения вследствие нарушений гемостаза возникают в раннем послеоперационном периоде и могут приводить к таким грозным осложнениям как геморрагический шок, необходимость в гемотрансфузии или повторному оперативному вмешательству.

Эти осложнения становятся причиной снижения эффективности лечения, замедленного выздоровления и увеличения стоимости лечения. Установление целесообразности использования антифибринолитических препаратов при оперативном лечении нефролитиаза путем дальнейших исследований позволят улучшить результаты лечения пациентов. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Мартов А.Г., Фатихов Р.Р., Ергаков Д.В., Корниенко С.И. Трансуретральная контактная литотрипсия в лечении камней почек. *Урология* 2008;(6):72-74. [Martov A.G., Fatikhov R.R., Ergakov D.V., Kornienko S.I. Transurethral contact lithotripsy in the treatment of nephrolithiasis. *Urologiya = Urologia* 2008(6):72-74. (In Russian)].
2. Дзеранов Н.К., Лопаткин Н.А. Мочекаменная болезнь. Клинические рекомендации. М. Изд-во «Оверлей» 2007;10-14 с. [Dzeranov N.K., Lopatkin N.A. Urolithiasis. Clinical guidelines. М., Publishing house "Overlay" 2007. P. 10-14].
3. Trinchieri A (2008) Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2008;5(2):101-6.
4. Raheem OA, Khandwala YS, Sur RL, Ghani KR, Denstedt JD. Burden of urolithiasis: trends in prevalence, treatments, and costs. *Eur Urol Focus* 2017;3(1):18-26. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2017.04.001>.
5. Ramello A, Vitale C, Marangella D. Epidemiology of nephrolithiasis. *J Nephrol* 2000;13(Suppl 3):45-50.
6. Shoaj J, Tasian GE, Goldfarb DS, Eisner BH. The new epidemiology of nephrolithiasis. *Adv Chronic Kidney Dis* 2015;22(4):273-278. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2015.04.004>.
7. Аполыхин О.И., Сивков А.В., Солнцева Т.В., Комарова В.А. Эпидемиология мочекаменной болезни в различных регионах Российской Федерации. *Бюллетень медицинских интернет-конференций* 2011;1(3):167-176. [Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Solntseva T.V., Komarova V.A. Epidemiology of urolithiasis in different regions of the Russian Federation. *Bulleten' medicinskih internet-konferencij Bulletin of medical internet conferences* 2011;1(3):167-176.
8. Sánchez-Martin FM, Millán Rodríguez F, Esquena Fernández S, Esquena Fernández S, Segarra Tomás J, Rousaud Barón F, et al. Incidence and prevalence of published studies about urolithiasis in Spain. A review. *Actas Urol Esp* 2007;31(5):511-520. [https://doi.org/10.1016/s0210-4806\(07\)73675-6](https://doi.org/10.1016/s0210-4806(07)73675-6).
9. Hesse A, Brändle E, Wilbert D, Köhrmann KU, Alken P. Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. *Eur Urol* 2003;44(6):709-713. [https://doi.org/10.1016/s0302-2838\(03\)00415-9](https://doi.org/10.1016/s0302-2838(03)00415-9).
10. Яненко Э.К., Меринов Д.С., Константинова О.В., Епишов В.А., Калинин Д.Н. Современные тенденции в эпидемиологии, диагностике и лечении мочекаменной болезни. *Экспериментальная и клиническая урология* 2012(3):19-25. [Yanenko E.K., Merinov D.S., Konstantinova O.V., Epishov V.A., Kalinichenko D.N. Modern trends in epidemiology, diagnostic and treatment of urolithiasis. *Ekspериментalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and clinical urology* 2012(3):19-25.
11. Geraghty R, Proietti S, Traxer O, Archer M, Somani BK. Worldwide impact of warmer seasons on the incidence of renal colic and kidney stone disease (KSD): evidence from a systematic review of literature. *J Endourol* 2017;31(8):729-35. <https://doi.org/10.1089/end.2017.0123>. <https://doi.org/10.1089/end.2017.0123>.
12. Mishra S., Sabnis R.B., Desai M.R. Percutaneous nephrolithotomy monotherapy for staghorn: paradigm shift for 'staghornmorphometry' based clinical classification. *Curr Opin Urol* 2012;22(2):148-153. <https://doi.org/10.1097/MOU.0b013e32834fc306>
13. Türk C, Petrik A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M. et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *Eur Urol* 2016;69(3):475-482. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2015.07.041>.
14. Bloom DA, Morgan JR, Scardino PL. Thomas Hillier and percutaneous nephrostomy. *Urology* 1989(33):346-350. [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(89\)90285-9](https://doi.org/10.1016/0090-4295(89)90285-9).
15. Goodwin WE, Casey WS, Woolf W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. *JAMA* 1955;157(11):891-4. <https://doi.org/10.1001/jama.1955.02950280015005>.
16. Fernström i, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. a new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976(10):257-9. <https://doi.org/10.1080/21681805.1976.11882084>.
17. Морозов А.В. Мартов А.Г. Удаление камней почек и мочеточников через нефростомический свищ. *Урология и нефрология* 1985(4):30-32. [Morozov A.V. Martov A.G. Removal of kidney and ureteral stones through a nephrostomy fistula. *Urologiya i nefrologiya = Urology and nephrology* 1985(4):30-32. (In Russian)].
18. Yuhico MP, Ko R. The current status of percutaneous nephrolithotomy in the management of kidney stones. *Minerva Urol Nefrol* 2008;60(3):159-75.
19. Alken P. The telescope dilators. *World J Urol* 1985;3:7-10.
20. Turk C, Knoll T, Petrik A. Guidelines on urolithiasis, European Association of Urology. 2012: 102 p. URL: https://uroweb.org/wp-content/uploads/20_Urolithiasis_LR-March-13-2012.pdf.
21. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS. AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005;173(6):1991-2000. <https://doi.org/10.1097/jou.0000161171.67806.2a>.
22. Wiesenthal J, Ghiculete D, Honey J, Pace K. A comparison of treatment modalities for renal calculi between 100 and 300 mm2: are shockwave lithotripsy, ureteroscopy, and percutaneous nephrolithotomy equivalent? *J Endourol* 2011;25(3):481-5. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0208>.
23. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0208> *Eur Urol* 2007(51):899-906.
24. Kyriazis I, Panagopoulos V, Kallidonis P, Liatsikos E. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol* 2015;33(8):1069-77. <https://doi.org/10.1007/s00345-014-1400-8>.
25. Resorlu B, Unsal A, Ziyapak T, Diri A, Atis G, Guven S, et al. Comparison of retrograde intrarenal surgery, shockwave lithotripsy, and percutaneous nephrolithotomy for treatment of medium sized radiolucent renal stones. *World J Urol* 2013;31(6):1581-1586. <https://doi.org/10.1007/s00345-012-0991-1>.
26. Wright A, Rukin N, Smith D, De la Rosette J, Somani BK. Mini, ultra, micro' - nomenclature and cost of these new minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (PCNL) techniques. *Ther Adv Urol* 2016;8(2):142-6. <https://doi.org/10.1177/1756287215617674>.
27. De La Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. CROES PCNL 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>.
28. Lee KL, Stoller ML. Minimizing and managing bleeding after percutaneous nephrolithotomy. *Curr Opin Urol* 2007;17(2):120-4. <https://doi.org/10.1097/MOU.0b013e328010ca76>.
29. Seitz C, Desai M, Häcker A, Hakenberg OW, Liatsikos E, Nagele U, et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2012;61(1):146-58. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2011.09.016>
30. El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I, et al. Post-percutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors. *J Urol* 2007;28;177(2):576-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.09.048>.
31. El-Nahas AR, Shokeir AA, Mohsen T, Gad H, El-Assmy AM, El-Diasty T, El-Kapany HA. Functional and morphological effects of post-percutaneous nephrolithotomy superselective renal angiographic embolization. *Urology* 2008;71(3):408-412. <https://doi.org/10.1016/j.urol.2007.10.033>.
32. Galek L, Darewicz B, Werel T, Darewicz J. Haemorrhagic complications of percutaneous lithotripsy: original methods of treatment. *Int Urol Nephrol* 2000;32(2):231-233. <https://doi.org/10.1023/a:1007126900772>.
33. Kessaris DN, Bellman GC, Pardalidis NP, Smith AG. Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol* 1995;153(3Pt1):604-8. <https://doi.org/10.1097/00005392-199503000-00011>.
34. Akman T, Binbay M, Sari E, Yuruk E, Tepeler A, Akca M, et al. Factors affecting bleeding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience. *J Endourol* 2011;25(2):327-333. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0302>.
35. Gupta M, Bellman GC, Smith AD. Massive hemorrhage from renal vein injury during percutaneous renal surgery: endourological management. *J Urol* 1997;157(3):795-797.
36. Дьяконов И.В. Выбор метода дренирования верхних мочевых путей после чрескожной нефролитотрипсии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2019. 23 с. URL: <https://www.disscat.com/content/vybor-metoda-drenirovaniya-verkhnikh-mochevykh-putei-posle-chreskozhoj-nofrolitotripsii>. [Dyakonov I. The choice of a method for drainage of the upper urinary tract after percutaneous nephrolithotripsy. Cand. Med. Sci [thesis]. М., 2019; 23 p. URL: <https://www.disscat.com/content/vybor-metoda-drenirovaniya-verkhnikh-mochevykh-putei-posle-chreskozhoj-nofrolitotripsii>. (In Russian)].
37. De Sio M, Autorino R, Quattrone C, Giugliano F, Balsamo R, D'Armiento M. Choosing the nephrostomy size after percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol* 2011;29(6):707-11. <https://doi.org/10.1007/s00345-010-0587-6>.
38. Ker K, Edwards P, Perel P, Shakur H, Roberts I. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. *BMJ* 2012(344):e3054. <https://doi.org/10.1136/bmj.e3054>
39. Molenaar IQ, Warnaar N, Groen H, Tenvergert EM, Slooff MJ, Porte RJ. Efficacy and safety of antifibrinolytic drugs in liver transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Am J Transplant* 2007;7:185. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2006.01591.x>.
40. Tanaka N, Sakahashi H, Sato E, Hirose K, Ishima T, Ishii S. Timing of the administration of tranexamic acid for maximum reduction in blood loss in arthroplasty of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(5):702-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.83b5.11745>.
41. Nielsen JD, Gram J, Fabrin K, Holm-Nielsen A, Jespersen J. Lack of correlation between blood fibrinolysis and the immediate or post-operative blood loss in transurethral resection of the prostate. *Br J Urol* 1997;80(1):105-110. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.1997.00251.x>.
42. Andersson L, Nilsson IM, Colleen S, Granstrand B, Melander B. Role of urokinase and tissue activator in sustaining bleeding and the management thereof with EACA and AMCA. *Ann N Y Acad Sci* 1968;146(2):642-658. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1968.tb20322.x>.
43. Шифман Ф. Дж., редактор. Патология крови. [пер. с англ.]. М.; СПб, 2000. - 448 с. [Schiffman F.J., editor. Pathophysiology of blood. [Trans. from English]. М.; Spb, 2000;448 p. (In Russian)]
44. Bern MM. Coagulopathy, following medical therapy, for carcinoma of the prostate. *Hematology* 2005;10(1):65-68. <https://doi.org/10.1080/10245330410001701594>.
45. Ziegler S, Ortu A, Reale C, Proietti R, Mondello E, Tufano R, et al. Fibrinolysis or hypercoagulation during radical prostatectomy? An evaluation of thrombelastographic parameters and standard laboratory tests. *Eur J Anaesthesiol* 2008;25(7):538-543. <https://doi.org/10.1017/S0265021508003852>.
46. Langer F, Chun FK, Amirhosravi A, Friedrich M, Leuenroth S, Eifrig B, et al. Plasma tissue factor antigen in localized prostate cancer: distribution, clinical

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- significance and correlation with haemostatic activation markers. *Thromb Haemost* 2007;97(3):464-70.
47. Shariat SF, Roehrborn CG, McConnell JD, Park S, Alam N, Wheeler TM, et al. Association of the circulating levels of the urokinase system of plasminogen activation with the presence of prostate cancer and invasion, progression, and metastasis. *J Clin Oncol* 2007;25(4):349-55. <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.05.6853>.
48. Urban D, Dehaeck R, Lorenzetti D, Guilfoyle J, Poon MC, Steele M, et al. Safety and efficacy of tranexamic acid in bleeding paediatric trauma patients: a systematic review protocol. *BMJ Open* 2016(6):e012947. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012947>.
49. Tengborn L, Blombäck M, Berntorp E. Tranexamic acid—an old drug still going strong and making a revival. *Thromb res* 2015;135(2):231-42. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2014.11.012>.
50. Rahman Z, Hoque R, Ali A, Rahman M, Rahman MS. Blood conservation strategies for reducing peri-operative blood loss in open heart surgery. *Mymensingh Med J* 2011;20(1):45-53.
51. Massicotte L, Denault AY, Beaulieu D, Thibeault L, Hevesi Z, Roy A. Aprotinin versus tranexamic acid during liver transplantation: impact on blood product requirements and survival. *Transplantation* 2011;91(11):1273-78. <https://doi.org/10.1097/TP.0b013e31821ab9f8>.
52. Celebi N, Celebioglu B, Selcuk M, Canbay O, Karagoz AH, Ayar U. The role of anti-fibrinolytic agents in gynecologic cancer surgery. *Saudi Med J* 2006;27(5):637-41.
53. Crescenti A, Borghi G, Bignami E, Bertarelli G, Landoni G, Casiraghi GM, et al. Intraoperative use of tranexamic acid to reduce transfusion rate in patients undergoing radical retropubic prostatectomy: double-blind, randomised, placebo controlled trial. *BMJ* 2011(343):d5701. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5701>.
54. Rannikko A, Pétas A, Taari K (2004) Tranexamic acid in control of primary hemorrhage during transurethral prostatectomy. *Urology* 64:955-958.
55. Kumar S, Randhawa MS, Ganesamoni R, Singh SK. Tranexamic acid reduces blood loss during percutaneous nephrolithotomy: a prospective randomized controlled study. *J Urol* 2013;189(5):1757-61. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.10.115>.
56. Sükrü Kumsar, Ayhan Dirim, Serdar Toksöz, Hasan S Sağlam, Oztuğ Adsan. Tranexamic acid decreases blood loss during transurethral resection of the prostate (TUR -P). *Cent European J Urol* 2011;64(3):156-8. <https://doi.org/10.5173/ceju.2011.03.art13>.
57. Mina SH, Garcia-Perdomo HA. Effectiveness of tranexamic acid for decreasing bleeding in prostate surgery: a systematic review and meta-analysis. *Cent European J Urol* 2018;71(1):72-77. <https://doi.org/10.5173/ceju.2017.1581>.
58. Голощапов Е.Т., Лукичев Г.Б., Невирович Е.С., Кузьмин И.В., Игнашов Ю.А. Оценка эффективности применения транексама при трансуретральной резекции предстательной железы у больных с ДГПЖ. *Урологические ведомости* 2012;2(4):16-1. [Goloshchapov Ye.T., Lukichev G.B., Nevirovich Ye.S., Kuzmin I.V., Ignashov Yu.A. Evaluating the effectiveness of tranexamic acid by transurethral resection of the prostate in patients with BPH. *Urologicheskie vedomosti = Urology reports* 2012;2(4):16-1. (In Russian)].
59. Bansal A, Arora A. A double-blind, placebo-controlled randomized clinical trial to evaluate the efficacy of tranexamic acid in irrigant solution on blood loss during percutaneous nephrolithotomy: a pilot study from tertiary care center of North India. *World J Urol* 2017;35(8):1233-40. <https://doi.org/10.1007/s00345-016-1980-6>.
60. Siddiq A, Khalid S, Mithani H, Anis Sh, Sharif I, Shaikh J. Preventing Excessive Blood Loss During Percutaneous Nephrolithotomy by Using Tranexamic Acid: A Double Blinded Prospective Randomized Controlled Trial. *J Urol Surg* 2017;4(4):195-201. <http://dx.doi.org/10.4274/jus.1589>.
61. Mohammadi Sichani M, Kazemi R, Nouri-Mahdavi K, Gholipour F. Re-evaluation of the efficacy of tranexamic acid in reducing blood loss in percutaneous nephrolithotomy: a randomized clinical trial. *Minerva Urol Nefrol* 2019;71(1):55-62. <https://doi.org/10.23736/S0393-2249.18.03151-X>.
62. Mohammadi M, Nouri-Mahdavi K, Barzegar A. Effects of tranexamic acid on bleeding and hemoglobin levels in patients with staghorn calculi undergoing percutaneous nephrolithotomy: Randomized controlled trial. *Iran J Med Sci* 2019;44(6):457-464. <https://doi.org/10.30476/ijms.2019.44969>.
63. Wang Z, He X, Bai Y, Wang J. Can tranexamic acid reduce the blood transfusion rate in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy? A systematic review and meta-analysis. *J Int Med Res* 2020;48(4):300060520917563. <https://doi.org/10.1177/0300060520917563>.
64. Feng D, Zhang F, Liu S, Han P, Wei W. Efficacy and safety of the tranexamic acid in reducing blood loss and transfusion requirements during percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Minerva Urol Nefrol* 2020;72(5):579-585. <https://doi.org/10.23736/S0393-2249.20.03826-6>.
65. Batagello CA, Vicentini FC, Monga M, Miller AW, Marchini GS, Torricelli FCM, et al. Tranexamic acid in patients with complex stones undergoing percutaneous nephrolithotomy: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *BJU Int* 2021 Feb 25. <https://doi.org/10.1111/bju.15378>.

Сведения об авторах:

Попов С.В. – д.м.н., главный врач СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 211507 doc.popov@gmail.com

Орлов И.Н. – к.м.н., заведующий урологическим отделением №1, СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки», ассистент кафедры урологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 105712; doc.orlov@gmail.com

Куликов А.Ю. – врач-уролог, СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; dr.a.kulikov@gmail.com; РИНЦ Author ID 1211-9560.

Сытник Д.А. – врач-уролог отделения урологии №1 Городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; doc.dmitriysytnik@gmail.com

Пазин И.С. – врач-уролог СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; pazin@endourocenter.ru; РИНЦ Author ID 1087793

Сулейманов М.М. – к.м.н., врач-уролог отделения урологии №1 Городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; doc.suleimanov@gmail.com; РИНЦ Author ID 1110625

Гринь Е.А. – врач уролог-андролог отделения урологии №1 Городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; sv.lukaendouro@gmail.com; РИНЦ Author ID 910399

Вклад авторов:

Попов С.В. – концепция и дизайн исследования, 25%
 Орлов И.Н. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, 15%
 Куликов А.Ю. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста, 20%
 Сытник Д.А. – сбор и обработка материала, написание текста, 10%
 Пазин И.С. – написание текста, сбор и обработка материала, 10%
 Сулейманов М.М. – написание текста, подведение итогов, 10%
 Гринь Е.А. – написание текста, подведение итогов, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 12.02.21

Принята к публикации: 24.04.21

Information about authors:

Popov S.V. – Dr. Sc., head physician, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>; doc.popov@gmail.com

Orlov I.N. – PhD, head of the urology department No. 1, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>; doc.orlov@gmail.com

Kulikov A.Y. – urologist, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; dr.a.kulikov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2784-1064>

Sytnik D.A. – urologist, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6085-5594>; doc.dmitriysytnik@gmail.com

Pazin I.S. – urologist, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6443-9846>; pazin@endourocenter.ru

Suleymanov M. M. – PhD, urologist Department of Urology №1 City Centre Endoscopic Urology and New Technologies Clinical Hospital of St. Luke; Russia, Saint-Petersburg; <https://orcid.org/0000-0002-4617-9611>; doc.suleimanov@gmail.com

Grin E. A. – urologist-andrologist Department of Urology №1 City Centre Endoscopic Urology and New Technologies Clinical Hospital of St. Luke; Russia, Saint-Petersburg; sv.lukaendouro@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8685-6525>

Authors' contributions:

Popov S.V. – developing the research design, 25%
 Orlov I.N. – developing the research design, collection and processing of material, 15%
 Kulikov A.Y. – developing the research design, collection and processing of material, article writing, 20%
 Sytnik D.A. – collection and processing of material, article writing, 10%
 Pazin I.S. – article writing, collection and processing of material, 10%
 Suleymanov M.M. – article writing, research summary, 10%
 Grin E.A. – article writing, research summary, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 12.02.21

Accepted for publication: 24.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-58-63>

Миниперкутанная нефролитотомия без катетеризации мочеточника. Сравнение со стандартной методикой

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

И.Э. Мамаев^{1,2}, К.К. Ахмедов¹, К.А. Долманов¹, Г.Ш. Сайпулаев¹, О.О. Мануйлова¹, К.В. Степаненко¹, К.В. Савкина¹, С.В. Котов²

¹ ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»; д. 26, ул. Бакинская, Москва, 115560, Россия

² ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; д. 1, ул. Островитянова, Москва, 117198, Россия

Контакт: Мамаев Ибрагим Энверович, dr.mamaev@mail.ru

Аннотация:

Введение. Перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) – метод выбора при лечении пациентов с камнями почек более 2 см. В последнее время широкое распространение получила миниперкутанная нефролитотомия (мини-ПНЛ), которая позволила снизить травматичность хирургического доступа. Также развивается техника создания пункционного доступа в чашечно-лоханочную систему (ЧЛС) без катетеризации мочеточника. Последняя позволяет снизить как общее время операции, так и лучевую нагрузку на пациента и медицинский персонал. Результаты применения мини-ПНЛ без предварительной катетеризации мочеточника остаются недостаточно изученными, что предопределило цель нашего исследования.

Цель исследования. Сравнить эффективность и продолжительность мини-ПНЛ с катетеризацией мочеточника и без нее.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов лечения 111 пациентов с одиночными камнями почек. I группа – 60 пациентов, которым выполнена миниперкутанная нефролитотомия (мини-ПНЛ) по стандартной методике. II группа – 51 пациент, которым мини-ПНЛ проведена без предварительной катетеризации мочеточника. Средний размер камня в I группе составил $19,2 \pm 0,92$ мм, во II группе – $18,6 \pm 0,93$ мм. Пункция ЧЛС почки осуществлялась под контролем рентгеноскопии и ультразвуковым наведением с техникой «свободной руки».

Результаты. В I группе полная элиминация камня достигнута у 55 (92%) пациентов, средняя продолжительность операции составила $108,3 \pm 34,85$ мин (от 60 до 210). Во II группе полная элиминация камня достигнута у 50 (90%) пациентов, средняя продолжительность операции – $69,7 \pm 22$ мин (от 25 до 120 мин). Тяжесть осложнений во всех случаях ограничена 2 степенью по шкале Clavien¹ и составила 6,7% и 5,9% в первой и второй группах, соответственно.

Выводы. По результатам проведенного исследования достоверной разницы в частоте достижения статуса «stone free» и послеоперационных осложнений между группами не отмечено. Отказ от рутинной катетеризации мочеточника уменьшает длительность операции, что способно снизить анестезиологический риск и лучевую нагрузку.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; миниперкутанная нефролитотомия без катетеризации мочеточника; рутинная катетеризация мочеточника; перкутанная нефролитотрипсия; нефроскопия.

Для цитирования: Мамаев И.Э., Ахмедов К.К., Долманов К.А., Сайпулаев Г.Ш., Мануйлова О.О., Степаненко К.В., Савкина К.В., Котов С.В. Миниперкутанная нефролитотомия без катетеризации мочеточника. Сравнение со стандартной методикой. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):58-63; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-58-63>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-58-63>

Minipercutaneous nephrolithotomy without ureteric catheterization. Comparison with the standard procedure

CLINICAL RESEARCH

I.E. Mamaev^{1,2}, K.K. Akhmedov¹, K.A. Dolomanov¹, G.Sh. Saipulaev¹, O.O. Manuilova¹, K.V. Stepanenko¹, K.V. Savkina¹, S.V. Kotov²

¹ Moscow City Clinical Hospital n.a. V.M. Buyanov; 26, Bakinskaya str., Moscow, 115560, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117198, Russia

Contacts: Ibragim E. Mamaev, dr.mamaev@mail.ru

Summary:

Introduction. Percutaneous nephrolithotomy (PNL) is the method of choice for the treatment of patients with kidney stones larger than 2 cm. Mini-percutaneous nephrolithotomy (mini-PNL) became widespread due to reduction of injury associated with surgical approach. Creation of puncture access to the pelvicalyceal system without ureteral catheterization is also recently described. The main benefits of such technique are reduction of total operative time and the radiation exposure to the patient and medical personnel. The results of using mini-PNL without prior ureteral catheterization remain insufficiently studied, which predetermined the goal of our study.

Purpose. Compare the efficacy and duration of mini-PCNL with and without ureteral catheterization.

Materials and methods. We analyzed the treatment outcomes of 111 patients with a single kidney stone. Group I included 60 patients who underwent mini-PCNL according to the standard technique. Group II included 51 patients who underwent mini-PCNL without prior catheterization of the ureter. The average stone size was 19.2 ± 0.92 mm and 18.6 ± 0.93 mm in groups I and II, respectively. The puncture of the pelvicalyceal system of the kidney was performed under X-ray control and US guidance using the free-hand technique.

Results. In group I, complete elimination of the stone was achieved in 55 (92%) patients and the mean duration of the operation was $108,3 \pm 34,85$ min (range: 60 to 210). In group II, complete elimination of the stone was achieved in 50 (90%) patients and the mean duration of the operation was $69,7 \pm 22$ min (range: 25 to 120 min). In all cases, the severity of complications did not exceed grade II according to Clavien classification, and their rate was 6,7% and 5,9% in group I and group II, respectively.

Conclusions. According to the results of the study, the compared groups did not differ in their post-operative complication and stone-free rates. Avoidance of routine ureteral catheterization significantly reduces the operation time and hence the anesthetic risk and radiation load.

Key words: urolithiasis; minipercutaneous nephrolithotomy without ureteral catheterization; routine ureteral catheterization; percutaneous nephrolithotripsy; nephroscopy.

For citation: Mamaev I.E., Akhmedov K.K., Dolomanov K.A., Saipulaev G.Sh., Manuilova O.O., Stepanenko K.V., Savkina K.V., Kotov S.V. Minipercutaneous nephrolithotomy without ureteric catheterization. Comparison with the standard procedure. Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):58-63; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-58-63>

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) является методом выбора при хирургическом лечении коралловидных камней, камней почек размером более 20 мм или камней нижних групп чашечек [1-3].

Под термином «мини-ПНЛ» понимают вмешательство, при котором используется инструмент с диаметром наружного тубуса от 14 Ch до 22 Ch, тем не менее, четкого определения на сегодняшний день не существует.

История внедрения в клиническую практику минимально-инвазивного доступа при выполнении перкутанных вмешательств берет свое начало в детской эндоурологии. В 1997 году М. Helal и соавт. впервые выполнили ПНЛ у двухлетней недоношенной девочки. В качестве нефроскопа использовали детский цистоскоп 10 Ch и щипцы для удаления конкрементов [4].

Несомненным плюсом мини-ПНЛ является снижение риска геморрагических осложнений и возможность завершения операции без дренирования нефростомой. Это приводит к сокращению длительности пребывания пациентов в стационаре после операции, лучшей ее переносимостью и уменьшению потребности в анальгетиках [5-7].

Основная цель любой ПНЛ – достичь статуса «без камней», при этом сведя к минимуму вероятность осложнений [8, 9].

Поскольку диаметр тракта и длительность оперативного лечения коррелируют с частотой осложнений, эти параметры сегодня подвергаются оптимизации в наибольшей степени, для чего предлагаются новые алгоритмы выполнения перкутанных вмешательств [10, 11].

В ходе ПНЛ традиционно выделяют 4 этапа:

1. Цистоскопия и катетеризация мочеточника;
2. Пункция и доступ к чашечно-лоханочной системе (ЧЛС) почки;

3. Дробление и удаление камня;
4. Дренирование верхних мочевыводящих путей (ВМП) [12, 13].

В настоящем исследовании мы демонстрируем наши клинические результаты лечения пациентов с одиночными камнями почек, которым выполнена мини-ПНЛ без предварительной катетеризации мочеточника.

Цель исследования: сравнить эффективность и продолжительность вмешательства при мини-ПНЛ с катетеризацией мочеточника и без нее.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведен анализ результатов лечения 111 пациентов с одиночными камнями чашечки или лоханки, которым выполнена мини-ПНЛ в отделении урологии ГКБ им. В.М. Буянова за период с 2017 по 2020 гг.

Пациенты распределены на две группы. В I группе (n=60) мини-ПНЛ выполнена по стандартной методике. Во II группе (n=51) мини-ПНЛ проведена без предварительной катетеризации мочеточника.

Критерии включения в исследование: пациенты с одиночными камнями почки и лоханочно-мочеточникового сегмента средних и крупных размеров (10-40 мм).

Критерии исключения из исследования: пациенты с аномалиями мочевого выделительной системы, единственной почкой, пересадкой почки в анамнезе, беременностью, коралловидными камнями, множественными камнями локализующимися в разных отделах ЧЛС, наличием активного воспалительного процесса в верхних мочевых путях, наличием нефростомического дренажа.

На дооперационном этапе учитывались следующие данные пациентов: пол, возраст, индекс массы тела (ИМТ), размеры и плотность камня, размеры дилатации таргетной чашечки, степень анестезиологического

Таблица 1. Результаты дооперационного обследования больных, которым выполнена мини-ПНЛ

Table 1. Results of preoperative examination of patients who underwent miniPCNL

| Данные пациентов Patients data | | Результаты обследования пациентов перед мини-ПНЛ Examination results before miniPCNL | |
|--|--------------|---|---------------------------|
| | | I группа (n=60) Group I | II группа (n=51) Group II |
| Пол: М/Ж, n Sex (male/female), n | | 28/32 | 21/30 |
| Возраст, лет Age | | 52,65±15,08 | 51,78±15,58 |
| Индекс массы тела (ИМТ), кг/м ² BMI | | 31,98 ± 6,54 | 31,58 ± 6,02 |
| Размеры камня, мм Stone size, mm | | 19,2±0,92 | 18,6±0,93 |
| Плотность камня, ед. НУ Stone density, HU | | 1060,9±269,46 | 954,45±393,76 |
| Размеры дилатации таргетной чашечки, мм Targeted calyx dilatation, mm | | не оценивались don't rated | 7,37±2,14 |
| Степень анестезиологического риска The degree of anesthetic risk | ASA 1, n (%) | 20 (33%) | 21 (41%) |
| | ASA 2, n (%) | 27 (45%) | 19 (37%) |
| | ASA 3, n (%) | 13 (22%) | 11 (22%) |
| | ASA 4, n (%) | 0 | 0 |

риска по шкале ASA (American Society of Anaesthesiologists) [14].

Достижение статуса «stone free» документировали на основании компьютерной томографии (КТ) выполненной за сутки до завершения стационарного лечения пациентов.

Результаты дооперационного обследования больных, которым выполнена мини-ПНЛ приведены в таблице 1.

Всем пациентам определены показания к мини-ПНЛ на основании результатов ультразвукового исследования (УЗИ) почек и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) мочевого пузыря (МВС).

По результатам МСКТ оценивались локализация, количество, размеры и плотность конкрементов. В экскреторной фазе рассматривались анатомические особенности строения полостных элементов верхних мочевых путей с целью планирования доступа к конкременту.

Пациентам с наличием роста микрофлоры по данным посева мочи проводилась пред- и послеоперационная антибактериальная терапия согласно данным антибиотикограммы.

Послеоперационные осложнения регистрировались по модифицированной классификации Clavien [15].

К исследуемым параметрам отнесены: время операции, оценка состояния «без камней» («stone free rate»), в том числе оценка миграции фрагментов камней в мочеточник, варианты дренирования, сроки послеоперационного нахождения в стационаре.

В послеоперационном периоде в алгоритм обследования включены методы: бактериологическое исследование мочи, клинический анализ крови, биохимический анализ крови, КТ органов МВС.

Анализ данных проводили с помощью статистических пакетов Statistica 10.0 для Windows. Нормальность распределения наблюдали с помощью критерия Шапиро-Уилка.

Статистическую обработку данных проводили, используя непараметрический анализ для независимых переменных (U-тест Манна-Уитни), критерий Уилкоксона и парный критерий Стьюдента для внутригрупповых сравнений. Различия между группами считали достоверными при $p < 0,05$. Данные представлены в виде средних значений и стандартной ошибки среднего (Mean±SD).

Техника операции

У пациентов I группы под общей анестезией в литотомическом положении выполнялась цистоскопия, установка мочеточникового катетера 6 Ch в лоханку с последующей установкой уретрального катетера и фиксацией катетеров между собой. Под контролем С-дуги электронно-оптического преобразователя (ЭОП), через мочеточниковый катетер вводился раствор рентгенконтрастного вещества и выполнялась уретеропиело-

флюороскопия. Пункция ЧЛС почки осуществлялась под контролем рентгеноскопии и ультразвуковым наведением с техникой «свободной руки». С помощью пункционной иглы Chiba № 18 G выполнялся доступ через необходимую чашечку почки. Направляющая струна проводилась по просвету иглы в ЧЛС почки, затем антеградно устанавливалась в мочеточник, после чего по струне в ЧЛС почки проводилась канюля № 9 Ch, по которой, после удаления внутренней канюли, проводилась рабочая струна. Затем по рабочей струне одношагово устанавливался металлический буж с последующим проведением по нему металлического тубуса 15 или 16,5 Ch в полостную систему. По тубусу в полостную систему проводился нефроскоп 12 Ch. Дробление камня осуществлялось с использованием гольмиевого лазера. Экстракция фрагментов камня проводилась с помощью эндоскопических щипцов, корзинки Dormia или ирригационной жидкости. Отсутствии резидуальных фрагментов камней интраоперационно оценивалось эндоскопически и с помощью флюороскопии. Операция завершалась установкой баллонного нефростомического дренажа № 14 Ch. При отсутствии перфорации собирательной системы почки, выраженного интраоперационного кровотечения и резидуальных камней, операция завершалась либо полностью без дренажа, либо антеградной установкой внутреннего мочеточникового стента № 7 Ch.

Пациентам II группы на дооперационном этапе с целью планирования будущего доступа выполнялось УЗИ для сопоставления с данными МСКТ.

Пункция чашечки почки без предварительной катетеризации выполнялась транспапиллярно. Если пункция происходила вне чашечки или между чашек, то производилась повторная пункция ЧЛС. Последующие этапы операции осуществлялись по вышеописанной методике.

В конце операции больным обеих групп выполнялась антеградная пиелoureteroфлюороскопия для исключения перфорации мочевого пузыря, а также оценки миграции фрагментов камней в мочеточник (у пациентов II группы). При подозрении на миграцию фрагментов камней в мочеточник под эндоскопическим и флюороскопическим контролем в проксимальные отделы мочеточника проводилась корзинка Dormia, с помощью которой производилась экстракция фрагментов или сгустков крови. В случае подозрения на миграцию фрагментов камня в дистальные отделы мочеточника операция завершалась антеградной установкой мочеточникового стента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всем 111 пациентам успешно выполнена мини-ПНЛ. Оценка наших результатов в обеих группах выявила следующие данные:

Во II группе средняя продолжительность операции ($69,7 \pm 22$ мин) была меньше, чем в I группе ($108,3 \pm 34,85$ мин, $p < 0,001$). Продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре не различалась между группами: I группа – $3,38 \pm 1,38$ койко-день, II группа – $3,12 \pm 1,53$ койко-день. Тяжесть осложнений во всех случаях ограничена 2 степенью по шкале Clavien и составила 6,7 % и 5,9 % в I и II группах, соответственно.

Сводные данные о результатах лечения представлены в таблице 2.

ОБСУЖДЕНИЕ

В результате совершенствования оперативной техники мини-ПНЛ сегодня не только эффективна в отношении достижения состояния полной элиминации камней, но и безопасна.

Согласно базе данных отделения клинических исследований Эндоурологического общества (Clinical Research Office of the Endourological Society, CROES) пациенты, у которых операции длились более 75 минут (76–115 минут), имели статистически значимо более серьезные послеоперационные осложнения по сравнению с пациентами, у которых время операции было менее 50 минут. Риск более тяжелых послеоперационных осложнений увеличивался еще больше у пациентов, чье время операции составляло более 115 минут. Разница в риске для более тяжелых послеоперационных осложнений между теми пациентами, у которых операция длилась 50 минут или меньше, и теми, у которых ее длительность была между 51 и 75 минутами, не была статистически значимой [16].

В литературе имеются единичные публикации о

результатах ПНЛ без предварительной катетеризации мочеочника. А. Tabibi и соавт. сравнили результаты пункции чашечки с ретроградной катетеризацией и без нее у 55 пациентов [17]. Не было обнаружено различий между пациентами в двух группах с точки зрения резидуальных камней и полной элиминации, а также разницы в количестве тех, кому потребовалась дистанционная ударно-волновая литотрипсия, ПНЛ «second-look» или уретеролитотрипсия.

В. Eryildirim и соавт. сравнили результаты ПНЛ с катетеризацией мочеочника и без нее у 50 пациентов [18]. Средняя продолжительность операции в группе с ретроградной катетеризацией была значительно больше, чем в группе без катетеризации. Оценка результатов ПНЛ не выявила статистически значимых различий между двумя группами в отношении показателей «stone free rate» (86% против 84%). Кроме того, не было значительных различий в отношении продолжительности нахождения нефростомического дренажа, периода госпитализации и необходимых повторных вмешательств, частоты осложнений, а также послеоперационного снижения уровня гемоглобина в обеих группах.

М. Biswas и соавт. также сравнили результаты лечения 110 пациентов, распределенных на 2 группы, которым была выполнена ПНЛ с катетеризацией мочеочника и без нее [19]. Анализировали продолжительность операции и длительность пребывания в стационаре, а элиминацию конкремента оценивали с помощью рентгенологического исследования и УЗИ. Никаких различий в результатах между двумя группами не наблюдалось.


Несмотря на то, что в нашем исследовании не оценивался объем лучевой нагрузки, а длительность пункции ЧЛС значимо не отличалась между группами, 

Таблица 2. Результаты лечения

Table 2. Treatment results

| Параметр/группа Parameter/group | Группа I Group I | Группа II GROUP II |
|--|----------------------------|-------------------------|
| Доля пациентов, полностью избавленных от камней, n (%) Stone free rate (SFR), n (%) | 55 (92%) | 50 (90%) |
| Средняя продолжительность операции, мин Mean surgery duration, min | 108,3±34,85 (от 60 до 210) | 69,7±22 (от 25 до 120)* |
| Дренирование нефростомой, n (%) Nephrostomy tube, n (%) | 39 (65,3%) | 30 (59,2%) |
| Дренирование нефростомой и внутренним мочеточниковым стентом, n (%) Nephrostomy tube + stent, n (%) | 7 (11,7%) | 4 (7,8%) |
| Дренирование внутренним мочеточниковым стентом (tubeless), n (%) Stent (tubeless), n (%) | 6 (10%) | 6 (11%) |
| Без дренажей (totally tubeless), n (%) Without drain (totally tubeless), n (%) | 8 (13%) | 11 (22%) |
| Послеоперационный койко-день length postoperative hospital stay, (days) | 3,38±1,38 | 3,12±1,53 |

* $p < 0,001$

можно сделать вывод о снижении объема лучевой нагрузки на пациента и медицинский персонал при отказе от катетеризации мочеточника. Отличий между группами по количеству осложнений не было. Тяжелых осложнений (Clavien 3 степени и выше) в нашем исследовании не выявлено.

Для получения репрезентативных сравнительных данных в отношении степени тяжести осложнений у исследованных нами групп пациентов требуется большая выборка пациентов.

Также полученные результаты демонстрируют большее число пациентов, у которых операция завершилась «tubeless» или «totally tubeless» во второй группе. В данном случае разница обусловлена в большей степени накопившимся опытом такого завершения операции, чем фактом отказа от катетеризации мочеточника.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенного исследования можно отметить, что существенной разницы в частоте достижения статуса «stone free» и частоте послеоперационных осложнений между группами не отмечено. Отказ от рутинной катетеризации мочеточника значительно уменьшает длительность операции, что способно снизить анестезиологический риск и лучевую нагрузку. Если хирург уверенно использует при пункции чашечно-лоханочной системы ультразвуковой метод навигации, можно рекомендовать отказ от рутинной катетеризации мочеточника. На начальных этапах освоения данной методики возможно катетеризировать мочеточник, но не выполнять контрастирование и активную дилатацию ЧЛС. Эффективность данной методики во многом зависит от опыта хирурга и разрешающей способности ультразвукового сканера. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, et al. Surgical management of stones: American urological association/Endourological society guideline, part I. *J Urol* 2016;196(4):1153-60. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.05.090>.
2. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, et al. Surgical management of stones: American urological association/Endourological society guideline, part II. *J Urol* 2016;196(4):1161-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.05.091>.
3. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS Jr. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005;173(6):1991-2000. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000161171.67806.2a>.
4. Helal M, Black T, Lockhart J, Figueroa TE. The Hickman peel-away sheath: alternative for pediatric percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 1997;11(3):171-2. <https://doi.org/10.1089/end.1997.11.171>.
5. Котов С.В., Беломятцев С.В., Мамаев И.Э., Перов Р.А., Пульбере С.А., Суренков Д.Н. Эволюция подходов в лечении мочекаменной болезни. Мультицентровой анализ работы 5 урологических отделений многопрофильных стационаров г. Москвы. *Экспериментальная и клиническая урология* 2020;13(5):51-58. [Kotov S.V., Belomytsev S.V., Mamaev I.E., Perov R.A., Pulbere S.A., Surenkov D.N. Evolution of approaches in the treatment of urolithiasis. Multicenter analysis of the work of 5 urological departments of multidisciplinary hospitals in Moscow. *Экспериментальная и клиническая урология* 2020;13(5):51-58. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-13-5-51-58>.
6. Abdelhafez MF, Bedke J, Amend B, ElGanainy E, Aboulella H, Elakkad M, et al. Minimally invasive percutaneous nephrolitholapaxy (PCNL) as an effective and safe procedure for large renal stones. *BJU Int* 2012;110(11 Pt C):E1022-6. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2012.11191.x>.
7. Cheng F, Yu W, Zhang X, Yang S, Xia Y, Ruan Y. Minimally invasive tract in percutaneous nephrolithotomy for renal stones. *J Endourol* 2010;24(10):1579-82. <https://doi.org/10.1089/end.2009.0581>.
8. Аляев Ю.Г. Газимиев М.А. Мочекаменная болезнь: современные методы диагностики и лечения. Руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010; 224 с. [Alyayev Yu. G. Gazimiev M. A. Urolithiasis: modern methods of diagnosis and treatment. Guide. Moscow: Publishing house GEOTAR-Media, 2010; 224 p. (In Russian)].
9. Григорьев Н.А., Семенякин И.В., Малхасян В.А., Гаджиев Н.К., Руденко В.И. Мочекаменная болезнь. *Урология* 2016;(2):37-69. [Grigoriev N.A., Semenyakin I.V., Malkhasyan V.A., Gadzhiev N.K., Rudenko V.I. Urolithiasis. *Urologiya = Urologiia* 2016;(2):37-69. (In Russian)].
10. Ruhayel Y, Tepeler A, Dabestani S, MacLennan S, Petřík A, Sarica K, et al. Tract sizes in miniaturized percutaneous nephrolithotomy: a systematic review from the European Association of Urology urolithiasis guidelines panel. *Eur Urol* 2017;72(2):220-35. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2017.01.046>.
11. Wright A, Rukin N, Smith D, de la Rosette J, Somani BK. «Mini, ultra, micro» – nomenclature and cost of these new minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (PCNL) techniques. *Ther Adv Urol* 2016;8(2):142-6. <https://doi.org/10.1177/1756287215617674>.
12. Bianchi G, Rosa M. PCNL: what's changed? (in Italian). *Urologia* 2014;81(2):108-14. <https://doi.org/10.5301/RU.2014.12354>.
13. Desai M. Ultrasonography-guided punctures-with and without puncture guide. *J Endourol* 2009;23(10):1641-3. <https://doi.org/10.1089/end.2009.1530>.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

14. Doyle DJ, Goyal A, Bansal P, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification. 2020 Jul 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan.
15. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240(2):205-13. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
16. Labate G, Modi P, Timoney A, Cormio L, Zhang X, Louie M, et al. The percutaneous nephrolithotomy global study: classification of complications. *J Endourol* 2011;25(8):1275-80. <https://doi.org/10.1089/end.2011.0067>.
17. Tabibi A, Akhavadegan H, Mahdavi KN, Semnani MN, Davari MK, Niroomand AR. Percutaneous nephrolithotomy with and without retrograde pyelography: preliminary results of a randomized controlled trial. *Urol J* 2005;2(3):132-5.
18. Eryildirim B, Tuncer M, Camur E, Ustun F, Tarhan F, Sarica K. Renal access in PNL under sonographic guidance: Do we really need to insert an open end ureteral catheter in dilated renal systems? A prospective randomized study. *Arch Ital Urol Androl* 2017;89(3):226-31. <https://doi.org/10.4081/aiua.2017.3.226>.
19. Biswas M, Mittal A, Sarpal R, Agrawal S, Pal R, Singh K. Whether retrograde pyelography mandatory for percutaneous nephrolithotomy: a randomized clinical trial. *IJRMS* 2016;10(4):4477-80. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20163314>.

Сведения об авторах:

Мамаев И.Э. – к.м.н., заведующий отделением урологии ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», доцент кафедры урологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова; Москва, Россия; dr.mamaev@mail.ru; РИНЦ AuthorID 965579

Ахмедов К.К. – врач урологического отделения ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»; Москва, Россия; k.k.akhmedov@gmail.com; РИНЦ AuthorID 1101213

Доломанов К.А. – врач урологического отделения ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»; Москва, Россия; dolomanov2009@mail.ru

Сайпулаев Г.Ш. – врач урологического отделения ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»; Москва, Россия; Saypulaev4@mail.ru

Мануйлова О.О. – заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»; Москва, Россия; moek@mail.ru; РИНЦ AuthorID 949127

Степаненко К.В. – врач отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»; Москва, Россия; stepanenko.k.v@gmail.com;

Савкина К.В. – врач отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»; Москва, Россия; kira4e@gmail.com; РИНЦ AuthorID 1095465

Котов С.В. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии и андрологии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ; Москва, Россия; urokotov@yandex.ru; РИНЦ AuthorID 667344

Вклад авторов:

Мамаев И.Э. – концепция и дизайн исследования, написание текста, 25%
 Ахмедов К.К. – концепция и дизайн исследования, сбор, обработка материала, написание текста, 25%
 Доломанов К.А. – сбор, обработка материала, 5%
 Сайпулаев Г.Ш. – сбор, обработка материала, 5%
 Мануйлова О.О. – сбор материала, 15%
 Степаненко К.В. – сбор материала, 5%
 Савкина К.В. – сбор материала, 5%
 Котов С.В. – концепция и дизайн исследования, 15%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 19.04.21

Принята к публикации: 06.05.21

Information about authors:

Mamaev I.E. – PhD, head of urology department of Moscow city hospital n.a. V.M. Buyanov, assistant professor of the urology department of Pirogov Russian National Research Medical University; Moscow, Russia; dr.mamaev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5755-5950>

Akhmedov K.K. – urologist at the urology department of Moscow city hospital n.a. V.M. Buyanov; Moscow, Russia; k.k.akhmedov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9878-7782>

Dolomanov K.A. – urologist at the urology department of Moscow city hospital n.a. V.M. Buyanov; Moscow, Russia; dolomanov2009@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7957-6421>

Saipulaev G.Sh. – urologist at the urology department of Moscow city hospital n.a. V.M. Buyanov; Moscow, Russia; Saypulaev4@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9130-148X>

Manuilova O.O. – head of radiology department of Moscow city hospital n.a. V.M. Buyanov; Moscow, Russia; moek@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1161-2104>

Stepanenko K.V. – radiologist in radiology department of Moscow city hospital n.a. V.M. Buyanov; Moscow, Russia; stepanenko.k.v@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2507-5258>

Savkina K.V. – radiologist in radiology department of Moscow city hospital n.a. V.M. Buyanov; Moscow, Russia; kira4e@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0742-3244>

Kotov S.V. – Dr. Sc., professor, head of the the urology and andrology department of the Pirogov Russian National Research Medical University; Moscow, Russia; urokotov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>

Authors' contributions:

Mamaev I.E. – developing the research design, article writing, 25%
 Akhmedov K.K. – developing the research design, obtaining and analyzing data, article writing, 25%
 Dolomanov K.K. – obtaining and analyzing data, 5%
 Saipulaev G.Sh. – obtaining and analyzing data, 5%
 Manuilova O.O. – obtaining and analyzing data, 15%
 Stepanenko K.V. – obtaining and analyzing data, 5%
 Savkina K.V. – obtaining and analyzing data, 5%
 Kotov S.V. – developing the research design, 15%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 19.04.21

Accepted for publication: 06.05.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-64-69>

10 лет микроперкутанной нефролитотрипсии: эволюция метода

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

С.В. Попов^{1,2}, И.Н. Орлов¹, И.С. Пазин¹, Д.А. Сытник¹, И.В. Зубков³, Е.О. Стецки⁴, М.Л. Горелик¹, М.А. Перфильев¹

¹ СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святого Луки»; 44 корпус 2, ул. Чугунная, Санкт-Петербург, 194044, Россия

² ФГБВОУ ВО «Военно-Медицинская Академия им. С.М. Кирова»; 6, лит. Ж, ул. Академика Лебедева, Санкт-Петербург, 194044, Россия

³ ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет Минздрава России»; 137, ул. К. Маркса, Киров, 610098, Россия

⁴ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2»; 5, пер. Учебный, Санкт-Петербург, 194354, Россия

Контакт: Пазин Иван Сергеевич, pazin@endourocenter.ru

Аннотация:

Введение. Идея создания данной статьи продиктована необходимостью оценки 10-летнего опыта микроперкутанной нефролитотрипсии с момента возникновения методики. За недолгое время своего существования данная техника приобрела широкое распространение в лечении мочекаменной болезни и надежно закрепилась в арсенале оперирующих урологов, как одна из наименее инвазивных и безопасных процедур.

Материалы и методы. Проведен анализ оригинальных статей по следующим базам данных: PubMed, Scopus, e-library в период с 2011 по 2020 гг., посвященных микроперкутанной нефролитотрипсии. Найдено более 70 научных публикаций, выполнен анализ 26 научных работ, наиболее полно отвечающих тематике статьи.

Результаты. Дан исторический экскурс в методологию микроперкутанной хирургии (микроПНЛТ), изучены вопросы использования этого метода различными авторами, история развития техники, современные показания, ход операции и ее модификации, а также проведено сравнение с другими методиками. Анализ литературы показал, что микроПНЛТ является более предпочтительной для лечения конкрементов почек размером до 1,5 см, поскольку ассоциирована с меньшей кровопотерей, укороченным временем рентгеноскопии и госпитализации, а также более высокой частотой безнефростомного ведения пациентов.

Заключение. За 10 лет с момента введения практику микроПНЛТ превратилась из ситуативного, вспомогательного метода для элиминации камней небольшого размера и/или сложной локализации в потенциально один из самых перспективных способов удаления конкрементов как среднего, так и крупного размера при минимизации операционных рисков.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; нефролитиаз; микроперкутанная нефролитотрипсия.

Для цитирования: Попов С.В., Орлов И.Н., Пазин И.С., Сытник Д.А., Зубков И.В., Стецки Е.О., Горелик М.Л., Перфильев М.А. 10 лет микроперкутанной нефролитотрипсии: эволюция метода. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):64-69; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-64-69>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-64-69>

10 years of micropercutaneous nephrolithotripsy: evolution of method

LITERATURE REVIEW

S.V. Popov^{1,2}, I.N. Orlov¹, I.S. Pazin¹, D.A. Sytnik¹, I.V. Zubkov³, E.O. Stetsik⁴, M.L. Gorelik¹, M.A. Perfil'ev¹

¹ St. Luke Clinical Hospital, Russian Federation, St. Petersburg, 46 Chugunnaya str., Saint-Petersburg, 194044, Russia

² Military medical academy of S.M. Kirov, Akademika Lebedeva str. lit G, Saint-Petersburg, 194044, Russia

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kirov State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kirov, 610098, Russia

⁴ City State Multidisciplinary Hospital No.2: 5, Uchebnyy side street, Saint Petersburg, 194354, Russia

Contacts: Ivan S. Pazin, pazin@endourocenter.ru

Summary:

Introduction. This review describes experience of using micropercutaneous nephrolithotripsy by various authors, history of the development this technology, modern indications, steps of the operation and its modifications, outcomes and comparison with other techniques.

Materials and methods. We analyzed the original articles on the following databases: Pubmed, Scopus, Medline in the period from 2011 to 2020, dedicated to micropercutaneous nephrolithotripsy.

Results. Microperc is the preferred method for kidney stones up to 1.5 cm in size because it is associated with less blood loss, shorter fluoroscopy and hospitalization times, and with a higher rate of nephrostomy-free management.

Conclusion. Over the 10 years since the introduction of the practice, micro-percutaneous nephrolithotripsy has been able to evolve from a situational, auxiliary method for the treatment of small stones and / or difficult localization, into the potentially most promising method for removing medium and large sizes stones while minimizing operational risks. However, required further modernization and improvement of the technique to using it into routine practice for the treatment of stones more than 1.5 cm.

Key words: nephrolithiasis; micropercutaneous nephrolithotripsy.

For citation: Popov S.V., Orlov I.N., Pazin I.S., Sytnik D.A., Zubkov I.V., Stetsik E.O., Gorelik M.L., Perfil'ev M.A. 10 years of micropercutaneous nephrolithotripsy: evolution of method. Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):64-69; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-64-69>

ВВЕДЕНИЕ

Методика перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛТ) прошла долгий путь к становлению техники, как «золотого стандарта» лечения нефролитиаза. Благодаря малой инвазивности, высоким показателям «состояния, свободного от камней» (SFR – stone free rate), она превосходит такие методы, как дистанционная ударноволновая литотрипсия (ДУВЛ) и ретроградная интратанальная хирургия (РИРХ), не говоря уже об открытых методах оперативного лечения конкрементов почек, которые в современном медицинском мире применяются по строжайшим показаниям. Однако при всей своей эффективности ПНЛТ чревата осложнениями, наиболее грозными из которых являются интра- и послеоперационное кровотечение, в том числе с формированием псевдоаневризмы ветвей почечной артерии, а также повреждение соседних органов. Принимая во внимание изложенные факты, современная тенденция сводится к необходимости миниатюризации перкутанного оборудования. В настоящее время существует следующая градация размеров перкутанного доступа, обусловленного определенным калибром эндоскопа: стандартный (24-30 Fr), мини- (14-20 Fr), ультрамини- (11-13 Fr), микро- (4,8-8 Fr). Миниатюрные инструменты позволяют снизить риск кровотечения, уменьшить выраженность болевого синдрома в послеоперационном периоде и сократить длительность госпитализации пациентов при сопоставимых значениях SFR в сравнении со стандартной ПНЛТ.

На данный момент из всех представленных модификаций наименее инвазивной представляется микроперкутанная. В данной обзорной статье описывается история развития микроПНЛТ, а также опыт использования этой методики различными авторами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен анализ оригинальных статей по следующим базам данных: Pubmed, Scopus, Scopus, Web of Science в период с 2011 по 2020 гг., посвященных микроперкутанной нефролитотрипсии. Найдено более 70 научных публикаций, из которых выполнен анализ 26 научных работ, наиболее полно отвечающих тематике статьи.

Также были проанализированы современные показания, техника операции и ее модификации, исходы (SFR, осложнения и конверсии операции), проведен сравнительный обзор с другими вмешательствами и описаны перспективы развития методики.

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА ОБ ЭВОЛЮЦИИ МЕТОДА

«Насколько миниатюрным может быть перкутанный тракт?» – этот гипотетический вопрос встал крае-

угольным камнем в революции методики ПНЛТ. Общеизвестным фактом считается, что «идеальная» пункция является ключом к успешному выполнению чрескожного вмешательства. В 2010 году на конгрессе американской ассоциации урологов (AUA) M.J. Bader и соавт. представили революционную разработку – «все-видящую иглу» (all-seeing needle) для осуществления доступа в чашечно-лоханочную систему (ЧЛС) Концепция основывалась на точном визуальном контроле прецизионности пункции за счет микрооптических камер диаметром 0,6-0,9 мм, помещенных в пункционную канюлю калибра 4,85 Fr. Изначально вышеупомянутая пункция выполнялась в качестве эксперимента перед стандартной ПНЛТ у 15 пациентов, в результате чего не было отмечено серьезных осложнений [1]. Уже через год M. Desai и соавт. разработали и продемонстрировали технику, при которой операция выполнялась через саму иглу, что избавляло от необходимости в дилатации перкутанного почечного тракта [2]. Игла калибра 4,85 Fr с трехходовым коннектором размещала в себе канал для ирригации, микрооптики, а также лазерного волокна диаметром 200-230 мкм. Диаметр канюли не позволял извлекать какие-либо фрагменты конкрементов, поэтому их отхождение осуществлялось антеградно по предварительно катетеризированному мочеточнику. Стоит отметить, что наиболее актуальной проблемой при микроПНЛТ является эвакуация фрагментов конкрементов из чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), так как при миграции наиболее крупных из них в дистальные отделы мочеточника и формировании «каменной дорожки» возникает обструкция мочевыводящих путей (МВП), приводящая к эпизодам почечной колики, а также инфекционно-воспалительным осложнениям. Это определяет, прежде всего, важность настроек лазерного аппарата, обеспечивающих «распыление» конкремента (dusting-эффект). Не менее насущным является вопрос ретроградного дренирования верхних мочевыводящих путей (ВМП) при микроПНЛТ. Так, помимо использования мочеточниковых катетеров, применяется альтернативный способ эвакуации фрагментов конкремента и деривации ирригационной жидкости для поддержания оптимального внутрилоханочного давления при помощи использования мочеточникового коужуха. Данный метод позволяет сократить время оперативного вмешательства, поскольку нет необходимости дезинтегрировать конкремент «в пыль», а отхождение фрагментов по просвету коужуха обеспечивает высокий уровень SFR. Однако у подобного метода есть спорные моменты: проведение мочеточникового коужуха по «неподготовленному» мочеточнику увеличивает вероятность его травматического повреждения и, как следствие, повышает риск развития стриктур, а также требует увеличения времени операции. Так, использование предварительно установленного мочеточникового коужуха размером 10/12 Fr в предстентированный

«подготовленный» мочеточник позволило А.Г. Мартову и соавт. эффективно выполнить микроПНЛТ при размерах камней менее 1,5 см с эффективностью 93,4 %, а при крупных камнях почек размером более 1,5 см добиться успеха в 82,4% случаев [3]. Похожий способ лечения конкрементов размером > 2 см предложили С.В. Попов и соавт. В предстентированный мочеточник устанавливался мочеточниковый кожух размером 8/10 Fr и выполнялась микроПНЛТ. После завершения фрагментации конкремента интраоперационно устанавливался JJ-стент, тракционная нить которого выводилась на кожу с целью последующего перкутанного удаления через 10 дней в амбулаторных условиях. При данной технике исследователям удалось добиться результатов SFR в 85,9% с отсутствием в данной группе послеоперационных осложнений [4].

Очевидным преимуществом микроПНЛТ является однопункционный доступ в ЧЛС и наименьший диаметр формируемого перкутанного хода. N.K. Hatipoglu и соавт., проанализировав результаты 140 оперативных вмешательств, пришли к выводу, что микроПНЛТ является эффективным и безопасным способом лечения конкрементов почек малых и средних размеров (<2 см), что позволяет рекомендовать его как альтернативное оперативное пособие наряду с ДУВЛ и РИРХ [5].

ПОКАЗАНИЯ К МИКРОПЕРКУТАННОЙ НЕФРОЛИТОТРИПСИИ

Методика микроперкутанной нефролитотрипсии за 10 лет своего существования претерпела своего рода «эволюцию» и расширила показания в лечении нефролитиаза и не только. На заре своего появления единственным показанием для микроПНЛТ были единичные конкременты почки менее 15 мм и отдельные конкременты нижней чашечки [6]. Однако в настоящее время существуют работы, демонстрирующие применение методики при камнях (в том числе коралловидных) размером до 30 мм [7]. В случае коралловидного нефролитиаза в подавляющем большинстве случаев возникает необходимость в формировании дополнительных чрескожных доступов, выполнения этапных операций или сочетания ПНЛТ с ДУВЛ [8]. Камни чашечковых дивертикулов, в сочетании с инфундибулярным стенозом при наличии кондуитов, аномалий расположения почек все больше и чаще успешно подвергаются лечению при помощи микроПНЛТ [9]. Благодаря своей малой травматичности, данная методика нашла широкое применение в педиатрической практике [10 – 12]. В 2017 г. А.Р. Ganpule и соавт. опубликовали интересную работу, демонстрирующую расширение области применения микроПНЛТ. С увеличением опыта использования данной техники и впечатляющих результатов лечения пациентов с нефролитиазом, авторы изучили применение микроПНЛТ в 3 случаях

уретеролитиаза дистальных отделов мочеточника, в 2 случаях – микроперкутанной цистолитотрипсии, в 3 наблюдениях введения формообразующего препарата в коррекции пузырно-мочеточникового рефлюкса. Также данная методика нашла свое применение в биопсии новообразований верхних отделов мочевыводящего тракта и лазерной фульгурации задних уретральных клапанов [13]. Кроме того, микроперкутанная техника, как продемонстрировали R. Ganesamoni и соавт. может с успехом применяться для лечения нефролитиаза у пациентов с тазовой дистопией почки [9].

ТЕХНИКА МИКРОПЕРКУТАННОЙ НЕФРОЛИТОТРИПСИИ

Для осуществления операции применяется оригинальный набор для микроПНЛТ фирмы «Polydiagnost». В состав системы входят следующие компоненты: пункционная игла калибром 4,85 Fr, микроамплатц-кожух 8 Fr, дилатационный буж 8 Fr, проводниковая струна, коннекторы для подключения ирригационной системы и проведения лазерного волокна. Операция, как правило, выполняется под эндотрахеальным наркозом, хотя T. Karatag и соавт. сообщили об успешных результатах ее проведения под спинальной анестезией [14]. В качестве подготовительного этапа в литотомической позиции устанавливается мочеточниковый катетер 5-7 Fr, либо мочеточниковый кожух 10/12-12/14 Fr, затем пациента переворачивают на живот, либо в положение Вальдивиа-Гальдакао, что обеспечивает равноэффективный антероретроградный доступ к ВМП. Под комбинированным наведением (ультразвук + рентгеноскопия), а также оптической визуализацией посредством «всевидающей иглы» осуществляется тройной контроль пункции ЧЛС иглой 4,85 Fr, а при необходимости создается искусственная дилатация ЧЛС путем ретроградного введения физиологического раствора или контрастного вещества для визуализации анатомии ЧЛС. Независимо от используемой методики визуализации, доступ к собирательной системе осуществляется одновременно в направлении чашечки, в которой располагается камень. Однако в ситуации, когда камень находится в лоханке, оптимально пунктировать средне-заднюю или нижнюю чашечку. В случае удачной пункции на иглу закрепляется 3-ходовый коннектор для подключения ирригационной жидкости, проведения гибкого оптического и лазерного волокна. Пункционный ход при необходимости (для лучшей визуализации, а также сообразно размеру конкремента) возможно расширить до калибра 8 Fr, посредством дилатационного бужа и микроамплатц-трубки соответствующего размера. Литотрипсия производится с применением лазерной энергии, используются волокна от 200 до 365 мкм. До недавнего времени широко применялись гольмиевые лазерные установки, однако

в последнее время фокус внимания все больше смещается в сторону тулиевых волоконных технологий. Выбор метода дренирования ВМП на завершающем этапе операции определяется эффективностью литотрипсии и предполагает сохранение ранее установленного мочеточникового катетера, либо имплантацию JJ- или J-катетера-стента. Исследование Т. Акман и соавт. показало, что чрескожные процедуры, выполняемые без нефростомы, в качестве метода деривации мочи, связаны с сокращением времени пребывания в стационаре. Поскольку микроПНЛТ использует принцип «безнефростомного» дренирования, сроки пребывания пациентов в стационаре после операции в большинстве исследований не превышают 1-2 дней [15].

В литературе также описаны некоторые модификации микроперкутанной нефролитотрипсии, такие как мини-микроПНЛТ – это техническая модификация, при которой вместо стандартного устанавливается внешний тубус размером 8/10 Fr для лучшей внутривидовой манипуляции. Последний позволяет проводить ультразвуковой литотриптер размером 1,6 мм, который помогает ускорить фрагментацию, а также тонкие щипцы и различные литоэкстракторы (размером до 3 Fr) [6, 10]. N. Penbegul и соавт. описали еще одну модификацию микроПНЛТ, где у детей дошкольного возраста аналогично микроамплатц-кожуху 8 Fr успешно использовался кожух Angiocath 14 G (6,6 Fr) [16]. Несмотря на то, что микроперкутанная нефролитотрипсия является усовершенствованием традиционной ПНЛТ, она не требует дополнительного обучения, поскольку методы навигации и доступа в ЧЛС остаются неизменными независимо от того, производится ли пункция флюороскопически или под ультразвуковым контролем.

ОСЛОЖНЕНИЯ

Расширение тракта, выполняемое в данной методике за один маневр, устраняет необходимость поэтапного бужирования, что находится в прямой корреляции с увеличением частоты кровотечений и лучевой нагрузки. Миниатюрная игла 4,85 Fr – еще один аспект, снижающий риск геморрагий из перкутанного тракта и травматизации близлежащих тканей. Действительно, литературные данные показывают минимальное снижение количества гемоглобина (0,1–1,4 г/л) и меньшее количество осложнений более низких степеней по шкале Clavien, включая почечную колику, лихорадку, инфекцию мочевыводящих путей, экстравазацию, а также необходимость в JJ-стентировании [17]. В большинстве случаев почечная колика поддается лечению анальгетиками, в редких ситуациях положительного эффекта не наступает и требуется установка стента. N.K. Hatipoglu и соавт. в серии исследований активно применяли стентирование в предоперационном периоде у пациентов с размером конкрементов > 2 см. Однако литотрипсия в

режиме «распыление» может существенно снизить частоту этих осложнений [5].

КОНВЕРСИЯ ОПЕРАЦИИ

Размер иглы 4,85 Fr требует кропотливого обращения и, в то же время, могут возникать трудности в доступе к различным чашечкам, когда имеет место миграция фрагментов конкремента по полостной системе. В тоже время, если возникло кровотечение, обзор может быть затруднен из-за небольшого ирригационного канала. Однако, данная проблема решается путем конверсии микроперкутанной операции в мини-, либо ультрамикроперкутанную [6]. В последнем случае используется металлический кожух 8 Fr, к которому можно присоединить тот же трехходовой коннектор с тем же оборудованием, что используется в стандартной микроПНЛТ. Дополнительным преимуществом является возможность использования ультразвукового литотриптера 1,6 мм для фрагментирования и аспирации фрагментов. Конверсия на миниперкутанную операцию была описана в ряде исследований. В данном приеме нуждались из-за трудности маневрирования в полостной системе почки, а также нарушения оптической визуализации в результате кровотечения [2, 7, 18, 19].

СРАВНЕНИЕ С ДРУГИМИ ТЕХНИКАМИ

Несмотря на то, что в настоящее время микроПНЛТ используется в основном для лечения конкрементов небольшого или среднего размера, в сравнении с ДУВЛ используется принцип точной локализации, прямой визуализации и разрушения при помощи лазера, что приводит к высокой эффективности процедуры и уменьшению потребности в дополнительных вмешательствах. N.K. Hatipoglu и соавт. провели сравнительное ретроспективное исследование между ДУВЛ и микроПНЛТ в педиатрической популяции и обнаружили более низкую частоту повторного вмешательства в последнем случае [20]. Также в настоящее время микроПНЛТ сравнивают с РИРХ. В исследовании R.V. Sabinis и соавт. для конкрементов среднего размера (1,1 см) авторы отметили схожую частоту возникших осложнений [21]. Первые были связаны со значительным падением гемоглобина и потребностью в анальгетиках. Также в группе РИРХ чаще требовалась установка катетера-стента. Другое сравнительное проспективное исследование Ramón de Fata F и соавт. продемонстрировало сопоставимые показатели успеха при использовании двух методов, хотя и с необходимостью в дополнительных процедурах в обеих группах [22]. Аналогичным образом, A. Armagan и соавт. в своем ретроспективном исследовании микроПНЛТ и РИРХ при лечении камней нижнего полюса среднего размера (<2 см) обнаружили, что перкутанная методика безопасна и эффективна, ■

что было связано со значительно более высоким уровнем SFR [23]. В сравнительном исследовании В. Zhang и соавт. также подтвердили, что микроперкутанная литотрипсия характеризуется лучшими показателями SFR и сниженной частотой установки JJ-стента относительно РИРХ, но в тоже время более длительными сроками госпитализации и увеличенной потерей гемоглобина [24]. Т. Karatag и соавт. в многопрофильном ретроспективном сравнительном исследовании изучили применение микроПНЛТ (n = 56) и миниПНЛТ (n = 63) у педиатрических пациентов с размером конкремента 10–20 мм и сообщили об аналогичных показателях SFR в сравниваемых группах (92,8 против 93,6%; $p = 0,0673$) в течение первого месяца наблюдения. Тем не менее, наблюдалась значительная разница в падении средних значений гемоглобина (больше в группе миниПНЛТ) и значительная разница в средней продолжительности госпитализации: $43,0 \pm 15,4$ против $68,5 \pm 31,7$ ($p < 0,001$). Однако авторы не обнаружили статистически значимой разницы в отношении общей частоты осложнений ($p = 0,159$). Всего в группе микроПНЛТ наблюдалось 3 осложнения (5,3%), включая экстравазацию физиологического раствора (n = 1), требующую чрескожного дренирования (Clavien IIIb), и стойкую почечную колику (n = 2), требующую установки стента (Clavien IIIb). Общая частота осложнений составляла 12,6% в группе миниПНЛТ, в том числе кровотечение, потребовавшее гемотрансфузии. У 6 пациентов потребовалась уретерореноскопия и стентирование ВМП (Clavien IIIb), медикаментозное лечение гипертермии (Clavien I) и лечение антибиотиками инфекции мочевыводящих путей в послеоперационном периоде (Clavien II). Авторы пришли к выводу, что мик-

роПНЛТ может быть предпочтительнее в качестве альтернативы миниПНЛТ в лечении конкрементов почек у детей размерами 10–20 мм с сопоставимым успехом и частотой осложнений, а также более короткой госпитализацией и временем рентгеноскопии. В другом сравнительном исследовании между микроПНЛТ (n = 58) и миниПНЛТ (n = 40) для лечения конкрементов нижнего полюса почки размером 10–20 мм А.Ток и соавт. сообщили об аналогичном (86,2 против 82,5%, $p = 0,66$) уровне SFR и общей частоте осложнений [25]. Однако среднее падение гематокрита было значительно выше в группе миниПНЛТ (3,98 против 1,96%; $p < 0,001$), как и продолжительность госпитализации (2,63 против 1,55 дня; $p < 0,01$). При этом безнефростомная стратегия ведения пациентов применялась значительно чаще в группе микроПНЛТ ($p < 0,001$) [26].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы демонстрирует, что микроперкутанная нефролитотрипсия за 10 лет с момента введения практику смогла превратиться из ситуативного, вспомогательного метода для элиминации конкрементов небольшого размера и/или сложной локализации в потенциально один из самых перспективных способов оперативного лечения при минимизации операционных рисков. МикроПНЛТ ассоциируется с меньшей кровопотерей, сниженным временем рентгеноскопии, госпитализации, а также более высокой частотой безнефростомного ведения пациентов. Однако, требуется дальнейшая модернизация и совершенствование метода для введения его в рутинную урологическую практику. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Bader MJ, Gratzke C, Seitz M, Sharma R, Stief CG, Desai M. The «all-seeing needle»: initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2011;59(6):1054-9. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.03.026>.
- Desai MR, Sharma R, Mishra S, Sabnis RB, Stief C, Bader M. Single-step percutaneous nephrolithotomy (microperc): the initial clinical report. *J Urol* 2011;186(1):140-5. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.03.029>.
- Мартов А.Г., Дутов С.В., Попов С.В., Емельяненко А.В., Андронов А.С., Орлов И.Н., и др. Микроперкутанная лазерная нефролитотрипсия. *Урология* 2019;(3):72-9. <https://doi.org/10.18565/urology.2019.3.72-79> [Martov A.G., Dutov S.V., Popov S.V., Emelyanenko A.V., Andronov A.S., Orlov I.N., et al. Micropercutaneous laser nephrolithotripsy. *Urologiya = Urologia* 2019;(3):72-9. (In Russian)]
- Попов С.В., Орлов И.Н., Мартов А.Г., Асфандияров Ф.Р., Емельяненко А.В. Наш опыт применения микроперкутанной нефролитотрипсии в лечении крупных камней. *экспериментальная и клиническая урология* 2018;(4):48–52. [Popov S.V., Orlov I.N., Martov A.G., Asfandiaryov F.R., Emelyanenko A.V. Our experience of micro-pcnl for treatment of large stones. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and clinical urology* 2018;4:48–52. (In Russian)] <https://doi.org/10.18565/urology.2019.3.72-79>
- Hatipoglu NK, Tepeler A, Buldu I, Atis G, Bodakci MN, Sancaktutar AA et al. Initial experience of micro-percutaneous nephrolithotomy in the treatment of renal calculi in 140 renal units. *Urolithiasis* 2014;42:159–64 <https://doi.org/10.1007/s00240-013-0631-2>
- Sabnis RB, Ganesamoni R, Ganpule AP, Mishra S, Vyas J, Jagtap J, et al. Current role of microperc in the management of small renal calculi. *Indian J Urol* 2013;29:214-8. <https://doi.org/10.4103/0970-1591.117282>
- Armagan A, Tepeler A, Silay MS, Ersoz C, Akcay M, Akman T, Erdem MR, Onol SY. Micropercutaneous nephrolithotomy in the treatment of moderate-size renal calculi. *J Endourol* 2013;27(2):177-81. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0517>.
- Кочкин А.Д., Мартов А.Г., Севрюков Ф.А., Антонов А.Г., Сергеев В.П., Новиков А.Б., Санжаров А.Е. Коралловидный нефролитиаз у больных ожирением. Как лечить? *Дальневосточный медицинский журнал* 2016;(1):34-8. [Kochkin A.D., Martov A.G., Sevrukov F.A., Antonov A.G., Sergeev V.P., Novikov A.B., Sanzharov A.E. Corral-like nephrolithiasis in obese patients. How to treat? *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal = Far East Medical Journal* 2016;(1):34-8. (In Russian)]
- Ganesamoni R, Sabnis RB, Mishra S, Desai MR. Microperc for the management of renal calculi in pelvic ectopic kidneys. *Indian J Urol* 2013;29:257–259 <https://doi.org/10.4103/0970-1591.117267>
- Sabnis RB, Chhabra JS, Ganpule AP, Abrol S, Desai MR. Current role of PCNL in pediatric urolithiasis. *Curr Urol Rep* 15, 423 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11934-014-0423-4>

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

11. Silay MS, Tepeler A, Atis G, Sancaktutar AA, Piskin M, Gurbuz C, et al. Initial report of microperc in the treatment of pediatric nephrolithiasis. *J Pediatr Surg* 2013;48(7):1578-83. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.06.015>.
12. Sancaktutar AA, Adanur S, Ziyak T, Hatipoglu NK, Bodakci MN, Soyomez H, et al. Micropercutaneous nephrolithotomy in the management of bilateral renal stones in a 7-month-old infant: the youngest case in the literature. *Urol Int* 2014;96(2):238-240. doi:10.1159/000360645
13. Ganpule AP, Chhabra JS, Sudharsan SB, Jairath A, Vijaykumar M, Sabnis R, Desai MR. Extending indications of micropercutaneous nephrolithotomy: It is not just about cracking stones. *Arab J Urol* 2017;15(1):17-23. <https://doi.org/10.1016/j.aju.2016.11.003>.
14. Karatag T, Tepeler A, Buldu I, Akcay M, Tosun M, Istanbuluoglu MO, et al. Is micro-percutaneous nephrolithotomy surgery technically feasible and efficient under spinal anesthesia? *Urolithiasis* 2015;43(3):249-54. <https://doi.org/10.1007/s00240-015-0752-x>.
15. Akman T, Binbay M, Yuruk E, Sari E, Seyrek M, Kaba M, et al. Tubeless procedure is most important factor in reducing length of hospitalization after percutaneous nephrolithotomy: results of univariable and multivariable models. *Urology* 2011;77(2):299-304. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2010.06.060>
16. Penbegul N, Bodakci MN, Hatipoglu NK, Sancaktutar AA, Atar M, Cakmakci S, et al. Microsheath for microperc: 14-gauge angiocath. *J Endourol* 2013;27(7):835-9. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0737>.
17. Ganpule AP, Chhabra J, Desai MR. «Microperc» micropercutaneous nephrolithotomy: a review of the literature. *Urolithiasis* 2017;46(1), 107-114. doi:10.1007/s00240-017-1021-y
18. Tepeler A, Armagan A, Sancaktutar AA, Silay MS, Penbegul N, Akman T, et al. The role of microperc in the treatment of symptomatic lower pole renal calculi. *J Endourol* 2013;27(1):13-8. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0422>.
19. Piskin MM, Guven S, Kilinc M, Arslan M, Goger E, Ozturk A. Preliminary, favorable experience with microperc in kidney and bladder stones. *J Endourol* 2012;26(11):1443-7. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0333>.
20. Hatipoglu NK, Sancaktutar AA, Tepeler A, Bodakci MN, Penbegul N, Atar M, et al. Comparison of shockwave lithotripsy and microperc for treatment of kidney stones in children. *J Endourol* 2013;27(9):1141-6. <https://doi.org/10.1089/end.2013.0066>.
21. Sabnis RB, Ganesamoni R, Doshi A, Ganpule AP, Jagtap J, Desai MR. Micropercutaneous nephrolithotomy (microperc) vs retrograde intrarenal surgery for the management of small renal calculi: a randomized controlled trial. *BJU Int* 2013;112(3):355-61. <https://doi.org/10.1111/bju.12164>.
22. Ramón de Fata F, García-Tello A, Andrés G, Redondo C, Meilán E, Gimbernat H, et al. Comparative study of retrograde intrarenal surgery and micropercutaneous nephrolithotomy in the treatment of intermediate-sized kidney stones. *Actas Urol Esp* 2014;38(9):576-83. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2014.04.004>
23. Armagan A, Karatag T, Buldu I, Tosun M, Basibuyuk I, Istanbuluoglu MO, et al. Comparison of flexible ureterorenoscopy and micropercutaneous nephrolithotomy in the treatment for moderately size lower-pole stones. *World J Urol* 2015;33(11):1827-31. <https://doi.org/10.1007/s00345-015-1503-x>.
24. Zhang B, Hu Y, Gao J, Zhuo D. Micropercutaneous versus retrograde intrarenal surgery for the management of moderately sized kidney stones: A systematic review and meta-analysis. *Urol Int* 2020;104(1-2):94-105. <https://doi.org/10.1159/000503796>.
25. Karatag T, Buldu I, Inan R, Istanbuluoglu MO. Is micropercutaneous nephrolithotomy technique really efficacious for the treatment of moderate size renal calculi? Yes. *Urol Int* 2015;95(1):9-14. <https://doi.org/10.1159/000368373>.
26. Tok A, Akbulut F, Buldu I, Karatag T, Kucuktopcu O, Gurbuz G, et al. Comparison of microperc and mini-percutaneous nephrolithotomy for medium-sized lower calyx stones. *Urolithiasis* 2016;44(2):155-9. <https://doi.org/10.1007/s00240-015-0804-2>.

Сведения об авторах:

Попов С.В. – д.м.н., главный врач СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; doc.popov@gmail.com; РИНЦ Author ID 211507

Орлов И.Н. – к.м.н., заведующий урологическим отделением №1, СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки», ассистент кафедры урологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова; Санкт-Петербург, Россия; doc.orlov@gmail.com; РИНЦ Author ID 105712

Пазин И.С. – врач-уролог СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; pazin@endourocenr.ru; РИНЦ Author ID 108793

Сытник Д.А. – врач-уролог отделения урологии №1 Городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; doc.dmitriysytnik@gmail.com

Зубков И.В. – к.м.н., врач-уролог ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет Минздрава России»; Киров, Россия; RINIC AuthorID 328379

Стещик Е.О. – врач-уролог отделения урологии Городской многопрофильной больницы №2; Санкт-Петербург, Россия; stetsik8@mail.ru; РИНЦ Author ID 1106044

Горелик М.Л. – врач-ординатор СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; mr.maksim.gorelik@mail.ru; РИНЦ Author ID 1050777

Перфильев М.А. – врач-ординатор СПб ГБУЗ Клинической Больницы «Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; perfilevmark@outlook.com

Вклад авторов:

Попов С.В. – разработка дизайна исследования, 30%
 Орлов И.Н. – определение аспектов, представляющих наибольший научный и практический интерес, 10%
 Пазин И.С. – написание текста статьи, 10%
 Сытник Д.А. – написание текста статьи, 10%
 Зубков И.В. – написание текста статьи, 10%
 Стещик Е.О. – написание текста статьи, 10%
 Горелик М.Л. – подведение итогов исследования, 10%
 Перфильев М.А. – подведение итогов исследования, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 17.02.21

Принята к публикации: 06.04.21

Information about authors:

Popov S.V. – Dr. Sc., head physician, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; doc.popov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>

Orlov I.N. – PhD, head of the urology department No. 1, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; doc.orlov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>

Pazin I.S. – urologist, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; pazin@endourocenr.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6443-9846>

Sytnik D.A. – urologist, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; doc.dmitriysytnik@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6085-5594>

Zubkov I.V. – PhD, urologist, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kirov State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Kirov, Russia

Stetsik E.O. – urologist, City State Multidisciplinary Hospital No.2, Saint-Petersburg, Russia; stetsik8@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5300-5479>

Gorelik M.L. – resident-urologist, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; mr.maksim.gorelik@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0118-9194>

Perfilev M.A. – resident-urologist, St. Luke Clinic State Budgetary Health Institution of St. Petersburg; Saint-Petersburg, Russia; perfilevmark@outlook.com; <https://orcid.org/0000-0002-3723-8157>

Authors' contributions:

Popov S.V. – developing the research design, 30%
 Orlov I.N. – identification of aspects of the highest scientific and practical interest, 10%
 Pazin I.S. – article writing, 10%
 Sytnik D.A. – article writing, 10%
 Zubkov I.V. – article writing, 10%
 Stetsik E.O. – article writing, 10%
 Gorelik M.L. – research summary, 10%
 Perfilev M.A. – research summary, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 17.02.21

Accepted for publication: 06.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-70-72>

Геморрагический инфаркт яичка как осложнение COVID-19 (SARS-CoV-2)

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Т.И. Деревянко, С.В. Придчин

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России; 310, ул. Мира, Ставрополь, 355017, Россия

Контакт: Придчин Сергей Владимирович, sigirn@mail.ru

Аннотация:

Введение. Взрослые пациенты с инфарктом яичка составляют 7-10% в популяции больных с острой урологической патологией. Это одна из урологических нозологий, входящая в группу заболеваний под названием «острая мошонка». Ишемический инфаркт возникает в результате острого нарушения кровоснабжения яичка из тестикулярной артерии. Причиной геморрагического инфаркта яичка, как правило, является нарушение микроциркуляции или эмболизация артерий и артериол яичка и носит чаще всего сегментарный характер.

Состояния, связанные с повышением свертываемости крови также создают условия для обструкции вен с последующим некрозом тканей в любом органе, в том числе и в яичках. Известно, что COVID-19 (SARS-CoV-2) вызывает патологическое повышение свертываемости крови в организме больного и наиболее опасным осложнением его является тромбообразование в различных кровеносных сосудах органов больного, что нередко является причиной острой ишемии этих органов и даже летального исхода пациентов с COVID-19.

Материалы и методы. Представлены 3 аналогичных клинических наблюдения геморрагического инфаркта яичка у пациентов, страдавших COVID-19 (SARS-CoV-2) и находившихся в специализированном COVID отделении городской больницы г. Пятигорск (Россия, Ставропольский край). Все 3 пациента были в возрасте от 67 до 88 лет и имели сопутствующую патологию со стороны сердечно-сосудистой системы в виде артериальной гипертонии, а также сахарный диабет 2 типа. Подробно описано одно наблюдение, так как все 3 случая протекали по одному клиническому сценарию.

Клиническое наблюдение. Пациент В., 66 лет, находившийся в специализированном COVID отделении с диагнозом: Коронавирусная инфекция, вызванная COVID-19 (подтвержденная), среднетяжелая форма UO7.1, внебольничная двусторонняя долевая пневмония, острый респираторный дистресс-синдром, дыхательная недостаточность. Сопутствующие заболевания: кардиосклероз атеросклеротический, артериальная гипертония, сахарный диабет 2 типа. Пациент получал терапию по поводу основного заболевания, но на 9 сутки пребывания в стационаре у него произошел острый геморрагический инфаркт левого яичка. Диагноз был подтвержден лабораторным и инструментальным обследованием. В экстренном порядке выполнена левосторонняя орхэктомия, гистологически диагноз подтвержден. Аналогичные клинические ситуации были и у двух других пациентов с одинаковым исходом.

Заключение. Геморрагический инфаркт яичка у больных COVID-19 в нашем клиническом наблюдении может рассматриваться как осложнение COVID-19 или как его клиническое проявление в органах репродуктивной системы мужчины.

Ключевые слова: COVID-19; острая мошонка; геморрагический инфаркт яичка.

Для цитирования: Деревянко Т.И., Придчин С.В. Геморрагический инфаркт яичка как осложнение COVID-19 (SARS-CoV-2). Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):70-72; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-70-72>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-70-72>

Hemorrhagic testicular infarction as a complication of COVID-19 (SARS-CoV-2)

CLINICAL CASE

T.I. Derevyanko, S.V. Pridchin

Stavropol State Medical University of Russia, 310 Mira str., Stavropol 355017, Russian Federation

Contacts: Sergey V. Pridchin, sigirn@mail.ru

Summary:

Introduction. Statistically, adult patients with testicular infarction make up 7-10% of the population of all acute urological pathology. This is one of the urological nosologies, which is a part of a group of diseases called «acute scrotum». Ischemic heart attack occurs as a result of an acute violation of the blood supply to the testicle from the testicular artery. Hemorrhagic infarction usually occurs as a result of impaired microcirculation or embolization of the arteries and arterioles of the testicle and is most often segmental in nature.

Conditions associated with increased blood clotting also create conditions for vein obstruction with subsequent tissue necrosis in any organ, including in the testicles. It is known that COVID-19 (SARS-CoV-2) causes a pathological increase in blood clotting in the patient's body and its most dangerous complication is thrombosis in various blood vessels of the patient's organs, which often causes acute ischemia of these organs and even death in patients with COVID 19.

Materials and methods. The authors consider 3 similar clinical observations of hemorrhagic testicular infarction in patients suffering from COVID-19 (SARS-CoV-2) and who were in the specialized COVID department of the city hospital of Pyatigorsk (Russia, Stavropol Territory). All 3 patients were aged from 67 to 88 years and had a concomitant pathology from the cardiovascular system in the form of arterial hypertension, as well as type 2 diabetes mellitus.

The authors provide one case in detail, since all 3 cases followed the same clinical scenario.

Clinical observation: Patient B. 66 years old, who was in a specialized COVID department with a diagnosis of: Coronavirus infection caused by COVID 19 (confirmed), moderate form of UO7. 1, community-acquired bilateral lobar pneumonia, acute respiratory distress syndrome, respiratory failure. Concomitant diseases: atherosclerotic cardiosclerosis, arterial hypertension, type 2 diabetes mellitus. The patient received therapy for the underlying disease, but on the 9th day of his stay in the hospital, he had an acute hemorrhagic infarction of the left testicle. The diagnosis was confirmed by laboratory and instrumental examination. An emergency left-sided orchectomy was performed, and the diagnosis was confirmed histologically. Similar clinical situations were observed in two other patients with the same outcome.

Conclusions. Hemorrhagic testicular infarction in patients with COVID-19 in our clinical observation can be considered as a complication of COVID-19, or as its clinical manifestation in the organs of the male reproductive system.

Key words: bladder cancer; relapse in the urethra; urethrectomy; urothelial carcinoma.

For citation: Derevyanko T.I., Pridchin S.V. Hemorrhagic testicular infarction as a complication of COVID-19 (SARS-CoV-2). Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):70-72; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-70-72>

ВВЕДЕНИЕ

Инфаркт яичка может наблюдаться у пациентов разного возраста. Взрослые пациенты с этим заболеванием составляют 7-10%, а дети – 20% в популяции больных с острой урологической патологией [1]. Это одна из урологических нозологий, входящая в группу заболеваний под названием «острая мошонка». Существует 2 вида инфаркта яичка: ишемический и геморрагический. По степени поражения органа он делится на сегментарный и тотальный. Ишемический инфаркт возникает в результате острого нарушения кровоснабжения яичка из тестикулярной артерии. Чаще всего это вызвано перекрутом семенного канатика или механической компрессией сосудов яичка. Геморрагический инфаркт, как правило, возникает в результате нарушения микроциркуляции или эмболизации артерий и артериол яичка и носит чаще всего сегментарный характер [2]. Предрасполагающими условиями для этого могут быть атеросклеротический процесс, при котором окклюзия артерии происходит из-за образовавшегося крупного холестеринового эмбола, а также микроангиопатии и часто как следствие сахарного диабета. Геморрагический инфаркт яичка также может возникать при остром гнойном орхоэпидидимите, когда нарушается кровообращение в системе тестикулярных вен [3]. Особенно тяжелый процесс возникает, если пациент страдает иммуносупрессивными заболеваниями, а также васкулитами и периаартериитами.

Состояния, связанные с повышением свертываемости крови также создают условия для обструкции вен с последующим некрозом тканей в любом органе, в том числе и в яичках [4-6]. Известно, что COVID-19 (SARS-COV-2) вызывает патологическое повышение свертываемости крови в организме больного и наиболее опасным осложнением его является тромбообразование в различных кровеносных сосудах органов больного, что нередко является причиной острой ишемии этих органов и даже летального исхода пациентов с COVID-19 [7-15].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы наблюдали 3 клинических случая геморрагического инфаркта яичка у пациентов, страдавших COVID-19 (SARS-COV-2) и находившихся в специализированном COVID отделении городской больницы г. Пятигорск (Россия, Ставропольский край). Все 3 пациента были в возрасте от 67 до 88 лет и имели сопутствующую патологию со стороны сердечно-сосудистой системы в виде артериальной гипертонии, а также сахарный диабет 2 типа.

Приводим описание одного клинического случая, так как все они протекали по одному клиническому сценарию.

Клиническое наблюдение. Пациент В. 66 лет был госпитализирован в специализированное COVID отделение с диагнозом: Коронавирусная инфекция, вызванная COVID-19 (подтвержденная), среднетяжелая форма UO7.1, внебольничная двусторонняя долевая пневмония, острый

респираторный дистресс-синдром, дыхательная недостаточность. Сопутствующие заболевания: атеросклеротический кардиосклероз, артериальная гипертония, сахарный диабет 2 типа. Пациент получал терапию по поводу основного заболевания (антибактериальную, антикоагулянтную терапию (Эноксапарин 40 мг 1 раз в день), противовоспалительную, дезинтоксикационную терапию), но на 9 сутки пребывания в стационаре у него появились жалобы на острую боль в левой половине мошонки, резкое (в течение нескольких часов) увеличение в размерах левого яичка. В течение последующих суток, со слов больного, боль и объем яичка нарастали. У пациента во время пребывания в стационаре постоянно отмечалась фебрильная температура тела. Учитывая профиль отделения и специфичность ситуации, осмотр уролога состоялся только через 42 часа с момента возникновения жалоб.

Осмотр: левая половина мошонки увеличена в размерах, кожа ее имеет синюшный оттенок. Левое яичко увеличено в размерах в 2 раза, плотное, болезненное, не спаяно с окружающими тканями. Больной отмечает незначительное снижение интенсивности боли относительно ее дебюта. Общая и локальная гипертермия сохраняется.

Анамнез: заболеваниями почек, мочевыводящих путей и мужских гонад в течение жизни не страдал.

Инструментальное и лабораторное исследования: диафаноскопия выявила непроницаемость всей ткани яичка для светового луча. Ультразвуковое исследование (УЗИ) левого яичка выявило широкое клиновидное гипоехогенное повреждение паренхимы яичка с признаками выраженной ишемии, занимающее почти всю его ткань. Данный результат свидетельствовал об остром нарушении кровообращения в левом яичке. В период пребывания в стационаре отмечалось нарастание симптоматики. При лабораторном исследовании крови отмечалось повышение числа лейкоцитов и показателей свертывающей системы крови, ускорение СОЭ и увеличение концентрации С-реактивного белка. Эти исследования выполнялись в динамике и отмечалась тенденция к их повышению в период пребывания в стационаре.

С целью дифференциальной диагностики между инфарктом и онкологическим заболеванием яичка были выполнены анализы на опухолевые маркеры АФП (Альфа-фетопроtein), В-ХГЧ (хорионический гонадотропин) и ЛДГ (лактатдегидрогеназа). Они были в норме, что указывало на отсутствия онкологического процесса в левом яичке. Дуплексное сканирование выявило признаки кровоизлияния и некроза и снижение степени пульсации левой яичковой артерии, что свидетельствовало о наличии инфаркта левого яичка. Все исследования были объективными показаниями к экстренной хирургической ревизии левого яичка.

Лечение. В экстренном порядке была выполнена хирургическая ревизия левого яичка. Оно было увеличено в размерах, багрово-синюшного оттенка, плотное со множественными участками кровоизлияний и некроза ■

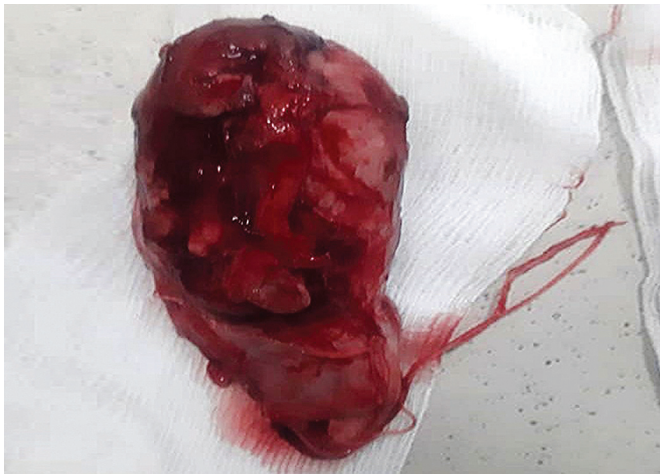


Рис. 1. Операционный препарат, удаленное левое яичко с некротическими изменениями и кровоизлияниями всех тканей
Fig. 1. Surgical preparation, left testicle with necrotic changes and hemorrhages of all tissues

(рис. 1). Перекрута семенного канатика не отмечалось. Состояние яичка было оценено как сегментарный обширный геморрагический инфаркт паренхимы яичка. Была выполнена левосторонняя орхиэктомия.

При гистологическом исследовании операционного препарата (удаленное левое яичко) выявлено наличие некроза ткани яичка, измененных эритроцитов и экстравазации в тканях органа, что подтвердило диагноз геморрагического

инфаркта яичка у данного пациента. Причиной этого с большой долей вероятности послужило основное заболевание – COVID-19 (SARS-COV-2), патологически повысившее свертывающие свойства крови пациента и вызвавшее острую локальную сосудистую катастрофу в левом яичке.

ОБСУЖДЕНИЕ

Два других пациента нашего клинического наблюдения, также находились в том же отделении по поводу заболевания COVID-19 (SARS-COV-2) и имели аналогичную клиническую картину геморрагического инфаркта яичка на 10 и 12 сутки основного заболевания. Им после предварительного обследования и хирургической ревизии яичка также в экстренном порядке была выполнена орхиэктомия. Все 3 пациента выздоровели.

В доступной литературе подобных случаев больше не описано.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геморрагический инфаркт яичка у больных COVID-19 в нашем клиническом наблюдении может рассматриваться как осложнение COVID-19 или как его клиническое проявление в органах репродуктивной системы мужчины. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Нечипоренко Н.А., Нечипоренко А.Н. Неотложные состояния в урологии. Минск. Высшая школа, 2012; 400 с. [Nechiporenko N.A., Nechiporenko A.N. Emergencies in urology. Minsk. High school, 2012; 400 p. (In Russian)].
2. Болотов Ю.Н., Минаев С.В. Острые заболевания яичка у детей. Практическое руководство. М.: ИНФРА-М, 2018; 107 с. [Bolotov Yu.N., Minaev S.V. Acute testicular disease in children. A practical guide. M.: INFRA-M, 2018; 107 p. (In Russian)]. <https://doi.org/10.12737/2899>.
3. Madaan S, Joniau S, Klockaerts K Costa M, Calleja R, Ball RY, Burgess N. Segmental testicular infarction. Conservative management is feasible and safe: part 2. *Eur Urol* 2008;53(3):656-8. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2007.03.062>.
4. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020;382(8):727-733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>.
5. Ge H, Wang X, Yuan X, Xiao G, Wang C, Deng T, et al. The epidemiology and clinical information about COVID-19. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2020;39(6):1011-1019. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-03874-z>.
6. Sifuentes-Rodriguez E, Palacios-Reyes D. COVID-19: the outbreak caused by a new coronavirus. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2020;77(2):47-53. <https://doi.org/10.24875/BMHIM.20000039>.
7. Baloch S, Baloch MA, Zheng T, Pei X. The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. *Tohoku J Exp Med* 2020 Apr;250(4):271-278. <https://doi.org/10.1620/tjem.250.271>.
8. Steinberg E, Balakrishna A, Habboushe J, Shawl A, Lee J. Calculated Decisions: COVID-19 Calculators During Extreme Resource-Limited Situations. *Emerg Med Pract* 2020;22(4 Suppl):CD1-CD5.
9. Малхасян В.А., Касян Г.Р., Ходырева Л.А., Колонтарев К.Б., Говоров А.В., Васильев А.О., Пушкар Д.Ю. Оказание стационарной помощи пациентам урологического профиля в

10. условиях пандемии коронарновирусной инфекции COVID-19. *Экспериментальная и клиническая урология* 2020;(1):4-11. [Malkhasyan V.A., Kasyan G.R., Khodyreva L.A., Kolontarev K.B., Govorov A.V., Vasiliev A.O., Pushkar D.Yu. providing inpatient care to urological patients in the context of the COVID-19 coronavirus pandemic. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical urology* 2020;(1):4-11. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-1-4-11>.
10. Stensland KD, Morgan TM, Moinzadeh A, Lee CT, Briganti A, Catto J, Canes D. Considerations in the triage of urologic surgeries during the COVID-19 pandemic. *Eur Urol* 2020;77(6):663-666. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.03.027>.
11. Un contagio su dieci tra medici e infermieri, in trincea con mascherine inadatte e pochi tamponi. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ilsole24ore.com/art/un-contagio-dieci-0Amedici-e-infermieri-in-trincea-con-mascherine-inadatte-e-pochi-tamponi-ADqwiFF>.
12. EAU Robotic Urology Section (ERUS) guidelines during COVID-19 emergency. [Электронный ресурс]. URL: <https://uroweb.org/eau-robotic-urology-section-erus-guide-lines-during-c-...>, accessed on March 29, 2020.
13. Ficarra V, Novara G, Abrate A, Bartoletti R, Crestani A, de Nunzio C, et al. Urology practice during COVID-19 pandemic. *Minerva Urol Nefrol* 2020; 72(3):369-375. <https://doi.org/10.23736/S03932249.20.03846-1>.
14. Hollander J, Car B. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *N Engl J Med* 2020(382):1679-1688. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2003539>.
15. Moazzami B, Razavi-Khorasani N, Dooghaie Moghadam A, Farokhi E, Rezaei N. COVID-19 and telemedicine: immediate action required for maintaining healthcare providers well-being. *J Clin Virol* 2020(126):104345. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arcgis.com/apps/ops-dashboards/index.html#/bda7594740fd4029942>. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104345>.

Сведения об авторах:

Деревянко Т.И. – д.м.н., профессор, зав. кафедрой урологии, детской урологии-андрологии, акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» МЗ РФ; Ставрополь, Россия; uro-der@yandex.ru; РИНЦ Author ID 310494

Придчин С.В. – ассистент кафедры Урологии, детской урологии-андрологии, акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» МЗ РФ; Ставрополь, Россия; sigirn@mail.ru

Вклад авторов:

Деревянко Т.И. – получение данных для анализа, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, разработка дизайна исследования, 70% Придчин С.В. – написание текста рукописи, помощь в сборе данных, 30%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 02.04.21

Принята к публикации: 29.04.21

Information about authors:

Derevyanko T.I. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology, Pediatric Urology-Andrology, Obstetrics and Gynecology, Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; uro-dep@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1659-319X>

Prichin S.V. – assistant of the Department of Urology, Pediatric Urology-Andrology, Obstetrics and Gynecology, Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; sigirn@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3424-1139>

Authors' contributions:

Derevyanko T.I. – obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, review of publications on the topic of the article, development of the research design, 70% Prichin S. V. – writing the text of the manuscript, assistance in data collection, 30%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 02.04.21

Accepted for publication: 29.04.21

ПЕЙРОНИ



АКТУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ!

УНИКАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС С ДОКАЗАННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТНОШЕНИИ БОЛЕЗНИ ПЕЙРОНИ

ПЕЙРОФЛЕКС



Активные компоненты комплекса ПЕЙРОФЛЕКС при курсовом приеме способствуют:

- Уменьшению размера фиброзной бляшки^{1,2,3}
- Замедлению прогрессирования искривления полового члена^{4,5}
- Уменьшению боли в активную фазу болезни Пейрони^{6,7,8}
- Профилактике искривления полового члена после травмы

SHPHARMA[®]
source of healing

www.shpharma.ru

1. Carson C.C. Tech. Urol. 1997. Vol. 3, № 3. P. 135–139 2. Hasche-Klünder R. Urologe. A. 1978. Vol. 17, № 4. P. 224–227 3. Weidner W. et al. Eur. Urol. 2005. Vol. 47, № 4. P. 530–536 4. ZARAFONETIS C.J., HORRAX T.M. J. Urol. 1959. Vol. 81, № 6. P. 770–772.
5. Scardino P.L., Scott W.W. Ann. N. Y. Acad. Sci. 1949. Vol. 52, № 3. P. 390–396 6. Chesney J. Br. J. Urol. 1975. Vol. 47. P. 209–218.
7. Pryor J., Farrell C. Prog. Reprod. Biol. Med. 1983. Vol. 9. P. 41–45. 8. Devine C.J., Horton C. Semin. Urol. 1987. Vol. 5. P. 251–261.

№ свидетельства госрегистрации RU.77.99.88.003.R.003360.09.19 от 16.09.2019.

БАД НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

Для специалистов

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-74-82>

Врожденные аномалии мочевого пузыря: мировые и отечественные данные

ЛЕКЦИЯ

М.И. Катибов^{1,2}, А.Б. Богданов^{3,4}

¹ ГБУ Республики Дагестан «Городская клиническая больница»; 89, ул. Лаптиева, Махачкала, 367018, Россия

² ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 1, пл. Ленина, Махачкала, 367012, Россия

³ ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина ДЗМ»; 5, 2-й Боткинский пр-д, Москва, 125284, Россия

⁴ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 2/1, ул. Баррикадная, Москва, 125993, Россия

Контакт: Катибов Магомед Исламбегович, mikatibov@mail.ru

Аннотация:

Введение. Врожденные аномалии мочевого пузыря встречаются относительно редко, характеризуются большим разнообразием возможных вариантов и частым сочетанием с другими пороками развития. Данные аномалии приводят к серьезным последствиям и обуславливают необходимость ранней адекватной лечебно-диагностической помощи таким пациентам. С учетом этого данная лекция посвящена обзору современных подходов к диагностике, лечению и профилактике потенциальных осложнений, связанных с аномалиями мочевого пузыря.

Основная часть. В качестве основных вариантов рассмотрены следующие пороки развития мочевого пузыря: аномалии урахуса; агенезия мочевого пузыря; гипоплазия мочевого пузыря; мегацистис; удвоение мочевого пузыря; дивертикул мочевого пузыря; экстрофия мочевого пузыря; контрактура шейки мочевого пузыря. Все рассматриваемые варианты аномалий мочевого пузыря проиллюстрированы данными лучевых методов диагностики либо изображениями внешнего вида таких наблюдений.

Выводы. Представленный материал может быть рекомендован для использования в практической деятельности врачей-специалистов разного профиля, в образовательном процессе медицинских вузов при подготовке студентов различных специальностей, кадров высшей квалификации по программам ординатуры и научно-педагогических кадров в аспирантуре, при последипломном обучении врачей по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки по специальности «Урология», а также в научно-исследовательских учреждениях при проведении научных исследований.

Ключевые слова: мочевой пузырь; врожденные аномалии; пороки развития.

Для цитирования: Катибов М.И., Богданов А.Б. Врожденные аномалии мочевого пузыря: мировые и отечественные данные. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):74-82; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-74-82>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-74-81>

Congenital anomalies of the bladder: world and national data

LECTURE

M.I. Katibov^{1,2}, A.B. Bogdanov^{3,4}

¹ State budgetary institution of the Republic of Dagestan «City Clinical Hospital»; 89, Laptiyeva str., Makhachkala, 367018, Russia.

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Dagestan State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 1, Lenin sq., Makhachkala, 367012, Russia.

³ S.P. Botkin City Clinical Hospital; 5, 2nd Botkin Ave, Moscow, 125284, Russia.

⁴ Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 2/1, Barrikadnaya st., Moscow, 125993, Russia.

Contacts: Magomed I. Katibov, mikatibov@mail.ru

Summary:

Introduction. Congenital anomalies of the bladder are relatively rare, characterized by a wide variety of possible variants and a frequent combination with other malformations. These anomalies lead to serious consequences and necessitate early adequate medical and diagnostic assistance to such patients. With this in mind, this lecture was devoted to a review of current approaches to the diagnosis, treatment and prevention of potential complications associated with bladder abnormalities.

The main part. The following malformations of the bladder were considered as the main options: anomalies of the urachus; agenesis of the bladder; hypoplasia of the bladder; megacystis; bladder duplication; diverticulum of the bladder; bladder exstrophy; bladder neck contracture. At the same time all the variants of bladder anomalies under consideration were illustrated by the data of radiation diagnostic methods or images of the appearance of such observations.

Conclusions. The presented material can be recommended for use in the practice of medical specialists of various profiles, in the educational process of medical universities in the preparation of students of various specialties, highly qualified personnel in residency programs and scientific and pedagogical personnel in graduate school, in postgraduate training of doctors in advanced training programs and professional retraining in the specialty "Urology", as well as in research institutions during scientific research.

Key words: bladder; congenital anomalies; malformations.

For citation: Katibov M.I., Bogdanov A.B. Congenital anomalies of the bladder: world and national data. Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):74-82; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-74-82>

ВВЕДЕНИЕ

Врожденные аномалии мочеполовой системы относятся к числу наиболее частых видов пороков развития, составляя 20-30% всех врожденных дефектов [1, 2]. Среди них аномалии мочевого пузыря отличаются относительной редкостью, достаточно большим разнообразием возможных вариантов и частым сочетанием с другими врожденными аномалиями. В связи с этим достаточно сложно классифицировать все пороки развития мочевого пузыря. Тем не менее, выделяют следующие основные виды врожденных аномалий мочевого пузыря [3-5]:

- аномалии мочевого протока (урахуса);
- агенезия мочевого пузыря;
- гипоплазия мочевого пузыря;
- мегацистис;
- удвоение мочевого пузыря;
- дивертикул мочевого пузыря;
- экстрофия мочевого пузыря;
- контрактура шейки мочевого пузыря.

Аномалии мочевого пузыря в большинстве случаев могут быть идентифицированы с помощью пренатального ультразвукового исследования (УЗИ), но многие из них все еще диагностируются либо при рождении, либо на более поздних периодах развития ребенка в связи с различными клиническими проявлениями [6]. Пороки развития мочевого пузыря приводят к серьезным последствиям и обуславливают необходимость ранней адекватной лечебно-диагностической помощи таким пациентам. С учетом этого актуальным представляется обзор современных подходов к диагностике, лечению и профилактике потенциальных осложнений, связанных с данными аномалиями

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

I. Аномалии урахуса

Урахус, соединяющий во время внутриутробного развития плода мочевую пузырь через пуповину с око-

лоплодными водами, зарастает обычно к моменту рождения ребенка, однако в ряде случаев наблюдается его частичное или полное незаращение. Исходя из этого, выделяют следующие пороки развития урахуса (рис. 1) [7]:

1. *Открытый урахус (пузырно-пупочный свищ)* – полное незаращение урахуса, при котором отмечается постоянное выделение мочи из пупка на переднюю брюшную стенку;

2. *Урахусный синус (урахо-пупочный свищ)* – частичное незаращение урахуса, при котором пузырная часть зарастает, а пупочная часть остается открытой, и в результате этого наблюдаются постоянные выделения из пупка;

3. *Пузырно-урахусный дивертикул* – частичное незаращение урахуса, при котором пузырная часть не зарастает, а пупочная часть зарастает;

4. *Киста урахуса* – частичное незаращение урахуса, когда пузырная и пупочная конца зарастены, и между ними в средней части остается незаращенным определенный сегмент.

В структуре данных пороков развития частота встречаемости имеет следующие значения: открытый урахус – 47-50%, урахусный синус – 15-18%, киста урахуса – 30%, пузырно-урахусный дивертикул – 3-5%. Аномалии урахуса чаще обнаруживают у взрослых (1:5000), а в детском возрасте намного реже – 1:150 000. При этом данная патология больше распространена среди лиц мужского пола [8-11].

Для диагностики аномалий урахуса применяются различные методы исследования: УЗИ, фистулография, цистография, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) цистоскопия с введением в свищевой ход метиленового синего и обнаружением его в моче (рис. 2). Основным методом лечения – оперативный (открытое или лапароскопическое иссечение урахуса).

II. Агенезия мочевого пузыря

Это врожденное отсутствие мочевого пузыря. Данная аномалия является крайне редкой и встречается ■

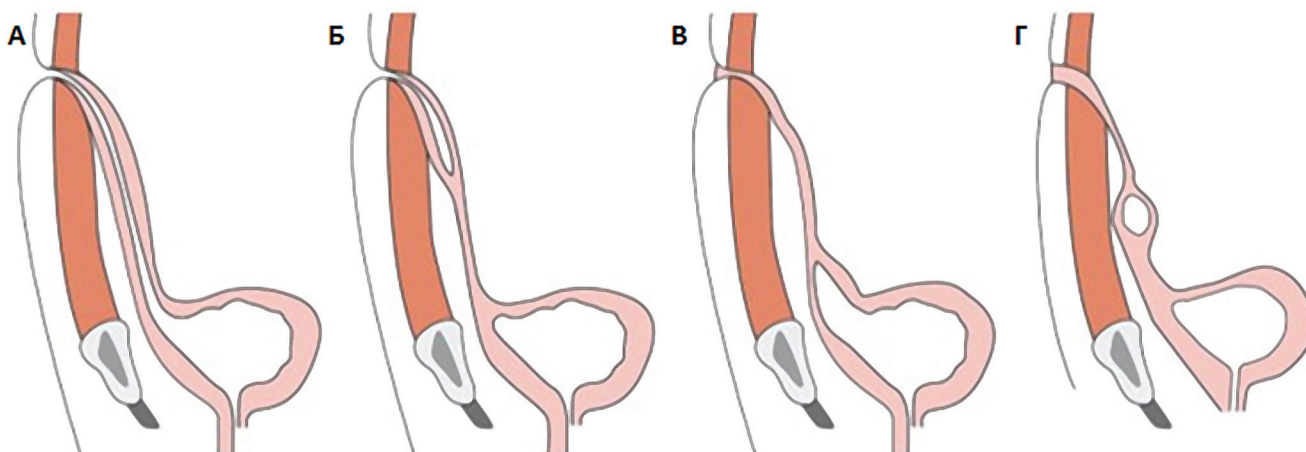


Рис. 1. Виды аномалий урахуса: А – пузырно-пупочный свищ; Б – урахусный синус; В – пузырно-урахусный дивертикул; Г – киста урахуса (схема) [12]
Fig. 1. Types of the urachal anomalies: А – urachal fistula; Б – urachal sinus; В – vesicourachal diverticulum; Г – urachal cyst (diagram) [12]

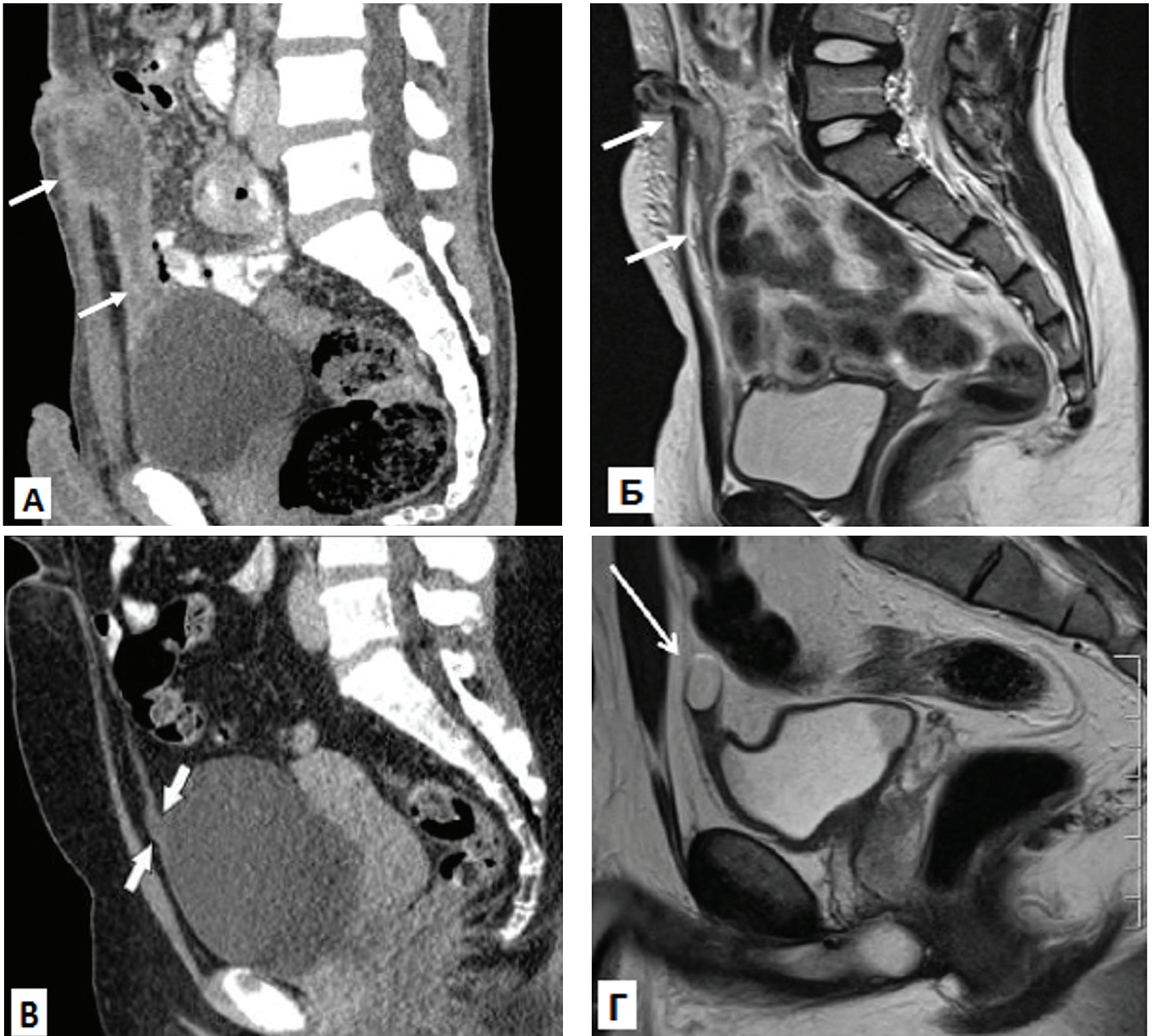


Рис. 2. Виды аномалий урахуса: А – пузырно-пулочный свищ (КТ); Б – урахусный синус (МРТ); В – пузырно-урахусный дивертикул (КТ); Г – киста урахуса (МРТ) [7]
 Fig. 2. Types of the urachal anomalies: А – urachal fistula (CT); Б – urachal sinus (MRI); В – vesicourachal diverticulum (CT); Г – urachal cyst (MRI) [7]

приблизительно в 1 случае на 600 000 пациентов. Она обычно сочетается с пороками развития, несовместимыми с жизнью. Среди описанных в литературе 64 случаев с такой аномалией зарегистрировано только 25 живорожденных детей. При этом около 90% всех случаев были представлены женским полом. Порок совместим с жизнью при условии, если мочеточники эктопически впадают в нормально развитые мюллеровы структуры у девочек или в прямую кишку у мальчиков [13-15]. У выживших младенцев диагноз может быть подтвержден ретроградной уретеропиелографией с введением контраста через эктопические устья мочеточников, а также с помощью КТ и МРТ (рис. 3). Функция почек может быть сохранена путем создания уретеросигмоанастомоза или наружной уретеростомы (уретерокутанеостомы).

III. Гипоплазия мочевого пузыря

Данная аномалия представляет собой мочевой пузырь с малой емкостью и недоразвитой стенкой. Она развивается вследствие недостаточного наполнения или накопления мочи во время внутриутробного развития, из-за чего мочевой пузырь не достигает адекватной емкости. Это может быть вызвано тремя группами факторов:

1) неадекватное сопротивление выходного отверстия мочевого пузыря (тяжелая эписпадия, аномалии уrogenитального синуса);

2) пороки развития паренхимы почек, вызывающие очень низкий диурез (двусторонняя дисплазия почек, агенезия почки);

3) эвакуация мочи из верхних мочевых путей в обход мочевого пузыря (эктопия мочеточника) [6, 16].

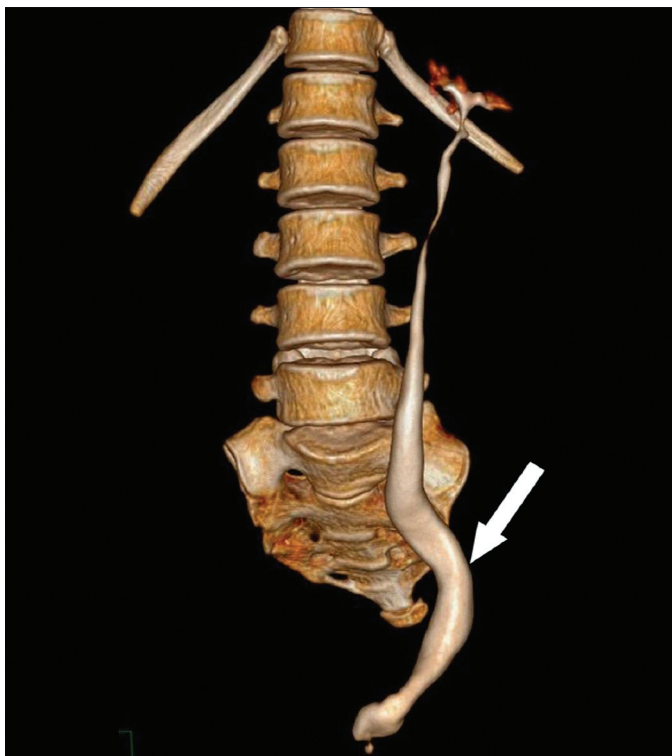


Рис. 3. Агенезия мочевого пузыря с агенезией правой почки (стрелка указывает на расширенный левый мочеточник в средней и нижней трети по данным КТ) [13]
Fig. 3. Agnesis of the urinary bladder with agnesis of the right kidney (the arrow points to the dilated left ureter in the middle and lower third according to CT) [13]

Диагностика основана на данных лучевых (УЗИ, КТ, МРТ, цистография) и эндоскопических (цистоскопия) методов исследования (рис. 4). В некоторых случаях мочевого пузыря увеличивается после коррекции



Рис. 4. Гипоплазия мочевого пузыря (стрелка) с рефлюксом в единственный левый мочеточник (ретроградная цистография) [16]
Fig. 4. Bladder hypoplasia (arrow) with reflux in the single left ureter (retrograde cystography) [16]

пороков развития и восстановления циклического поступления мочи в мочевой пузырь, однако для достижения адекватной емкости чаще требуется аугментация мочевого пузыря (увеличение стенки мочевого пузыря за счет замещения другой тканью).

IV. Мегацистис

Данный порок развития проявляется в виде расширенного тонкостенного мочевого пузыря с широким и недостаточно развитым треугольником Льео без инфравезикальной обструкции. Устья мочеточников расширены в 2 раза и смещены в сторону, что обуславливает массивный пузырно-мочеточниковый рефлюкс (рис. 5). Сократимость мочевого пузыря находится в норме, хотя большая часть мочи забрасывается в мочеточники при каждом мочеиспускании. Никаких сопутствующих нейрогенных аномалий не отмечается [17, 18].

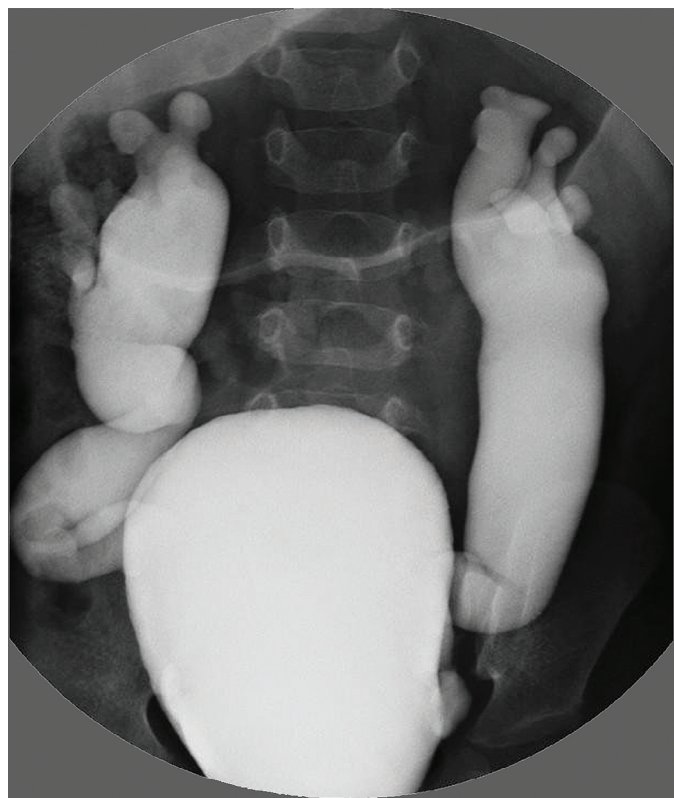


Рис. 5. Мегацистис с двусторонним пузырно-мочеточниковым рефлюксом (микционная цистография) [19]
Fig. 5. Megacystis with bilateral vesicoureteral reflux (voiding cystography) [19]

В большинстве случаев данный порок диагностируют пренатально по данным УЗИ (рис. 6). После рождения таким пациентам следует назначать профилактические курсы антибактериальной терапии. Коррекция пузырно-мочеточникового рефлюкса путем реимплантации мочеточников часто позволяет восстановить нормальную динамику мочеиспускания и должна проводиться в первые 6-9 месяцев жизни. При расширении мочеточников в дистальном отделе более чем на 1 см для их успешной реимплантации может потребоваться проведение их сужения. Кроме этого, возможным вариантом оперативного лечения является

редукционная цистопластика (операция по уменьшению объема мочевого пузыря), но обычно ее применяют редко. Такая операция затруднена из-за тонкости стенки мочевого пузыря, несмотря на то что даже у грудных детей мочевой пузырь имеет достаточно большие размеры, позволяющие вместить сужающие мочеточники.

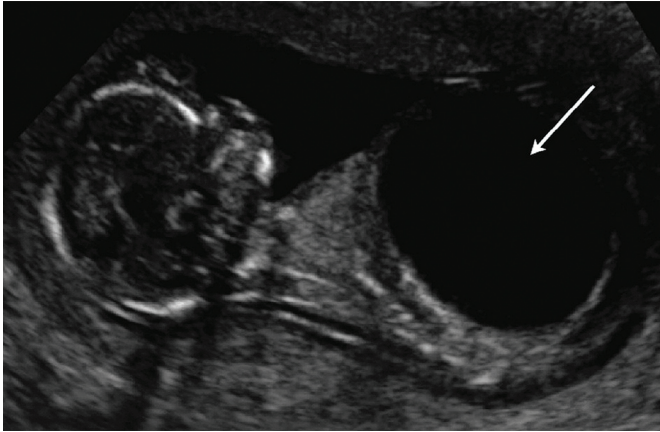


Рис. 6. Мегацистис у плода в первом триместре (УЗИ) [20]
Fig. 6. Megacystis of the fetus in the first trimester (ultrasound) [20]

Врожденный мегацистис встречается еще в сочетании с микроколоном и гипоперистальтикой желудочно-кишечного тракта, что называется синдромом Бердона и является крайне редкой аномалией. Данный синдром, в основном, встречается у лиц женского пола и обычно ассоциирован с очень высокой летальностью. Пациенты редко доживают до первого года жизни и нуждаются в постоянном парентеральном питании. Расширенный мочевой пузырь требует дренирования с помощью периодической катетеризации или установки цистостомы [21, 22].

V. Удвоение мочевого пузыря

Данная аномалия является очень редкой, и в литературе описано всего около 70 таких случаев. Удвоение мочевого пузыря может быть полным и неполным. Оно может произойти как в сагиттальной, так и во фронтальной плоскости. Из всех вариантов удвоения мочевого пузыря наиболее частым является полное дублирование в сагиттальной плоскости с удвоением уретры. В литературе описано всего около 50 случаев полного удвоения мочевого пузыря [23].

При полном удвоении имеет место наличие двух мочевого пузыря, полностью разделенных брюшной складкой. Хотя размер и качество каждого пузыря могут быть разными, они обычно снабжены собственным мочеточником и дренируются через индивидуальную уретру. В редких случаях в одном мочевом пузыре может отсутствовать уретра. Это приводит к ипсилатеральной почечной дисплазии в результате полной обструкции. Оба мочевого пузыря могут обладать достаточным механизмом удержания мочи, но иногда данная функция может быть нарушена с одной стороны, что вызывает эпизоды недержания мочи [24].

При неполном удвоении имеет место наличие общей шейки мочевого пузыря и уретры для обоих пузырей. В ряде случаев при неполном удвоении перегородка между половинами мочевого пузыря может быть неполной, что приводит к сообщению их между собой – «двухкамерный» мочевой пузырь. Анатомическая структура при неполном удвоении сильно варьирует: в некоторых случаях имеется дуплексная шейка мочевого пузыря, но соединенный общий дистальный отдел уретры, а в других случаях – единственная шейка

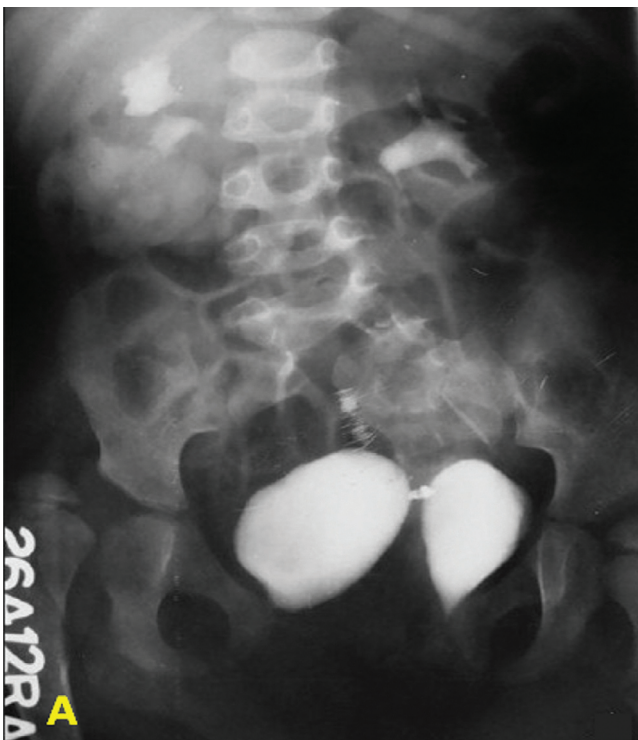


Рис. 7. Экскреторная урография: А – полное удвоение мочевого пузыря; Б – неполное удвоение мочевого пузыря [27]
Fig. 7. Excretory urography: A – complete bladder duplication; B – incomplete bladder duplication [27]

мочевого пузыря при удвоении камер мочевого пузыря [22, 23].

Удвоенный пузырь часто сочетается с удвоением наружных половых органов (до 90% случаев) и нижних отделов желудочно-кишечного тракта (до 50% случаев), с различными другими урологическими аномалиями (пузырно-мочеточниковый рефлюкс, дистопия или дисплазия почки), свищами между урогенитальным и желудочно-кишечным трактами [24-27].

Из-за широкого спектра анатомических проявлений удвоения мочевых пузырей клиническое проявление и диагностика заболевания могут иметь различные временные сроки. При сопутствующих пороках развития желудочно-кишечного тракта или наружных половых путей диагноз часто устанавливают в период новорожденности. Однако у многих детей диагноз остается неизвестным до манифестации инфекции мочеполовых органов или эпизодов недержания мочи. Для диагностики указанной аномалии могут быть применены кариотипирование, УЗИ, экскреторная урография с нисходящей цистографией, ретроградная и микционная цистоуретрография, КТ, МРТ, видеоуродинамические и эндоскопические исследования (рис. 7).

Выбор лечения зависит от клинических признаков, а оперативное лечение должно быть строго индивидуализировано в зависимости от анатомического строения. Неполное удвоение может не потребовать хирургического лечения при удовлетворительном дренировании обеих половин мочевого пузыря через общую уретру, либо в зависимости от ситуации может быть удалена перегородка между двумя камерами и создан единственный мочевой пузырь. При полном удвоении оба пузыря могут быть объединены в один, если оба сфинктера полноценно удерживают мочу, а дистальные отделы уретры соединены между собой. Если один из сфинктеров неполноценно удерживает мочу, то шейка мочевого пузыря с соответствующей стороны может быть закрыта, а соединенная

уретра иссечена. Во всех случаях первоочередными задачами лечения должны быть устранение обструкции любой формы и сохранение оптимальной функции почек, а достижение удержания мочи и косметическая реконструкция гениталий производятся во вторую очередь [6].

VI. Дивертикул мочевого пузыря

Представляет собой образование мешковидного выпячивания стенки мочевого пузыря наружу и чаще всего располагается на заднебоковой стенке мочевого пузыря, выше и латеральнее устья мочеточника. Врожденный (истинный) дивертикул содержит в своей стенке все слои мочевого пузыря, что отличает его от приобретенного (ложного) дивертикула, возникающего при инфравезикальной обструкции.

Частота встречаемости дивертикулов мочевого пузыря в популяции детей составляет 1,7% [28]. Наиболее частым вариантом дивертикула мочевого пузыря является парауретеральный дивертикул (дивертикул Хатча), который возникает в результате неполной мышечной поддержки вокруг места входа мочеточника в мочевой пузырь, что приводит к выпячиванию наружу слизистой оболочки мочевого пузыря вокруг устья мочеточника. Существуют еще первичные дивертикулы мочевого пузыря, которые могут развиваться в других местах мочевого пузыря и часто являются вторичными по отношению к врожденным заболеваниям соединительной ткани (синдромы Элерса-Данлоса, Вильямса или Менкеса) [28-31].

Большинство дивертикулов мочевого пузыря небольшие, бессимптомные и не требуют вмешательства. При больших размерах они плохо опорожняются и могут проявляться в виде двухэтапного мочеиспускания, когда вначале опорожняется мочевой пузырь, а после незначительной паузы – дивертикул. Постоянный застой мочи в дивертикуле способствует камнеобразованию и развитию хронического воспалительного процесса.

Диагноз устанавливается на основании УЗИ, цистографии, КТ, МРТ и цистоскопии (рис. 8).

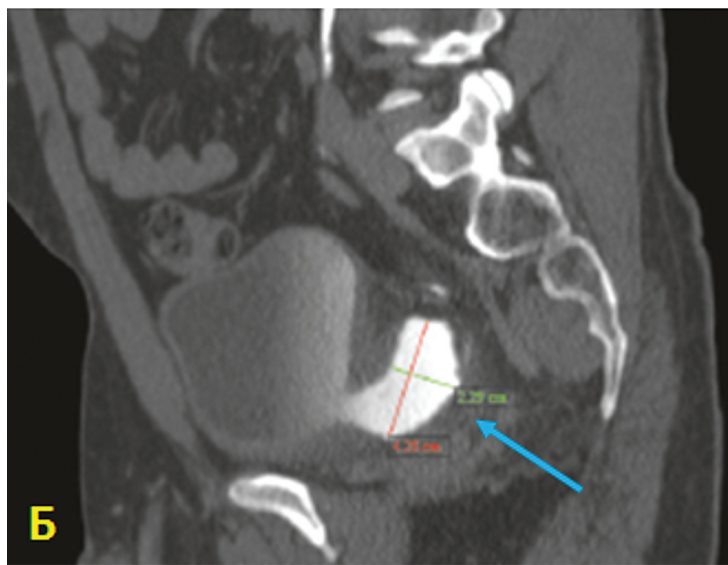
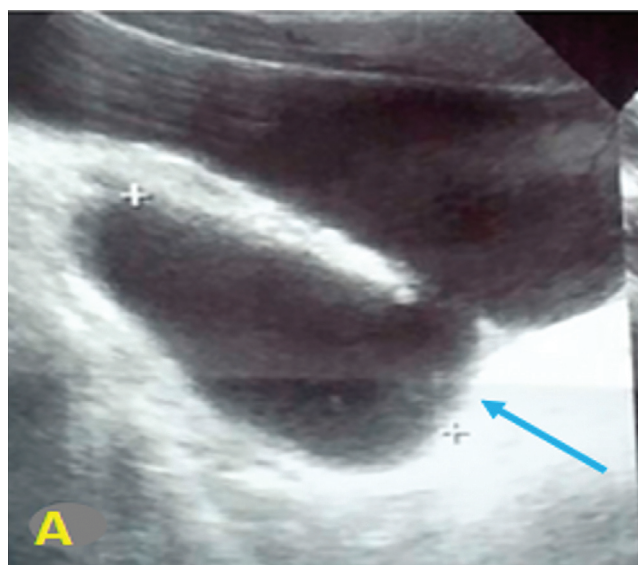


Рис. 8. Врожденный дивертикул мочевого пузыря: А – УЗИ; Б – КТ [32]
Fig. 8. Congenital bladder diverticulum: А - ultrasound; Б - CT [32]

Показаниями к дивертикулэктомии мочевого пузыря служат неподдающиеся консервативному лечению симптомы нарушения функции нижних мочевых путей, хронические рецидивирующие инфекции мочевыводящих путей, камни в дивертикуле, ухудшение состояния верхних мочевыводящих путей в результате обструкции или рефлюкса, карцинома или предраковые изменения [32-35].

VII. Экстрофия мочевого пузыря

Аномалия представляет собой отсутствие передней стенки мочевого пузыря и соответствующей части передней брюшной стенки. В образовавшемся дефекте определяется задняя стенка мочевого пузыря и устья мочеточников. Экстрофии мочевого пузыря сопутствуют отсутствие передней стенки уретры и симфиза, а также диастаз костей лонного сочленения, в результате чего наблюдается «утиная» походка ребенка. Выделяющаяся постоянно наружу моча омывает кожу промежности, половых органов и бедер, вызывая их мацерацию и изъязвление. При натуживании (смех, крик, плач, кашель) стенка мочевого пузыря выпячивается в виде шара, а выделение мочи усиливается. Слизистая оболочка мочевого пузыря гиперемирована, легко кровоточит. Постоянное соприкосновение слизистой оболочки мочевого пузыря и уретры с внешней средой способствует развитию хронического цистита и пиелонефрита [36-38].

Данная аномалия встречается у новорожденных с частотой 1:10 000-50 000, у мальчиков – в 2-6 раз чаще [6, 39, 40]. Риск возникновения экстрофии мочевого пузыря у последующих братьев и сестер составляет примерно 1%, а такой риск у детей, рожденных от родителей с указанным пороком, примерно в 500 раз выше относительно популяции в целом. Часто при экстрофии мочевого пузыря наблюдаются аномалии развития верхних и нижних мочевых путей, матки,

влагалища, эписпадия, паховая грыжа, крипторхизм, выпадение прямой кишки и другие пороки [39-41].

Диагностика экстрофии мочевого пузыря не сложна – наличие порока устанавливают сразу после рождения при осмотре ребенка (рис. 9).

Возможна и внутриутробная диагностика данного порока развития. Характерным его ультразвуковым признаком служит отсутствие тени мочевого пузыря при серии последовательных обследований, т.е. отсутствие наполнения мочевого пузыря в период внутриутробного развития плода [42].

Лечение только оперативное, которое целесообразно провести в первые месяцы жизни ребенка, даже в первые 48 ч после рождения. Суть оперативного лечения заключается в сближении костей лонного сочленения, формировании передней стенки мочевого пузыря за счет местных тканей, сфинктера мочевого пузыря и пластике передней брюшной стенки. Такие методы, как аллопластика стенки мочевого пузыря и кишечная деривация мочи, в настоящее время проводятся редко. Коррекцию эписпадии, которая присутствует при экстрофии мочевого пузыря, проводят в более поздние сроки – после двух лет жизни. В большинстве наблюдений после первого этапа оперативного лечения не удается добиться полного удержания мочи, поэтому только после ряда последующих операций удается обеспечить полное удержание мочи [43-47].

VIII. Контрактура шейки мочевого пузыря (болезнь Мариона)

Редкая аномалия, которая представляет собой избыточное развитие соединительной ткани в подслизистом и мышечном слоях шейки мочевого пузыря. Проявление заболевания существенно зависит от выраженности фиброзных изменений в области шейки мочевого пузыря и связанных с ними обструктивных нарушений. Симптомы могут варьировать от незначительного затруднения моче-



Рис. 9. Экстрофия мочевого пузыря: А – у мальчика; Б – у девочки [5]
Fig. 9. Bladder exstrophy: А – boy; Б – girl [5]

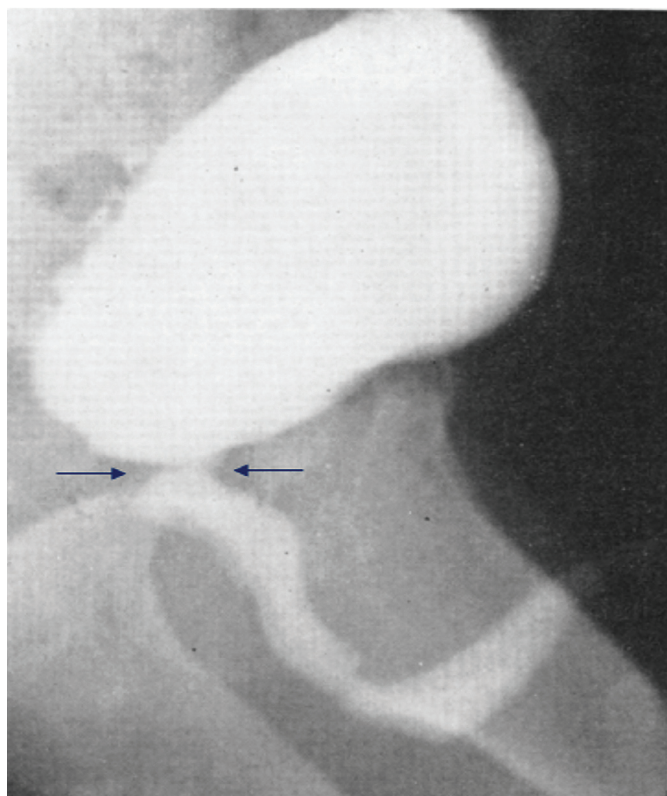


Рис. 10. Контрактура шейки мочевого пузыря (микционная цистоуретрография) [49]
Fig. 10. Contracture of the bladder neck (voiding cystourethrography) [49]

испускания до развития острой или хронической задержки мочи. В качестве возможных осложнений данного порока развития могут быть выделены хронический пиелонефрит, формируются пузырно-мочеточниковый рефлюкс, уретерогидронефроз и хроническая почечная недостаточность. Для диагностики используются такие методы, как уретроцистография, урофлоуметрия в сочетании с цистомано-

метрией, уретроцистоскопия с биопсией шейки мочевого пузыря (рис. 10). При незначительной степени выраженности заболевания может быть использовано периодическое бужирование уретры, а при более тяжелых случаях рекомендуется трансуретральное рассечение или иссечение рубцовых тканей, а также открытая V-образная пластика шейки мочевого пузыря [36, 48].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье в лекционной форме достаточно подробно освещены сведения, касающиеся основных вопросов терминологии, классификации и эпидемиологии наиболее часто встречающихся врожденных аномалий мочевого пузыря. Изложены принципы современных подходов к диагностике и лечению при этих пороках развития. При этом все рассматриваемые варианты аномалий были проиллюстрированы данными лучевых методов диагностики либо изображениями внешнего вида таких наблюдений.

Представленный материал может быть рекомендован для использования в практической деятельности врачей-специалистов разного профиля, в образовательном процессе медицинских вузов при подготовке студентов различных специальностей, кадров высшей квалификации по программам ординатуры и научно-педагогических кадров в аспирантуре, при последипломном обучении врачей по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки по специальности «Урология», а также в научно-исследовательских учреждениях при проведении научных исследований. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- dos Santos Junior AC, de Miranda DM, Simões e Silva AC. Congenital anomalies of the kidney and urinary tract: an embryogenetic review. *Birth Defects Res C Embryo Today* 2014;102(4):374-81. <https://doi.org/10.1002/bdrc.21084>.
- Васильев А.О., Говоров А.В., Пушкарь Д.Ю. Эмбриональные аспекты врожденных аномалий почек и мочевых путей (CAKUT-синдром). *Вестник урологии* 2015;(2):47-60. [Vasilyev A.O., Govorov A.V., Pushkar D.Y. Embryological aspects of congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT): Review. *Vestnik urologii = Urology Herald* 2015;(2):47-60. (In Russian)].
- Berrocal T, López-Pereira P, Arjonilla A, Gutiérrez J. Anomalies of the distal ureter, bladder, and urethra in children: embryologic, radiologic, and pathologic features. *Radiographics* 2002;22(5):1139-64. <https://doi.org/10.1148/radiographics.22.5.g02se101139>.
- Janjua HS, Lam SK, Gupta V, Krishna S. Congenital Anomalies of the kidneys, collecting system, bladder, and urethra. *Pediatr Rev* 2019;40(12):619-626. <https://doi.org/10.1542/pir.2018-0242>.
- Al-Salem AH. An Illustrated Guide to Pediatric Urology. *Springer, Switzerland*, 2017; 337-379 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-44182-5>.
- Barakat AJ, Gil Rushton H, eds. Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. Clinical Implications in Children. *Springer, Switzerland*, 2016;175-197 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29219-9>.
- Parada Villavicencio C, Adam SZ, Nikolaidis P, Yaghmai V, Miller FH. Imaging of the urachus: anomalies, complications, and mimics. *Radiographics* 2016;36(7):2049-2063. <https://doi.org/10.1148/rg.2016160062>.
- Choi YJ, Kim JM, Ahn SY, Oh JT, Han SW, Lee JS. Urachal anomalies in children: a single center experience. *Yonsei Med J* 2006;47(6):782-6. <https://doi.org/10.3349/yjm.2006.47.6.782>.
- Nimmonrat A, Na-ChiangMai W, Muttarak M. Urachal abnormalities: clinical and imaging features. *Singapore Med J* 2008;49(11):930-935.
- Buddha S, Menias CO, Katabathina VS. Imaging of urachal anomalies. *Abdom Radiol (NY)* 2019;44(12):3978-3989. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02205-x>.
- Поддубный И.В., Исаев Я.А. Аномалии мочевого протока у детей. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии* 2015;5(2):83-92. [Poddubny I.V., Isaev Ya.A. Urachal anomalies in children: diagnostics and treatment. Literature review. *Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii = Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care* 2015;5(2):83-92. (In Russian)].
- Tazi F, Ahsaini M, Khalouk A, Mellas S, Stuurman-Wieringa RE, Elfassi MJ, Farih MH. Abscess of urachal remnants presenting with acute abdomen: a case series. *J Med Case Rep* 2012(6):226. <https://doi.org/10.1186/1752-1947-6-226>.
- Indiran V, Chokkappan K, Gunaseelan E. Rare case of urinary bladder agenesis--multislice CT abdomen imaging. *J Radiol Case Rep* 2013;7(2):44-49. <https://doi.org/10.3941/jrcr.v7i2.1326>.
- Nazer II, Alhashmi G, Sharief SN, Hefni NA, Ibrahim A, El-Desoky SM, et al. A case of urinary bladder agenesis and bilateral ectopic ureters: a case report. *BMC Urol* 2018;18(1):83. <https://doi.org/10.1186/s12894-018-0396-6>.
- Nazim SM, Zaidi Z. Bilateral ectopic ureters with bladder agenesis. *J Pak Med Assoc* 2012;62(10):1086-9.
- Meriwether JH, Witherington R. Hypoplasia of urinary bladder. *Urology* 1992;39(4):327-30. [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(92\)90207-d](https://doi.org/10.1016/0090-4295(92)90207-d).
- Taghavi K, Sharpe C, Stringer MD. Fetal megacystis: A systematic review. *J Pediatr Urol* 2017;13(1):7-15. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2016.09.003>.
- Osborne NG, Bonilla-Musoles F, Machado LE, Raga F, Bonilla F Jr, Ruiz F, et al. Fetal megacystis: differential diagnosis. *J Ultrasound Med* 2011;30(6):833-41. <https://doi.org/10.7863/jum.2011.30.6.833>.
- Hodges SJ, Werle D, McLorie G, Atala A. Megaureter. *ScientificWorldJournal* 2010(10):603-12.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- https://doi.org/10.1100/tsw.2010.54.
20. Hindryckx A, De Catte L. Prenatal diagnosis of congenital renal and urinary tract malformations. *Facts Views Vis Obgyn* 2011;3(3):165-74.
21. Mc Laughlin D, Puri P. Familial megacystis microcolon intestinal hypoperistalsis syndrome: a systematic review. *Pediatr Surg Int* 2013;29(9):947-51. https://doi.org/10.1007/s00383-013-3357-x.
22. Wymer KM, Anderson BB, Wilkens AA, Gundeti MS. Megacystis microcolon intestinal hypoperistalsis syndrome: Case series and updated review of the literature with an emphasis on urologic management. *J Pediatr Surg* 2016;51(9):1565-73. https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.06.011.
23. Gajbhiye V, Nath S, Ghosh P, Chatterjee A, Haldar D, Das SK. Complete duplication of the urinary bladder: An extremely rare congenital anomaly. *Urol Ann* 2015;7(1):91-93. https://doi.org/10.4103/0974-7796.148629.
24. Coker AM, Allshouse MJ, Koyle MA. Complete duplication of bladder and urethra in a sagittal plane in a male infant: case report and literature review. *J Pediatr Urol* 2008;4(4):255-9. https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2008.02.001.
25. Evangelidis A, Murphy JP, Gatti JM. Incomplete bladder duplication presenting antenatally. *Urology* 2004;64(3):589. https://doi.org/10.1016/j.urology.2003.12.011.
26. Voigt HR, Wentzel SW. Complete duplication of the bladder, urethra and external genitalia in a male neonate with an imperforate anus. *Int J Urol* 2005;12(7):702-4. https://doi.org/10.1111/j.1442-2042.2005.01131.x.
27. Awasthi NK, Goel H, Mahapatra R, Pal D. Incomplete bladder duplication with multiple congenital anomalies: A rare presentation. *Urol Ann* 2015;7(1):88-90. https://doi.org/10.4103/0974-7796.148628.
28. Pirinççi N, Geçit I, Güneş M, Tank S, Ceylan K. Complete duplication of the bladder and urethra in the coronal plane: case report with review of the literature. *Urol Int* 2013;90(1):118-20. https://doi.org/10.1159/000339922.
29. Abou Zahr R, Chalhoub K, Ollaik F, Nohra J. Congenital bladder diverticulum in adults: a case report and review of the literature. *Case Rep Urol* 2018;9748926. https://doi.org/10.1155/2018/9748926.
30. Garat JM, Angerri O, Caffaratti J, Moscatiello P, Villavicencio H. Primary congenital bladder diverticula in children. *Urology* 2007;70(5):984-8. https://doi.org/10.1016/j.urology.2007.06.1108.
31. Hebert KL, Martin AD. Management of bladder diverticula in menkes syndrome: a case report and review of the literature. *Urology* 2015;86(1):162-4. https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.03.030.
32. Nerli RB, Ghagane SC, Musale A, Deole S, Hiremath MB, Dixit NS, Pathan P. Congenital bladder diverticulum in a child: Surgical steps of extra-vesical excision. *Urol Case Rep* 2018(22):42-43. https://doi.org/10.1016/j.eucr.2018.10.009.
33. Khemakhem R, Ghorbel S, Jlidi S, Noura F, Louati H, Douira W, et al. Management of congenital bladder diverticulum in children: A report of seven cases. *Afr J Paediatr Surg* 2013;10(2):160-3. https://doi.org/10.4103/0189-6725.115044.
34. Celebi S, Sander S, Kuzdan O, Özyayın S, Beşik Beştaş C, Yavuz S, et al. Current diagnosis and management of primary isolated bladder diverticula in children. *J Pediatr Urol* 2015;11(2):61.e1-5. https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.10.004.
35. Alexander RE, Kum JB, Idrees M. Bladder diverticulum: clinicopathologic spectrum in pediatric patients. *Pediatr Dev Pathol* 2012;15(4):281-5. https://doi.org/10.2350/12-02-1154-OA.1.
36. Разин М.П., Галкин В.Н., Сухих Н.К. Детская урология-андрология: Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011;128 с. [Razin M.P., Galkin V.N., Suhikh N.K. *Detskaya urologiya-andrologiya: Uchebnoe posobie*. Moscow: GEOTAR-Media, 2011;128 p. (In Russian)].
37. Рудин Ю.Э., Марухненко Д.В., Алиев Д.К. Предоперационная оценка тяжести порока развития полового члена у мальчиков с эписпадией и экстрофией мочевого пузыря. *Экспериментальная и клиническая урология* 2017;4(4):102-105. [Rudin Yu.E., Marukhnenko D.V., Aliev D.K. Preoperative evaluation of severity of malformation of penis boys with epispadias and bladder exstrophy. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical urology* 2017;4(4):102-105. (In Russian)].
38. Antomarchi J, Moeglin D, Laurichesse H, Combourieu D, Bigi N, Maisonneuve E, et al. The Pubic Diastasis Measurement, a Key Element for the Diagnosis, Management, and Prognosis of the Bladder Exstrophy. *Fetal Diagn Ther* 2019;45(6):435-440. https://doi.org/10.1159/000492817.
39. Ахунзянов А.А., Рашитов Л.Ф. Экстрофия мочевого пузыря. *Казанский медицинский журнал* 2002 83(2):131-134. [Akhunzyanov A.A., Rashitov L.F. Bladder exstrophy. *Kazanskij medicinskij zhurnal = Kazan medical journal* 2002 83(2):131-134. (In Russian)].
40. Аверин В.И., Кандратьева О.В., Забаровский А.В., Сташков А.К. Экстрофия мочевого пузыря: современное состояние проблемы (обзор литературы). *Хирургия детского возраста* 2018(3):100-104. https://doi.org/10.15574/PS.2018.60.100. [Averin V.I., Kandratyeva O.V., Zabarovsky A.V., Stashkov A.K. Exstrophy of the bladder: status update on the problem (a literature review). *Hirurgiya detskogo vozrasta = Paediatric surgery* 2018(3):100-104. https://doi.org/10.15574/PS.2018.60.100. (In Russian)].
41. Jayachandran D, Bythell M, Platt MW, Rankin J. Register based study of bladder exstrophy-epispadias complex: prevalence, associated anomalies, prenatal diagnosis and survival. *J Urol* 2011;186(5):2056-60. https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.07.022.
42. Mallmann MR, Mack-Detlefsen B, Reutter H, Pohle R, Gottschalk I, Geipel A, et al. Isolated bladder exstrophy in prenatal diagnosis. *Arch Gynecol Obstet* 2019;300(2):355-363. https://doi.org/10.1007/s00404-019-05193-x.
43. Рудин Ю.Э., Марухненко Д.В., Чекериди Ю.Э. Первичная пластика мочевого пузыря местными тканями при экстрофии у детей. *Экспериментальная и клиническая урология* 2010(1):69-75. [Rudin Yu.E., Marukhnenko D.V., Chekeridi Yu.E. Primary bladder reconstruction with local flaps in children with extrophy. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and clinical urology* 2010(1):69-75. (In Russian)].
44. Осипов И.Б., Красильников Д.Е., Соснин Е.В. Хирургические методы отведения мочи при лечении комплекса экстрофии-эписпадии у детей. *Андрология и генитальная хирургия* 2011;12(2):35-40. [Osipov I.B., Krasilnikov D.E., Sosnin E.V. Surgical methods of urinary diversion in treatment of exstrophy-epispadias complex in children. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery* 2011;12(2):35-40. (In Russian)].
45. Pathak P, Ring JD, Delfino KR, Dynda DI, Mathews RI. Complete primary repair of bladder exstrophy: a systematic review. *J Pediatr Urol* 2020;16(2):149-153. https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.01.004.
46. Pierre K, Borer J, Phelps A, Chow JS. Bladder exstrophy: current management and postoperative imaging. *Pediatr Radiol* 2014;44(7):768-86. https://doi.org/10.1007/s00247-014-2892-5.
47. Dunn EA, Kasprinski M, Facciola J, Benz K, Maruf M, Zaman MH, et al. Anatomy of Classic Bladder Exstrophy: MRI Findings and Surgical Correlation. *Curr Urol Rep* 2019;20(9):48. https://doi.org/10.1007/s11934-019-0916-2.
48. Padmanabhan P, Nitti VW. Primary bladder neck obstruction in men, women, and children. *Curr Urol Rep* 2007;8(5):379-84. https://doi.org/10.1007/s11934-007-0035-3.
49. King LR. Contracture of the Bladder Neck. *Surg Clin North Am* 1964;44(6):1537-1550

Сведения об авторах:

Катибов М.И. – д.м.н., доцент, заведующий урологическим отделением государственного бюджетного учреждения Республики Дагестан «Городская клиническая больница», профессор кафедры урологии ФГБОУ высшего образования «Дагестанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Махачкала, Россия; mikatibov@mail.ru; RINIC AuthorID 633540

Богданов А.Б. – к.м.н., врач-уролог урологического отделения ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы», доцент кафедры урологии и хирургической андрологии ФГБОУ дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Москва, Россия; abbogdanov@hotmail.com; RINIC AuthorID 742456

Вклад авторов:

Катибов М.И. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, 60%
Богданов А.Б. – сбор и обработка материала, написание текста, 40%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 17.03.21

Принята к публикации: 27.04.21

Information about authors:

Katibov M.I. – Dr. Sci, Associate Professor, Chief of Urological department of State budgetary institution of the Republic of Dagestan «City Clinical Hospital, Professor of Department of Urology of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Dagestan State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Makhachkala Russia; mikatibov@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-6273-7660

Bogdanov A.B. – PhD, Urologist of Urological department of S.P. Botkin City Clinical Hospital, Associate Professor of Department of Urology and Surgical Andrology of Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Moscow, Russia; abbogdanov@hotmail.com; https://orcid.org/0000-0001-5347-8364

Authors' contributions:

Katibov M.I. – developing the research design, obtaining and analyzing statistical data, article writing, 60%
Bogdanov A.B. – obtaining and analyzing statistical data, article writing, 40%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 17.03.21

Accepted for publication: 27.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-83-91>

Минеральный состав бутилированной воды в Северо-Западном федеральном округе

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Н.К. Гаджиев¹, В.А. Гелиз², Д.С. Горелов¹, В.М. Обидняк¹, А.А. Мищенко¹, И.Е. Маликеев¹, В.Е. Григорьев², Е.Г. Земцова³, Е.В. Орехов³, И.В. Семенякин⁴, С.Б. Петров¹

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России; д. 6-8, ул. Льва Толстого, Санкт-Петербург, 197022, Россия

² Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова. 4/2, ул. Академика Лебедева, Санкт-Петербург, 194044, Россия

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Институт химии; 26, Университетский проспект, Санкт-Петербург, 198504, Россия

⁴ ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова»; д. 20, стр. 1, ул. Делегатская, Москва, 127473, Россия

Контакт: Гаджиев Н.К. nariman.gadjiev@gmail.com

Аннотация:

Введение. Мочекаменная болезнь – широко распространенное заболевание с высокой частотой рецидивирования. Важной мерой профилактики является увеличение суточного диуреза. Пациентам с мочекаменной болезнью необходимо учитывать минеральный состав потребляемой жидкости, так как он может оказывать влияние на камнеобразование. Особенно важно обращать внимание на состав приобретаемой в торговых сетях бутилированной воды ввиду его значительных различий.

Цель. Проанализировать состав бутилированной воды, продающейся в торговых сетях Северо-Западного федерального округа (СЗФО). Провести сравнительный анализ составов газированной и негазированной воды, а также сравнить состав отечественной и европейской бутилированной негазированной воды.

Материалы и методы. В независимой лаборатории определен минеральный состав 36 образцов бутилированной воды, приобретенной в 2 торговых сетях СЗФО. Выполнено сравнение составов 19 образцов негазированной и 16 образцов газированной воды. Проведено сравнение составов отечественной и европейской негазированной бутилированной воды.

Результаты. Полученные данные о минеральном составе приобретенных образцов воды соответствовали заявленным производителями показателям. Сравнение газированной и негазированной воды показало отсутствие статистически значимых различий в содержании кальция, натрия, магния, калия, сульфатов, гидрокарбонатов. Сравнение минерального состава отечественной негазированной и европейской негазированной бутилированной воды показало наличие статистически значимых различий в содержании кальция и гидрокарбонатов, которые были выше в воде европейских производителей.

Выводы. Минеральный состав бутилированной воды может существенно различаться. Пациентам с мочекаменной болезнью важно учитывать минеральный состав воды, которую они потребляют, так он может оказывать влияние на развитие рецидива.

Ключевые слова: бутилированная вода; химический состав; мочекаменная болезнь.

Для цитирования: Гаджиев Н.К., Гелиз В.А., Горелов Д.С., Обидняк В.М., Мищенко А.А., Маликеев И.Е., Григорьев В.Е., Земцова Е.Г., Орехов Е.В., Семенякин И.В., Петров С.Б. Минеральный состав бутилированной воды в Северо-Западном Федеральном Округе. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):83-91; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-83-91>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-83-91>

Mineral composition of bottled water in Northwestern federal district

CLINICAL RESEARCH

N.K. Gadzhiev¹, V.A. Gelig¹, D.S. Gorelov¹, V.M. Obidnyak¹, A.A. Mishchenko¹, I.E. Malikeev¹, V.E. Grigoryev¹, E.G. Zemtsova¹, E.V. Orekhov¹, I.V. Semeniakin¹, S.B. Petrov¹

¹ Pavlov First St.Petersburg State Medical University Russian Federation. 6-8 Lev Tolstoy str., St. Petersburg, 197022, Russia

² A.M. Nikiforov All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine. 4/2 Academician Lebedev str., St. Petersburg, 194044, Russia

³ Institute of Chemistry, Saint Petersburg State University. 26 Universitetsky prospect, St. Petersburg, 194044, Russia

⁴ A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry 20 bld. 1 Delegatskaya St, Moscow, 127473, Russia

Contacts: Nariman K. Gadzhiev, nariman.gadjiev@gmail.com

Summary:

Introduction. Urolithiasis is a widespread disease with high the frequency of recurrence. An important preventive measure is an increase in daily urine output. Patients with urolithiasis need to take into account the mineral the composition of the fluid consumed, since it can affect the formation of stones. It is especially important to pay attention to the composition of bottled water purchased in retail chains due to its significant differences.

Purpose. Analyze the composition of bottled water sold in retail chains of the Northwestern federal district (NWFd). Conduct a comparative analysis of the compositions carbonated and still water, as well as compare the composition of domestic and European bottled still water.

Materials and methods. An independent laboratory determined the mineral composition of 36 samples of bottled water purchased in 2 retail chains

of the NWFD. Done comparison of the compositions of 19 samples of still and 16 samples of carbonated water. Comparison of the compositions of domestic and European non-carbonated bottled water.

Results. The data obtained by us on the mineral composition of the purchased water samples corresponded to the indicators declared by the manufacturers. Comparison of carbonated and still water showed no statistically significant differences in the content of calcium, sodium, magnesium, potassium, sulfates, hydrocarbons. Comparison of the mineral composition of domestic still and European still bottled water showed the presence of statistically significant differences in the content of calcium and hydrocarbonates, which were higher in the water of European manufacturers.

Conclusions. The mineral composition of bottled water can vary significantly. It is important for patients with urolithiasis to take into account the mineral composition of the water, which they consume, so it can influence the development of relapse.

Key words: bottled water; chemical composition; urolithiasis.

For citation: Gadzhiev N.K., Gelig V.A., Gorelov D.S., Obidnyak V.M., Mishchenko A.A., Malikeev I.E., Grigoryev V.E., Zemtsova E.G., Orekhov E.V., Semeniakin I.V., Petrov S.B. Mineral composition of bottled water in Northwestern Federal District. *Experimental and Clinical Urology* 2021;14(2):83-91; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-83-91>

ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) – широко распространенное во всем мире заболевание, которым страдает от 5% до 9 % населения Европы и Азии и до 13% населения Северной Америки [1]. В России заболеваемость мочекаменной болезнью с 2005 по 2016 гг. выросла на 29,9% и составляет 737,5 случаев на 100 000 населения [2]. МКБ отличается высокой частотой рецидивирования: при отсутствии профилактики после удаления впервые выявленного конкремента рецидив возникает у 10% пациентов в течение первого года и у 50% пациентов – в течение четырех лет после операции [3]. Увеличение числа случаев МКБ значительно повышает нагрузку на систему здравоохранения [4]. Это определяет актуальность проведения мер по профилактике повторного камнеобразования – метафилактике.

Значимым аспектом метафилактики мочекаменной болезни является снижение концентрации литогенных веществ в моче. Это достигается благодаря увеличению суточного диуреза до 2 и более литров, для чего пациенту, с учетом незаметных потерь (дыхание, пот, кал), необходимо потреблять не менее 2,5-3,0 литров жидкости в сутки [5, 6]. Выполнение данной рекомендации показано всем пациентам с МКБ вне зависимости от индивидуального риска рецидивирования [7]. Ее эффективность подтверждена результатами рандомизированных исследований. Так, исследование L. Borghi и соавт. с 5-летним периодом наблюдения за пациентами с впервые выявленными идиопатическими кальциевыми камнями показало, что увеличение суточного диуреза до 2 литров снизило количество рецидивов на 15% [8]. В исследовании K. Sarica и соавт. с 2-3-х летним периодом наблюдения пациентов после проведения ударно-волновой литотрипсии повышение суточного диуреза до 2,5 литров помогло снизить частоту рецидивирования на 48% [9]. По данным Y. Lotan и соавт., проводившим изучение клинико-экономических аспектов лечения МКБ во Франции путем математического моделирования, потребление больными более 2 литров жидкости в сутки позволило бы уменьшить количество рецидивов на 40% [10].

Кроме объема выпиваемой жидкости, пациентам с МКБ необходимо контролировать потребление минералов, влияющих на камнеобразование: кальция, натрия, магния. Их источником помимо пищи может быть и потребляемая вода.

Вода из систем центрального водоснабжения в России имеет низкую минерализацию, показатели которой определены СанПиН 2.1.4.1074-01. Концентрация кальция в ней ограничена максимально допустимой общей жесткостью 7 мг-экв/л, предельная допустимая концентрация натрия составляет 200 мг/л, магния – 50 мг/л. Эти показатели соответствуют требованиям ВОЗ к воде из систем водоснабжения [11]. Однако многие пациенты помимо водопроводной воды из системы центрального водоснабжения активно потребляют бутилированную воду, приобретенную в магазинах. Объем продаж бутилированной воды в России увеличивается. Так, за 2019 год российский рынок бутилированной воды вырос на 28,9% и составил 26,3 млрд. литров [12]. Минеральный состав воды различных торговых марок может существенно различаться. В торговых сетях продается вода как с высокой, так и низкой минерализацией. Состав питьевой бутилированной воды, не относящейся к минеральной, регламентирован СанПиН 2.1.4.1116-02. Содержание кальция в ней определено в пределах 25-130 мг/л, магния – 5-65 мг/л, натрия – до 200 мг/л.

Питьевые воды, относящиеся к минеральным, отличаются не только высокой минерализацией, но и значительным разнообразием состава. К таким водам, согласно ГОСТ Р 54316-201, относятся природные воды, которые за счет повышенной минерализации или содержания биологически активных веществ могут обладать лечебно-профилактическим действием. Согласно терминологии ГОСТа, они могут быть столовыми, лечебно-столовыми и лечебными (табл. 1), что указывается на этикетке. Однако данная терминология не отражает особенности минерального состава, важные для пациентов с мочекаменной болезнью, и может создавать ложное представление о пользе употребления воды с высокой минерализацией.

Стоит отметить, что, согласно правилам розничной торговли безалкогольными напитками, в торговых

Таблица 1. Классификация минеральных вод по степени минерализации и назначению (ГОСТ Р 54316-201)
Table 1. Classification of mineral waters by the degree of mineralization and purpose (GOST R 54316-201)

| Степень минерализации Mineralization degree | Нормы минерализации воды, г/л Mineralization rates of water, g / l | Назначение Appointment |
|--|---|--|
| Пресная Fresh | < 1 | Столовая, лечебно-столовая*, лечебная* Canteen, medical-canteen*, medical * |
| Слабоминерализованная Slightly mineralized | 1-2 | Лечебно-столовая*, лечебная* Medical-canteen*, medical * |
| Маломинерализованная Low mineralized | 2-5 | |
| Среднеминерализованная Medium mineralized | 5-10 | |
| Высокоминерализованная Highly mineralized | 10-15 | Лечебная* Medical * |

* При наличии в минеральной воде биологически активных компонентов

сетях возможна продажа только столовых и лечебно-столовых вод. Реализация лечебных минеральных вод возможна исключительно в аптечных сетях. Однако для их покупки не требуется рекомендация врача и выбор воды осуществляется покупателем самостоятельно.

Пациентам с МКБ при приобретении бутилированной воды следует учитывать ее минеральный состав ввиду его значительной вариабельности. В 2020 году были опубликованы результаты сравнения минерального состава негазированной воды, продающейся в 10 европейских странах. Были обнаружены значительные различия в составе 182 образцов различных торговых марок и даны соответствующие рекомендации [13]. Аналогичные масштабные сравнительные исследования состава продающейся бутилированной воды в России не проводились. Более того, отсутствуют данные соответствия заявленному в этикетках состава реальному.

В связи с этим мы решили провести независимый химический анализ состава продающейся в Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) бутилированной воды с целью определения соответствия ее реального состава заявленному производителем, а также определения различий в составе газированной и негазированной воды и сравнения с составом воды из европейских стран.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С сентября по октябрь 2020 года в двух торговых сетях СЗФО нами рандомно были приобретены 17 образцов газированной и 19 образцов негазированной бутилированной питьевой воды 26 различных производителей. В независимой лаборатории был проведен химический анализ показателей, способных влиять на литогенные свойства мочи: кальция, магния, натрия, гидрокарбонатов, калия, сульфата и рН. Помимо этого, оценивалась общая минерализация. Проведено сравнение полученных нами данных с информацией о составе, заявленной производителями. Проведено сравнение состава газированной и негазированной воды.

Также было выполнено сравнение полученных данных о составе приобретенных в магазинах СЗФО образцов с информацией о химическом составе 124 образцов негазированной бутилированной воды 10 стран Европы, представленной в работе S. Stoots и соавт. [13].

Методы статистического анализа

Распределение всех показателей было проверено на соответствие нормальному закону при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. В связи с тем, что для всех показателей распределение в группах не соответствовало нормальному закону, сравнения проводились при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни. Различия рассматривались как статистически значимые, если полученные *p*-значения были менее 0,05. Для визуального представления данных и изучения особенностей распределения минерального состава питьевой воды использовались коробчатые диаграммы типа «ящик с усами» (boxplot).

Коробчатые диаграммы отображают минимум (в пределах нижней границы), первый квартиль, медиану, третий квартиль и максимальное значение (в пределах верхней границы). Выбросы (1,5 x IQR) и экстремальные значения (3 x IQR) включены в диаграммы в виде кружков и звездочек. Все данные были проанализированы с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 19.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные нами показатели минерального состава 36 образцов бутилированной воды, приобретенной нами в супермаркетах СЗФО, представлены в таблице 2.

Полученные данные соответствовали показателям, заявленным производителями. Сравнение минерального состава газированной и негазированной воды показало отсутствие статистически значимых различий в содержании кальция (*p*=0,345), натрия (*p*=0,065), магния (*p*=0,376), калия (*p*=0,165), сульфатов (*p*=0,341), гидрокарбонатов (*p*=0,137). При этом уровень рН оказался статистически значимо выше в образцах негазированной воды (*p*<0,001), а значение общей минерализации

Таблица 2. Результаты независимого химического анализа состава бутилированной питьевой воды, приобретенной в СЗФО
Table 2. Results of an independent chemical analysis of the composition of bottled drinking water purchased in the Northwestern federal district

| Торговое наименование Trade name | pH, ед. pH, unit | Общая минерализация, мг/л Total mineralization, mg / L | Гидрокарбонаты, мг/л Hydrocarbonates, mg / L | Сульфаты, мг/л Sulfates, mg / L | Кальций, мг/л Calcium, mg / L | Калий, мг/л Potassium, mg / L | Магний, мг/л Magnesium, mg / L | Натрий, мг/л Sodium, mg / L |
|---|---------------------|---|---|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Негазированная вода Still water | | | | | | | | |
| Святой источник Svyatoy istochnik | 6,52 | 97 | 82 | 6,8 | 25,7 | 0,46 | 7,44 | 4,1 |
| АкваМинерале AkvaMinerale | 5,9 | 60 | 7 | 31 | 0,21 | 0,76 | 8,32 | 9,01 |
| Nestle Pure Life | 6,28 | 142 | 45 | <0,5 | 24,9 | 12,7 | 6,22 | 11,2 |
| О'Кей O'Key | 6,46 | 177 | 146 | 55 | 43,3 | 4,51 | 19,9 | 6,12 |
| БонАква BonAkva | 6,05 | 168 | 9 | 103 | 21,2 | 0,17 | 21,1 | 2,93 |
| Сенежская Senezhskaya | 7,76 | 272 | 351 | 5,4 | 70,4 | 11,3 | 29,1 | 5,96 |
| То, что надо! To, chto nado! | 6,79 | 313 | 272 | 111 | 81,9 | 7,98 | 37,7 | 10,5 |
| Пилигрим Piligrim | 6,78 | 82,3 | 83 | 10,1 | 21,6 | 1,25 | 3,47 | 8,46 |
| Glacéau Smartwater | 6,13 | 245 | 11 | <0,5 | 70,6 | 5,34 | 5,58 | 0,16 |
| Baikal 430 | 6,65 | 67 | 67 | 5,4 | 17,5 | 1,03 | 3,44 | 3,85 |
| Evian | 7,0 | 295 | 355 | 13,2 | 85,1 | 1,09 | 27,3 | 7,03 |
| Vittel | 7,35 | 616 | 395 | 373 | 247 | 2,42 | 45,4 | 5,48 |
| Шишкин лес Shishkin les | 7,61 | 242 | 171 | 12,5 | 0,92 | 0,56 | 0,28 | 86,4 |
| Selters | 7,26 | 243 | 258 | 27 | 67,1 | 2,35 | 20,7 | 8,86 |
| Новотерская Novoterskaya | 6,45 | 47,9 | 34 | 7,9 | 19,8 | 1,03 | 2,25 | 2,56 |
| Svetla | 7,26 | 307 | 383 | 11,5 | 75,7 | 1,33 | 38,9 | 5,48 |
| Архыз Arkhyz | 6,98 | 137 | 165 | 7,1 | 32,5 | 1,7 | 12,4 | 9,29 |
| Джигем Dzhigem | 6,9 | 247 | 152 | 95,5 | 76,6 | 1,95 | 17,4 | 9,02 |
| Черноголовка Chernogolovka | 7,2 | 191 | 245 | 8,5 | 55,3 | 4,34 | 21,4 | 4,7 |
| Газированная вода Carbonated water | | | | | | | | |
| Святой источник Svyatoy istochnik | 4,63 | 112 | 31 | 6,4 | 22,2 | 0,39 | 6,54 | 3,52 |
| Bonvida | 5,29 | 280 | 325 | 4,5 | 67,6 | 6,96 | 27,8 | 4,9 |
| 365 дней 365 dney | 3,74 | 55 | 0 | <0,5 | 0,58 | 0,3 | 0,28 | 15,8 |
| АкваМинерале AkvaMinerale | 3,78 | 75 | 0 | 30 | 0,22 | 0,74 | 7,95 | 10,9 |
| БонАква BonAkva | 5,14 | 485 | 243 | 3,2 | 35,6 | 0,2 | 20,7 | 135 |
| Сенежская Senezhskaya | 5,28 | 280 | 308 | 5,4 | 54 | 8,58 | 23 | 4,62 |
| О'Кей O'Key | 5,08 | 187 | 107 | 2,7 | 40,2 | 4,16 | 18,1 | 5,96 |
| То, что надо! To, chto nado! | 5,2 | 314 | 228 | 54 | 77,5 | 7,56 | 35,4 | 9,91 |
| Шишкин лес Shishkin les | 5,35 | 368 | 330 | 24,6 | 101 | 1,92 | 30,8 | 17,7 |
| Шишкин лес Shishkin les | 4,61 | 195 | 125 | 13 | 1,1 | 0,54 | 0,28 | 84,8 |
| Perrier | 5,29 | 386 | 395 | 17,2 | 160 | 0,49 | 4,25 | 10,1 |
| Архыз Arkhyz | 4,68 | 165 | 144 | 7,1 | 28,5 | 1,5 | 11 | 8,81 |
| Джигем Dzhigem | 4,92 | 273 | 123 | 81 | 64,3 | 1,85 | 14,7 | 16,8 |
| Семь ручьев Sem' ruch'ev | 5,45 | 650 | 528 | 90 | 13,2 | 11,6 | 4,51 | 274 |
| Vorjomi | 6,26 | 3130 | 3754 | 4 | 142 | 26,2 | 43,5 | 1590 |
| Нарзан Narzan | 5,82 | 1540 | 1478 | 391 | 512 | 9,14 | 109 | 195 |
| Липецкий бювет Lipetskiy byuвет | 5,03 | 2580 | 209 | 1320 | 106 | 20,6 | 39,7 | 1065 |

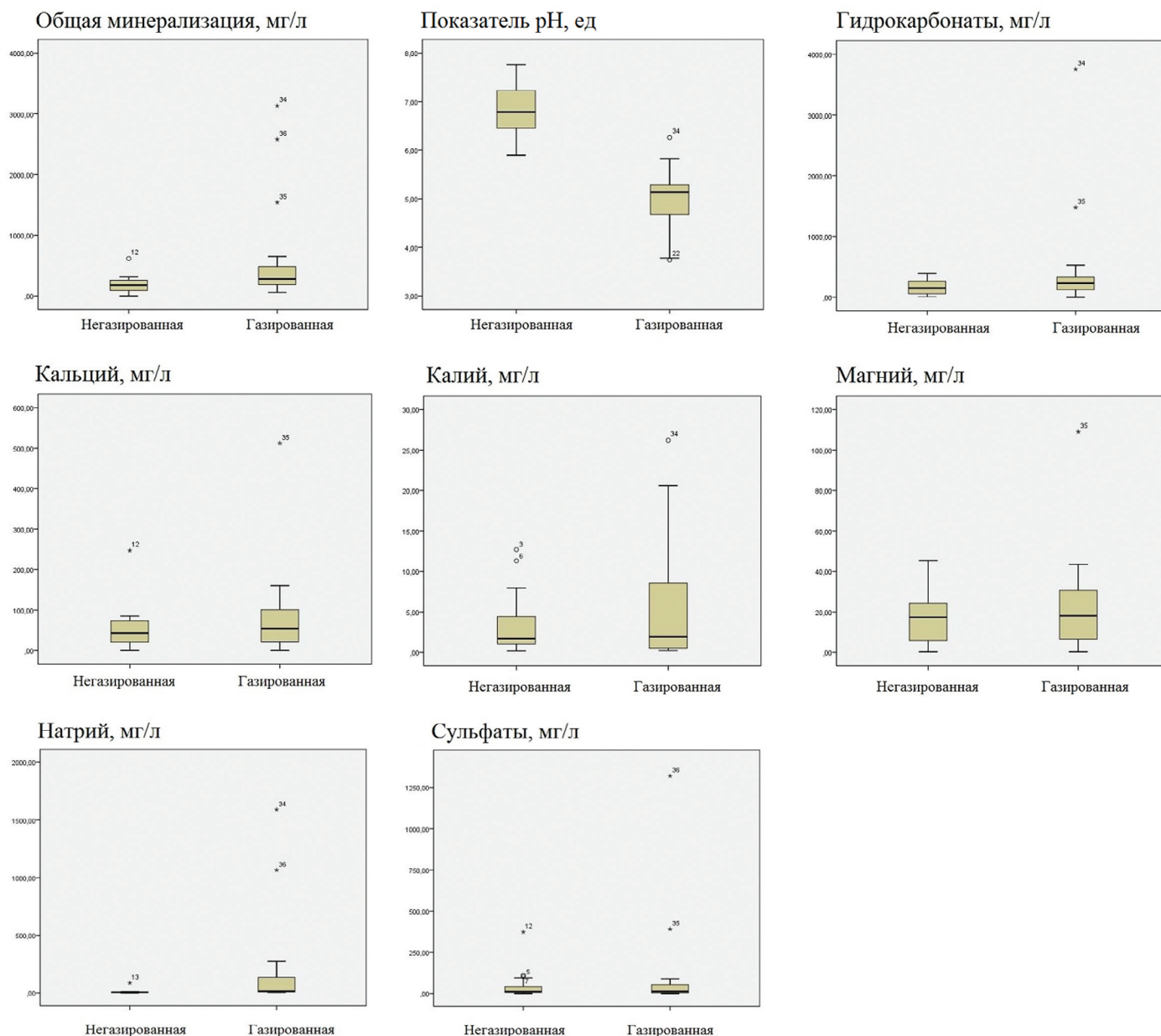


Рис. 1. Сравнение pH и минерального состава негазированной и газированной бутилированной воды, приобретенной в магазинах СЗФО
 Fig. 1. Comparison of pH and mineral composition of still and carbonated bottled water purchased in stores in the North-West federal district

Примечание: Показатель pH статистически значимо выше в образцах негазированной воды ($p < 0,001$), показатель общей минерализации статистически значимо выше в образцах газированной воды ($p = 0,036$). Остальные показатели не имеют статистически значимых отличий.

Note: The pH is statistically significantly higher in the still water samples ($p < 0.001$), the total mineralization is statistically significantly higher in the carbonated water samples ($p = 0.036$). The rest of the indicators do not have statistically significant differences.

статистически значимо выше в образцах газированной воды ($p = 0,036$) (рис. 1).

Также было проведено сравнение химического состава российской негазированной и европейской негазированной бутилированной воды, данные состава которой представлены в исследовании S. Stoots и соавт. [13]. Статистически значимые различия были получены в отношении содержания гидрокарбонатов ($p = 0,03$) и кальция ($p = 0,037$), показатели которых были выше в воде европейских производителей (рис. 2).

Статистически значимые различия в содержании калия, магния, натрия, сульфатов отсутствуют. В воде европейских производителей статистически значимо выше содержание кальция ($p = 0,037$) и гидрокарбонатов ($p = 0,03$).

Следует отметить неоднородность содержания кальция в образцах как европейских, так и отечественных производителей. Наивысшие показатели имеют вода Flerar (549 мг/л) из Бельгии и Франции, Courmayeur (565 мг/л) – из Франции, Contrex Still (468 мг/л) – из Германии, Adelbodner Cristal (579 мг/л) и Adello Mineral (530 мг/л) – из Швейцарии. Среди отечественных образцов сходными показателями обладает Нарзан (512 мг/л) и Vittel (247 мг/л).

ОБСУЖДЕНИЕ

Высокая частота рецидивирования уролитиаза значительно повышает нагрузку на систему здравоохранения. ■

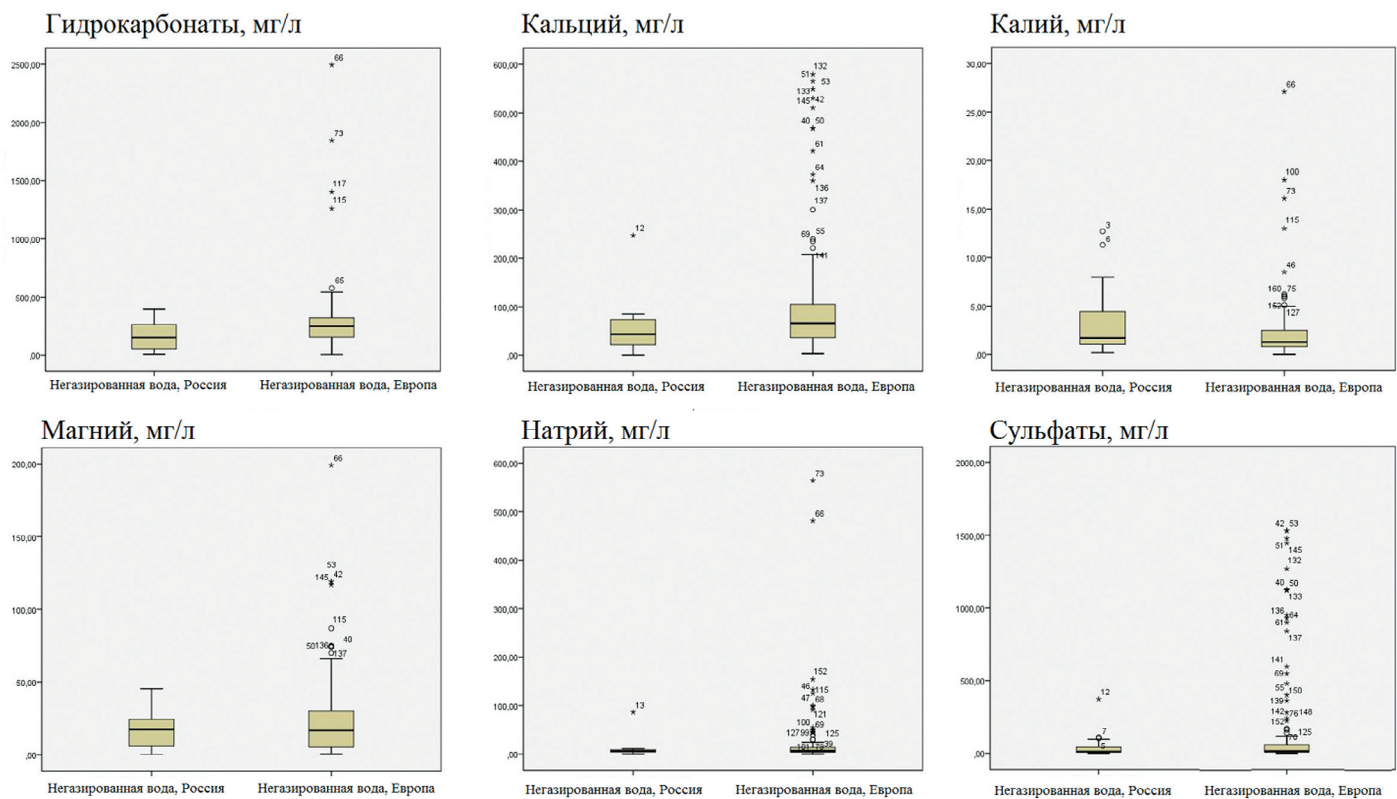


Рис. 2. Результаты сравнения минерального состава отечественной негазированной воды и европейской негазированной бутилированной воды

Fig. 2. The results of comparing the mineral composition of Russian still water and European still bottled water

Примечание: Статистически значимые различия в содержании калия, магния, натрия, сульфатов отсутствуют. В воде европейских производителей статистически значимо выше содержание кальция ($p=0,037$) и гидрокарбонатов ($p=0,03$).

Note: There are no statistically significant differences in the content of potassium, magnesium, sodium, sulfates. In the water of European producers, the content of calcium ($p = 0.037$) and hydrocarbonates ($p = 0.03$) is statistically significantly higher

Метафилактика МКБ является действенным инструментом предотвращения рецидивов. Математическое моделирование показывает ее значительную клинко-экономическую эффективность за счет сокращения расходов на лечение рецидивных случаев и уменьшения трудопотерь [14, 15].

Ключевыми аспектами метафилактики считаются контроль суточного диуреза, состава литогенных веществ суточной мочи и поддержания оптимального уровня pH мочи. Для адекватной профилактики повторного камнеобразования пациентам необходимо потреблять жидкость в объеме, достаточном для выделения как минимум 2 литров мочи в сутки [5]. Для поддержания должного минерального состава мочи пациентам рекомендуется учитывать минеральный состав употребляемой пищи и воды, что может вызывать затруднения в связи с частым отсутствием такой информации и сложностями необходимых вычислений. В таких ситуациях на помощь приходят современные мобильные приложения, способные как напоминать о необходимости выпить воды, так и контролировать соответствие количества потребляемых минералов целевым значениям. Единственным подобным русскоязычным мобильным приложением для пациентов с мочекаменной болезнью, содержащей такие функции, является приложение «Stone MD» [16].

Так, пациентам с кальций-оксалатном уролитиазом рекомендовано потребление кальция в пределах 1000-

1200 мг в сутки. Целевые показатели потребления кальция в первую очередь достигаются за счет богатых кальцием молочных продуктов. Пациенты с МКБ имеют разные пищевые предпочтения, включая отказ от молочной продукции. Доказано, что недостаточное потребление кальция является одной из причин повышения уровня оксалата в моче [17]. Вода из системы центрального водоснабжения ввиду низкого содержания кальция не может считаться его значимым источником. В этой ситуации возрастает интерес к бутилированной воде как к доступному источнику кальция.

Мы провели независимое исследование минерального состава бутилированной воды, доступной к приобретению в супермаркетах СЗФО, с целью определения соответствия полученных нами лабораторных данных с заявленной производителями информацией. Полученные нами результаты и данные исследования S. Stoots и соавт. говорят о том, что продающаяся в магазинах вода может содержать значительное количество кальция. Так, у 6 из 36 образцов российской воды и 35 из 124 образцов европейской воды концентрация кальция превышала 100 мг/л. При этом вода некоторых торговых марок содержала более 500 мг/л кальция, например, Нарзан (512 мг/л), Flepar (549 мг/л), Courmayeur (565 мг/л), Contrex Still (468 мг/л), Adelbodner Cristal (579 мг/л), Adello Mineral (530 мг/л). Необходимо учитывать, что потребление 1 литра

такой воды будет обеспечивать пациента половиной суточной потребности кальция.

Одним из ключевых свойств мочи, влияющих на процесс камнеобразования, является показатель ее кислотности (рН). Пациентам с мочекидными и цистинными камнями целесообразно повышение рН мочи, а пациентам с инфекционными камнями – снижение. Большинство минеральных вод имеет определенный избыток щелочных валентностей. Благодаря этому при попадании в организм они оказывают ощелачивающее действие. В исследовании R. Siener и соавт. было показано, что потребление минеральной воды, богатой гидрокарбонатом (3388 мг/л), магнием (337 мг/л) и кальцием (232 мг/л) повышало рН мочи и увеличивало концентрацию в моче цитрата и магния – ингибиторов камнеобразования [18].

В последнее время становится популярным представление о пользе напитков с высоким рН, то есть, «щелочной воды». Однако исходные показатели рН напитков, не обладающих буферными свойствами, не оказывают влияние на показатели рН мочи. Поэтому такие напитки не будут эффективными для коррекции рН мочи в рамках метафилактики. Контроль содержания гидрокарбонатов более актуален при выборе минеральной воды, чем уровень ее рН [19]. Необходимо отметить, что в этих исследованиях для достижения положительного эффекта пациенты ежедневно потребляли более 1,5 литров богатой гидрокарбонатами воды [18, 20]. Среди приобретенных нами в супермаркетах СЗФО вод сравнимым высоким содержанием гидрокарбонатов отличаются только Vorjomi (3754 мг/л) и Нарзан (1478 мг/л). Среди всех исследованных S. Stoots и соавт. 182 образцов европейских вод схожей высокой концентрацией гидрокарбонатов обладают продающиеся в Германии воды Heppinger Extra Heilwasser (2495 мг/л) и Staatl. Fachingen Still (1846 мг/л), а также продающаяся в Польше Zywiec Zdroj (1403 мг/л). Потребление этих вод позволит дополнить профилактику кальций-оксалатного и мочекидного

уролитиаза. При этом они противопоказаны пациентам с кальций-фосфатными и инфекционными конкрементами, образование которых происходит в щелочной моче. Стоит отметить, что мы проводили исследование воды, доступной к приобретению в торговых сетях. Поэтому лечебные минеральные воды, реализация которых разрешена только в аптечных сетях, не вошли в наше исследование.

Еще одним критерием при выборе бутилированной воды должно быть содержание натрия. Пациентам с мочекаменной болезнью, хронической болезнью почек, а также артериальной гипертензией, рекомендуется минимизировать потребление натрия до 3-5 грамм в сутки [21, 22]. Среди вошедших в наш сравнительный анализ были воды со значительным содержанием натрия. Наибольшее содержание среди отечественных вод у минеральных вод Vorjomi (1590 мг/л) и Липецкий Бювет (1065 мг/л). Содержание натрия в них в несколько раз превышает максимальные показатели европейских вод (481 мг/л у Heppinger Extra Heilwasser). Пациентам с МКБ следует ограничить употребление таких вод. К примеру, 1 литр минеральных вод Vorjomi и Липецкий Бювет обеспечит организм 1-1,5 гр. натрия и приблизит к порогу суточного потребления.

Для дальнейшей оценки влияния состава воды на интенсивность камнеобразования рекомендуется проведение долгосрочных исследований с участием пациентов с различными типами камней в почках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Минеральный состав бутилированной воды может существенно различаться. Пациентам с мочекаменной болезнью, в частности с кальций оксалатной формой, необходимо учитывать ее минеральный состав, так как бесконтрольное потребление некоторых образцов может явиться причиной раннего рецидива камнеобразования. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Raheem O, Khandwala Y, Sur R, Ghani K, Denstedt J. Burden of urolithiasis: trends in prevalence, treatments, and costs. *Eur Urol Focus* 2017;3(1):18-26. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2017.04.001>.
2. Аполихин О.И., Сивков А.В., Комарова В.А., Просяников М.Ю., Голованов С.А., Казаченко А.В., и др. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации (2005-2016 годы). *Экспериментальная и клиническая урология* 2018(4):4-14. [Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Komarova V.A., Prosyannikov M.Yu., Golovanov S.A., Kazachenko A.V., et al. Urolithiasis in the Russian Federation (2005-2016). *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical urology* 2018(4):4-14. (In Russian)]
3. Akman T, Binbay M, Kezer C, Yuruk E, Tekinarslan E, Ozgor F, et al. Factors Affecting Kidney Function and Stone Recurrence Rate After Percutaneous Nephrolithotomy for Staghorn Calculi: Outcomes of a Long-Term Followup. *J Urol* 2012;187(5):1656-1661. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.12.061>.
4. Saigal C, Joyce G, Timilsina A. The Urologic Diseases in America Project. Direct and indirect costs of nephrolithiasis in an employed population: Opportunity for disease management? *Kidney Int* 2005;68(4):1808-1814. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00599.x>.
5. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *Eur Urol* 2016;69(3):468-474. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2015.07.040>.
6. Fink HA, Akornor JW, Garimella PS, MacDonald R, Cutting A, Rutks IR, et al. Diet, Fluid, or Supplements for Secondary Prevention of Nephrolithiasis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Eur Urol* 2009;56(1):72-80. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2009.03.031>.
7. Pearle M, Goldfarb D, Assimos D et al. Medical Management of Kidney Stones: AUA Guideline. *J Urol* 2014;192(2):316-324. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.05.006>.
8. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. Urinary Volume, Water and Recurrences in Idiopathic Calcium Nephrolithiasis: A 5-year Randomized Prospective Study. *J Urol* 1996;155(3):839-843. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)66321-3](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)66321-3).
9. Sarica K, Inal Y, Erturhan S, Yağci F. The effect of calcium channel blockers on stone regrowth and recurrence after shock wave lithotripsy. *Urol Res* 2006;34(3):184-189. <https://doi.org/10.1007/s00240-006-0040-x>.
10. Lotan Y, Buendia Jiménez I, Lenoir-Wijnkoop I et al. Increased Water Intake as a Prevention Strategy for Recurrent Urolithiasis: Major Impact of Compliance on Cost-Effectiveness. *J Urol* 2013;189(3):935-939. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.254>.
11. Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the 1st addendum. Who.int. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>. Published 2021. Accessed February 23, 2021.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

12. Российский рынок питьевой и минеральной воды: итоги 2019 г., прогноз до 2022 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/11390>. Published 2021. Accessed February 23, 2021. [Russian market of drinking and mineral water: results of 2019, forecast up to 2022. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/11390>. Published 2021. Accessed February 23, 2021. (In Russian)].
13. Stoots S, Geraghty R, Kamphuis G et al. Variations in the Mineral Content of Bottled "Still" Water Across Europe: Comparison of 182 Brands Across 10 Countries. *J Endourol* 2021;35(2):206-214. <https://doi.org/10.1089/end.2020.0677>.
14. Lotan Y, Buendia Jiménez I, Lenoir-Wijnkoop I et al. Primary prevention of nephrolithiasis is cost-effective for a national healthcare system. *BJU Int* 2012;110(11c):E1060-E1067. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2012.11212.x>.
15. Parks J, Coe F. The financial effects of kidney stone prevention. *Kidney Int* 1996;50(5):1706-1712. <https://doi.org/10.1038/ki.1996.489>.
16. Гаджиев Н.К., Бровкин С.С., Григорьев В.Е., Дмитриев В.В., Малхасян В.А., Шкарупа Д.Д., Писарев А.В., Мазуренко Д.А., Обидняк В.М., Орлов И.Н., Попов С.В., Тагиров Н.С., Петров С.В. Метафилактика мочекаменной болезни: новый взгляд, современный подход, мобильная реализация. *Урология* 2017(1):124-129. [Gadzhiev N.K., Brovkin S.S., Grigoriev V.E., Dmitriev V.V., Malkhasyan V.A., Lemann J, Pleuss J, Worcester E, Hornick L, Schrab D, Hoffmann R. Urinary oxalate excretion increases with body size and decreases with increasing dietary calcium intake among healthy adults. *Urologia = Urologiya* 1996 49(1):200-208. (In Russian)]. <https://dx.doi.org/10.18565/urol.2017.1.124-129>.
17. Lemann J, Pleuss J, Worcester E, Hornick L, Schrab D, Hoffmann R. Urinary oxalate excretion increases with body size and decreases with increasing dietary calcium intake among healthy adults. *Kidney Int* 1996;49(1):200-208. <https://doi.org/10.1038/ki.1996.27>.
18. Siener R, Jahnen A, Hesse A. Influence of a mineral water rich in calcium, magnesium and bicarbonate on urine composition and the risk of calcium oxalate crystallization. *Eur J Clin Nutr* 2004;58(2):270-276. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601778>.
19. Willis S, Goldfarb D, Thomas K, Bultitude M. Water to prevent kidney stones: tap vs bottled; soft vs hard – does it matter? *BJU Int* 2019;124(6):905-906. <https://doi.org/10.1111/bju.14871>.
20. Karagülle O, Smorag U, Candir F, Gundermann G, Jonas U, Becker AJ, et al. Clinical study on the effect of mineral waters containing bicarbonate on the risk of urinary stone formation in patients with multiple episodes of CaOx-urolithiasis. *World J Urol* 2007;25(3):315-323. <https://doi.org/10.1007/s00345-007-0144-0>.
21. Nouvenne A, Meschi T, Prati B, Guerra A, Allegri F, Vezzoli G, et al. Effects of a low-salt diet on idiopathic hypercalciuria in calcium-oxalate stone formers: a 3-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2009;91(3):565-570. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28614>.
22. Prezioso D, Strazzullo P, Lotti T, Bianchi G, Borghi L, Caione P, et al. Dietary treatment of urinary risk factors for renal stone formation. A review of CLU Working Group. *Arch Ital Urol Androl* 2015;87(2):105 <https://doi.org/10.4081/aiua.2015.2.105>.

Сведения об авторах:

Гаджиев Н.К. – д.м.н.; руководитель отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; nariman.gadzhiev@gmail.com; РИНЦ Автор ID 81914

Гелиг В.А. – врач-уролог отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; vgelig@yandex.ru; РИНЦ Автор ID 798329

Горелов Д.С. – врач-уролог отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Автор ID 1082411

Обидняк В.М. – врач-уролог отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; v.obidnyak@gmail.com; РИНЦ Автор ID 1082910

Мищенко А.А. – врач-уролог отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; amishchenko995@gmail.com; РИНЦ Автор ID 1094858

Маликеев И.Е. – врач-уролог отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия

Григорьев В.Е. – врач-уролог ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России; Санкт-Петербург, Россия; vladislav.grigorev@outlook.com

Земцова Е.Г. – к.х.н., доцент; Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии; Санкт-Петербург, Россия; e.zemtsova@spbu.ru

Орехов Е.В. – аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии; Санкт-Петербург, Россия; zeka@list.ru; РИНЦ Автор ID 131009

Семенякин И.В. – д.м.н., доцент кафедры урологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России; Москва, Россия; dr.semeniakin@gmail.com

Петров С.Б. – д.м.н., профессор; руководитель НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; retrov-uro@yandex.ru; РИНЦ Автор ID 938083

Вклад авторов:

Гаджиев Н.К. – концепция и дизайн исследования, научное редактирование текста, 20%
 Гелиг В.А. – обзор литературы, написание текста, 15%
 Горелов Д.С. – написание текста, 10%
 Обидняк В.М. – написание текста, 5%
 Мищенко А.А. – сбор и обработка материала, 5%
 Маликеев И.Е. – сбор и обработка материала, 5%
 Григорьев В.Е. – работа с зарубежной литературой, 5%
 Земцова Е.Г. – лабораторное исследование материала, 10%
 Орехов В.Е. – лабораторное исследование материала, 10%
 Семенякин И.В. – написание текста, 5%
 Петров С.Б. – общее научное руководство, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 1.03.21

Принята к публикации: 17.04.21

Information about authors:

Gadzhiev N.K. – Dr. Sc.; Supervisor, ESWL and Endovideosurgery Division, Research Center of Urology, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia; nariman.gadzhiev@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>

Gelig V.A. – Urologist, ESWL and Endovideosurgery Division, Research Center of Urology, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia; vgelig@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4876-183X>

Gorelov D.S. – Urologist, ESWL and Endovideosurgery Division, Research Center of Urology, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4521-5112>

Obidnyak V.M. – Urologist, ESWL and Endovideosurgery Division, Research Center of Urology, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia; v.obidnyak@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7095-9765>

Mishchenko A.A. – Urologist, ESWL and Endovideosurgery Division, Research Center of Urology, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia; amishchenko995@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7939-4062>

Malikeev I.E. – Urologist ESWL and Endovideosurgery Division, Research Center of Urology, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia; malikeevibragim@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6438-6959>

Grigoryev V.E. – Urologist, Urological Division, A.M. Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine; Saint-Petersburg, Russia

Zemtsova E.G. – PhD; Institute of Chemistry, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia; e.zemtsova@spbu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2603-2812>

Orekhov E.V. – Resident, Institute of Chemistry, Saint Petersburg State University; Saint Petersburg, Russia; zeka@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3999-4546>

Semeniakin I.V. – Dr. Sc.; Dept. of Urology, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medical and Dentistry, Moscow, Russia; dr.semeniakin@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

Petrov S.B. – Dr. Sc.; Professor; Head, Research Center of Urology, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia; retrov-uro@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3460-3427>

Authors' contributions:

Gadzhiev N.K. – research concept and design, scientific text editing, 20%
 Gelig V.A. – literature review, text writing, 15%
 Gorelov D.S. – text writing, 10%
 Obidnyak V.M. – text writing, 5%
 Mishchenko A.A. – collection and processing of material, 5%
 Malikeev I.E. – collection and processing of material, 5%
 Grigoryev V.E. – work with foreign literature, 5%
 Zemtsova E.G. – laboratory material research, 10%
 Orekhov V.E. – laboratory material research, 10%
 Semeniakin I.V. – text writing, 5%
 Petrov S.B. – general scientific leadership, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 1.03.21

Accepted for publication: 17.04.21

Для специалистов

КАМЕНЬ КАМНЮ РОЗНЬ

Согласно Рекомендациям Европейской ассоциации урологов (2020 г.):

- Состав камня является основой для дальнейших диагностических и лечебных решений
- Анализ камня должен быть выполнен при всех случаях мочекаменной болезни
- Необходимо принимать во внимание состав камня перед тем, как принять решение о методе удаления
- Пациенты с МКБ высокого риска нуждаются в специальных мерах профилактики рецидивов, которые обычно представляет собой консервативное лечение, основанное на анализе камня

ОКСЛАТНЫЕ КАМНИ? **ОКСАЛИТ**



ОКСАЛИТ – первое средство с клинически подтвержденным комплексным действием на метаболизм оксалатов при кальций-оксалатной форме мочекаменной болезни: значительно уменьшает уровень оксалатов, снижает скорость роста конкрементов и частоту повторного камнеобразования после оперативного лечения¹.

- Клинически апробирован
- Снижает уровень содержания оксалатов в 2,4 раза!
- Без побочных эффектов

УРАЛИКС – новое натуральное средство, специально созданное для стабильного снижения уровня мочевой кислоты при всех формах нарушений пуринового обмена: уратных формах МКБ и нефропатии, подагре и бессимптомной гиперурикемии.

- Ингибирует фермент ксантинооксидазу
- Новинка 2020 года

УРАТНЫЕ КАМНИ? **УРАЛИКС**



ОКСАЛИТ свидетельство о государственной регистрации № RU.77.99.88.003.E.001471.04.18 от 10.04.2018
УРАЛИКС свидетельство о государственной регистрации № RU.77.99.88.003.R.003359.09.19 от 16.09.2019

¹ М.Ю. Просянников, Д.А. Мазуренко, О.В. Константинова, И.А. Шадеркин, С.А. Голованов, Н.В. Анохин, Д.А. Войтко, НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. Кафедра урологии и андрологии ФМБЦ им. Бурназяна ФМБА РФ. Институт цифровой медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Результаты оценки влияния растительного препарата с комплексом биологически активных компонентов на биохимические показатели мочи у больных мочекаменной болезнью. Экспериментальная и клиническая урология 2019; (4): 40–46

SHPHARMA
source of healing
www.shpharma.ru



<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-92-98>

Роль растительных препаратов в литокинетической терапии и метафилактике мочекаменной болезни

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Ф.П. Капсаргин¹, В.С. Саенко², В.М. Трояков³, И.В. Буторова³, Д.Г. Голубева³, Л.Ф. Зуева⁴, Н.С. Тихомиров⁴, Е.Ю. Хлебнова⁵

¹ ИПО ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; ул. Партизана Железняка, 1, Красноярск, Красноярский край, 660022, Россия

² Институт урологии и репродуктивного здоровья человека ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) Минздрава России; Трубецкая ул., д.8, стр.2, Москва, 119048, Россия

³ Красноярская Межрайонная Поликлиника №1; ул. Павлова, 4, стр. 7, Красноярск, Красноярский край, 660003, Россия

⁴ «Профессорская клиника»; пр. Мира, 5, Красноярск, Красноярский край, 660049

⁵ КГБУЗ «Красноярская Городская Больница №1», поликлиника; ул. Затонская, 5г, Красноярск, 660025, Россия

Контакт: Саенко Владимир Степанович, Saenko_VS@mail.ru

Аннотация:

Введение. Мочекаменная болезнь (МКБ) остается до настоящего времени одним из широко распространенных и активно прогрессирующих заболеваний. Высокая частота осложнений от приема химических лекарств стала главной причиной изменения отношения к препаратам растительного происхождения, и теперь лечение препаратами на основе растительного сырья вновь возвращается, открывая свою полезную сторону на основе доказательной медицины. Фитохимические вещества оказывают положительное влияние на микробиом кишечника и широко применяются для профилактики и лечение ожирения, заболеваний печени, кишечника и воспалительных заболеваний.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие 100 пациентов с верифицированным диагнозом МКБ в возрасте от 25 до 78 лет. В первую группу вошли 30 пациентов, которые перенесли 1-2 сеанса дистанционной литотрипсии (ДЛТ) или чрескожную нефролитотрипсию (ЧНЛТ) по поводу камня почки размерами до 20 мм. Во вторую группу вошло 70 пациентов, у которых диагностирован конкремент при амбулаторном обследовании на основании данных ультразвукового, рентгенологического исследований. Каждая группа пациентов случайным образом была подразделена на 2 подгруппы. Пациенты подгруппы «А – А1 и А2» получали стандартную литокинетическую терапию – α-адреноблокаторы, спазмолитики, соблюдение суточного диуреза не менее 2 литров в сутки, при необходимости анальгезирующая терапия нестероидными противовоспалительными препаратами. Пациенты подгруппы «В – В1 и В2» получали аналогичную терапию с добавлением БАД «Нерей». В период наблюдения проводилась оценка суточного диуреза, колебаний уровня рН мочи, клинико-лабораторные исследования биохимических показателей крови и суточной мочи, общеклинические анализы крови и мочи, посев мочи на флору и степень бактериурии. Для оценки выраженности болевого симптома использовалась 10-ти бальная визуально-аналоговая шкала боли (ВАШ). Повторное обследование проводили через 1 и 3 месяца лечения.

Результаты. Применение комбинированного растительного препарата «Нерей» в литокинетической терапии и метафилактике МКБ позволяет уменьшить потребность в анальгезирующей и спазмолитической терапии, способствует увеличению диуреза на 37%, поддерживает рН мочи в физиологических значениях, эффективно снижает уровень лейкоцитурии и бактериурии, ускоряет отхождение камней и их фрагментов из различных отделов мочевых путей. У всех пациентов, принимавших растительный препарат «Нерей», не было отмечено нежелательных или побочных эффектов, влияющих на качество жизни больных.

Выводы. Проведенное исследование эффективности и безопасности применения препарата «Нерей» при литокинетической терапии и метафилактике МКБ показало значимое влияние фитоконцентрации на увеличение диуреза, устранение инфекционно-воспалительного процесса и отхождение конкрементов из мочевых путей, хорошую переносимость и отсутствие побочных эффектов.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; метафилактика; литокинетическая терапия; фитотерапия.

Для цитирования: Капсаргин Ф.П., Саенко В.С., Трояков В.М., Буторова И.В., Голубева Д.Г., Зуева Л.Ф., Тихомиров Н.С., Хлебнова Е.Ю. Роль растительных препаратов в литокинетической терапии и метафилактике мочекаменной болезни. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):92-98; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-92-98>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-92-98>

The role of herbal preparations in lithokinetic therapy and metaphylaxis of urolithiasis

CLINICAL RESEARCH

F.P. Kapsargin¹, V.S. Saenko², V.M. Troyakov³, I.V. Butorova³, D.G. Golubeva³, L.F. Zueva⁴, N.S. Tikhomirov⁴, E.Yu. Khlebnova⁵

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky "Ministry of Health of Russia; 1, st. Partizana Zheleznyak, Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory, 660022, Russia

² Institute of Urology and Human Reproductive Health of I.I. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of Russia; 8, building 2, Trubetskaya st., Moscow, 119048, Russia

³ Krasnoyarsk Interdistrict Polyclinic No. 1; 4, st. Pavlova, building 7, Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory, 660003, Russia

⁴ «Professor's Clinic», Krasnoyarsk, 5, Prospect Mira, Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory, 660049, Russia

⁵ Krasnoyarsk City Hospital №1, polyclinic; st. Zatonskaya, 5g, Krasnoyarsk, 660025, Russia

Contacts: Vladimir S. Saenko, Saenko_VS@mail.ru

Summary:

Relevance. Urolithiasis is still one of the most widespread and actively progressing diseases. The high incidence of complications from taking chemical drugs has become the main reason for the change in attitudes towards herbal medicines, and now the treatment with herbal medicines is returning again, revealing its benefits based on evidence-based medicine. Phytochemicals have a positive effect on the gut microbiome and are widely used to prevent and treat obesity, liver, intestinal and inflammatory diseases.

Materials and methods. The study involved 100 patients with a verified diagnosis of urolithiasis aged 25 to 78 years. The first group included 30 patients who underwent 1-2 sessions of extracorporeal lithotripsy (EBL) or percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) for kidney stones up to 20 mm in size. The second group included 70 patients who were diagnosed with calculus during outpatient examination based on ultrasound and X-ray examinations. Each patient group was randomly divided into 2 subgroups. Patients of the subgroup «A - A1 and A2» received standard lithokinetic therapy - α -blockers, antispasmodics, adherence to daily urine output of at least 2 liters per day, if necessary, analgesic therapy with non-steroidal anti-inflammatory drugs. Patients of the subgroup «B - B1 and B2» received a similar therapy with the addition of dietary supplements «Nereus». During the observation period, an assessment of daily diuresis, fluctuations in the pH level of urine, clinical and laboratory studies of biochemical parameters of blood and daily urine, general clinical blood and urine tests, urine culture for flora and the degree of bacteriuria were carried out. To assess the severity of the pain symptom, a 10-point visual analogue pain scale (VAS) was used. Re-examination was performed after 1 and 3 months of treatment.

Results. The use of the combined herbal preparation «Nereus» in lithokinetic therapy and metaphylaxis of urolithiasis reduces the need for analgesic and antispasmodic therapy, promotes an increase in urine output by 37%, maintains urine pH at physiological values, effectively reduces the level of leukocyturia and bacteriuria, accelerates the passage of stones and their fragments from various parts of the urinary tract. In all patients who took the herbal preparation «Nereus», there were no undesirable or side effects affecting the quality of life of patients.

Conclusions. The study of the efficacy and safety of the drug «Nereus» in lithokinetic therapy and metaphylaxis of urolithiasis showed a significant effect of the phyto-complex on increasing urine output, eliminating the infectious-inflammatory process and passing stones from the urinary tract, good tolerance and absence of side effects.

Key words: urolithiasis; metaphylaxis; lithokinetic therapy; herbal medicine.

For citation: Kapsargin F.P., Saenko V.S., Troyakov V.M., Butorova I.V., Golubeva D.G., Zueva L.F., Tikhomirov N.S., Khlebnova E.Yu. The role of herbal preparations in lithokinetic therapy and metaphylaxis of urolithiasis. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(2):92-98; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-92-98>

ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) – это системное многофакторное заболевание обмена веществ, являющееся сложным фенотипом, проявляющимся под влиянием как генетических, так и экологических факторов, и непосредственно связанное с образом жизни. МКБ остается до настоящего времени одним из широко распространенных и активно прогрессирующих заболеваний, которое представляет значительную финансовую нагрузку для системы здравоохранения во всех странах мира. В настоящее время в мире годовой прирост заболеваемости уrolитиазом оценивается примерно в 0,5-1%, а риск развития страдания на протяжении всей жизни составляет около 8-12% [1, 2]. Распространенность МКБ растет во всем мире – как в развитых, так и развивающихся странах, в США за последние три десятилетия заболеваемость удвоилась [3, 4]. При этом в Северной Америке уровень риска возникновения эпизода МКБ достигает 7-13%, в Европе – 5 – 9%, в Азии 1 – 5% [5]. Подобные статистические данные отмечаются во всех странах мира.

Здоровье человека зависит на 10% от действий системы здравоохранения, на 30% – от генетики человека, на 10-20% – от экологии, на 40% – от образа жизни [6]. На образование камней в мочевыделительной системе влияет сложное взаимодействие множества факторов: состояние здоровья человека, включая обезвоживание, беременность, диетические пристрастия, сопутствующие заболевания (диабет, гипертония, ожирение), химический состав мочи, микробиома почек, генетика, климат и многое другое [7-9]. Исследование D. S. Goldfarb и соавт. оценивает роль наследственности в развитии МКБ. При этом показано, что среди женщин близнецов большее влияние на вероятность развития мочевого камня оказывает индивидуальные осо-

бенности окружающей среды [10]. Тенденции последних десятилетий свидетельствуют об изменении гендерных различий в развитии МКБ, болезнь перестала быть заболеванием преимущественно мужчин среднего возраста, число женщин, страдающих МКБ удвоилось [11]. Данные клиники Мэйо (США) показывают, что на протяжении последних десятилетий обращений женщин по поводу МКБ среди лиц моложе 40 лет было больше, чем мужчин. При этом у женщин отмечено увеличение выделений кальция, оксалатов и уменьшение выделения магния с мочой и эти изменения часто связывают с изменениями в образе жизни и в диетических привычках [12, 13].

Многочисленные исследования объясняют увеличение распространенности МКБ увеличением частоты метаболического синдрома. Существуют убедительные доказательства, что население земного шара стало значительно меньше употреблять жидкость и кальцийсодержащие продукты, в то же время возросло потребление оксалата, животного белка и натрия [11, 12].

Ведущие теории камнеобразования при МКБ отмечают следующие факторы инициации литогенеза:

- пресыщение мочи литогенными ионами и анионами, приводящее к оксидативному стрессу, повреждению канальцевого эпителия и базальной мембраны петли Генле;

- нарушение интратрениального кровотока по внутрипочечным кровеносным и/или лимфатическим сосудам, способствующее прогрессированию эндотелиальной дисфункции, развитию медуллярной интестинциальной гипоксии, развитию атеросклеротических изменений и кальцификации в стенке сосудов и базальной мембране петель Генле с последующим разрастанием глубоко в интерстиций сосочка и формированием бляшки Рэнделла;

- нарушение интратрениального транспорта мочи [13-20]. ■

Нарушение коллоидного состояния мочи, ее растворяющей способности, кислотности, активности ингибиторов, перенасыщенность камнеобразующими веществами мочи в чашечно-лоханочной системе, обусловленное дефицитом ингибиторов кристаллизации и агрегации кристаллов, присутствием активаторов камнеобразования, стойкими изменениями рН мочи и локальными анатомическими и функциональными изменениями мочевых путей, отраженные в огромном количестве широко известных теорий образования мочевых камней, – имеет большое значение в камнеобразовании, но не как первопричина камнеобразования, а как факторы, способствующие росту камней на бляшке или пробке Рэндалла.

Исходя из вышеперечисленных основных факторов инициации камнеобразования и роста мочевых кристаллов, могут быть сформулированы цели и задачи метафилактического лечения больных МКБ. Целью метафилактики этого заболевания является: предотвращение нового образования конкрементов, предотвращение роста имеющегося камня или резидуальных фрагментов, стимуляция самостоятельного отхождения конкремента. Задачами метафилактики МКБ является: снижение внутриканальцевого пресыщения камнеобразующих веществ; уменьшение или элиминация окислительного стресса; улучшение интратенального кровотока и скорости тока мочи; повышение уровня содержания мочевого цитрата; поддержание рН мочи в диапазоне, в котором осаждение литогенных веществ минимально.

Для решения вышеуказанных задач и достижения ключевых целей в лечении больных МКБ используются принципы общей и специальной (медикаментозной) метафилактики на основании данных химического состава камня и оценки метаболических нарушений, обязательной для больных с высоким риском рецидивного образования мочевых камней. Исследования С. Fisang и соавт. констатируют, что у 75% больных рецидив камнеобразования можно предупредить изменением образа жизни, пищевых пристрастий, питьевого режима, применением средств фитотерапии, а у 25% больных, к вышеуказанному, требуется лекарственная коррекция выявленных метаболических нарушений [21].

Большинство стратегий лечения, разработанные в последние десятилетия, являются хирургическими и, следовательно, они дороги и не всегда широко доступны. Лекарственные травы используются в разных культурах в качестве надежного источника природных средств. Лечение целебными травами сопровождало человечество с его колыбели, и долгое время растения оставались почти единственными лекарственными средствами. Записи о симптомах и задачах лечения пациентов с мочевыми камнями содержатся в нескольких древних текстах по традиционному лечению, таких как Аюрведа, Традиционная китайская медицина, Греческая традиционная медицина, Сиддха и Унани [22, 23]. Например, в Аюрведе МКБ считается одним из восьми наиболее тяжелых и болезнен-

ных состояний. Четыре типа мочевых камней описаны в аюрведических текстах как фосфатные, уратные, оксалатные камни и семенные конкременты. Аюрведическое лечение мочевого камня включало травяные формулы, щелочные жидкости и хирургические процедуры, очищение кишечника и клизмы и включало пероральное назначение лекарственных средств растительного происхождения, обладающих проникающим, литотриптическим и диуретическим действием [24].

Стратегии лечения в традиционной китайской медицине в основном включают в себя очистку от жиров, устранение сырости, освобождение и подавление мочи и удаление камней, которые обычно достигаются путем назначения растительных лекарств на основе полигербальных сборов, иглоукалывания и при этом, хирургические процедуры не были предписаны для лечения МКБ, как в Аюрведе [25].

В России одними из первых медицинских сочинений были «травники», «вертограды» с описанием растений. Царь Иван IV в 1581 г. приказывает открыть первую «аптекарскую избу», обязанностью которой был сбор лекарственных растений, произрастающих на Руси, а Петр I инициировал создание аптекарских огородов при московском и при других крупных военных госпиталях. В XIX в. интерес к лекарственным растениям значительно ослаб и долгое время традиционная и современная медицины шли каждая своим путем, не используя возможностей и достижений друг друга. Но очень высока частота осложнений от приема химических лекарств стала главной причиной изменения отношения к лекарствам на основе растительного сырья. Терапевтический потенциал этих трав изучен в исследованиях *in vitro* и *in vivo* [26].

Таким образом, среди всех методов лечения травяные средства до сих пор используются для лечения МКБ. Лекарственные растения рассматриваются как приемлемый, дешевый, легко доступный и безопасный источник активного состава для активных соединений для фармацевтических препаратов [27]. Тем не менее, широкое применение растительных лекарственных средств все еще остается ограниченным, несмотря на их значительный исторический опыт эффективности и практики. Причиной этого может быть недостаточное обоснование научных исследований. Растущее использование традиционных методов лечения требует научно убедительных доказательств этих методов лечения и эффективность таких лекарств [28].

В последние десятилетия проводятся активные исследования терапевтического влияния лекарственных растений на почки и мочевыводящие пути и их эффективность была эффективно продемонстрирована [29]. Фитохимические вещества имеют сложные молекулярные структуры, которые действуют через многочисленные биохимические пути для получения желаемых терапевтических эффектов. Некоторые их вторичные метаболиты являются также биологически активными и обладают большой селективностью к клеточным мише-

ням, а некоторые из метаболитов имеют множественные клеточные мишени. Объединение эффектов увеличивает биологическую активность фитопрепаратов. Растения также содержат некоторые побочные продукты, которые могут увеличить скорость абсорбции или растворимость активных фитохимикатов или могут индуцировать множественные метаболические ферменты [30]. Комплексные исследования эффектов препаратов растительного происхождения показывают, что они обеспечивают комбинированный антиоксидантный, противовоспалительный эффект, являются ингибиторами ангиотензин-превращающего фермента (АПФ), обладают мочегонным и эстрогеноподобным действием. Фитохимические вещества включают несколько химических соединений, таких как полифенолы и их производные, каротиноиды и тиосульфаты. Наибольшая группа из них включает полифенолы, которые можно подразделить на четыре основные группы: флавоноиды (включая восемь подгрупп), фенольные кислоты (такие как куркумин), стилбеноиды (такие как ресвератрол) и лигнаны. Полифенолы в лекарственных растениях содержат антоцианы, хальконы, флавоны, изофлавоны, флавонолы, фенольные кислоты и стильбеноиды (ресвератрол). Встречающиеся в природе полифенолы, обладают действенным потенциалом для предотвращения образования мочевых камней [31]. Фитохимические вещества также оказывают положительное влияние на микробиом кишечника и широко применяются для профилактики и лечения ожирения, заболеваний печени, кишечника и воспалительных заболеваний [32]. В современной научной литературе уделяется повышенный интерес к эффектам полифенолов. В настоящее время более 95% исследований относительно антиуролитических эффектов полифенола растений были проведены на экспериментальных животных.

Ведущей целью метафилактики МКБ является решение триединой задачи – предотвращение нового образования конкрементов, предотвращение роста имеющегося камня или резидуальных фрагментов и стимуляция самостоятельного отхождения конкрементов. В настоящее время в мире известно о существовании около 500 000 различных растений. При этом, только у 1% из них в той или иной мере исследован и оценен их фитохимический потенциал. Таким образом, изучение растительных препаратов имеет гигантский потенциал для обнаружения новых высокоэффективных биохимических соединений и перспектив их применения в терапии различных патологических процессов в организме. И сегодня исследователи сосредоточились на создании новых препаратов из лекарственных растений [33, 34].

Под руководством д.м.н., профессора Ф.П. Капсаргина изучена эффективность и безопасность применения новой БАД «Нерей» при проведении литокинетической терапии и метафилактике МКБ.

Цель исследования: оценить эффективность и безопасность применения комплексного растительного препарата «Нерей» у пациентов с МКБ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 100 пациентов с верифицированным диагнозом МКБ в возрасте от 25 до 78 лет. Из них в первую группу вошли 30 пациентов, которые перенесли 1-2 сеанса дистанционной литотрипсии (ДЛТ) или чрескожную нефролитотрипсию (ЧНЛТ) по поводу камня почки размерами до 20 мм. На основании данных стационарного обследования конкремент был фрагментирован, максимальный размер фрагмента не превышал 5 мм, при этом дренирование верхних мочевых путей не проводилось. Во вторую группу вошло 70 пациентов, у которых диагностирован конкремент при амбулаторном обследовании на основании данных ультразвукового, рентгенологического исследований. Каждая группа пациентов случайным образом была подразделена на 2 подгруппы. Пациенты подгруппы «А – А1 и А2» получали стандартную литокинетическую терапию – α -адреноблокаторы, спазмолитики, соблюдение суточного диуреза не менее 2 литров в сутки, при необходимости анальгезирующая терапия нестероидными противовоспалительными препаратами. Пациенты подгруппы «В – В1 и В2» получали аналогичную терапию с добавлением БАД «Нерей». Длительность наблюдения составила 3 месяца. В состав БАД «Нерей» входит: сухой экстракт плодов бузины черной, сухой экстракт цветов ромашки аптечной, сухой экстракт травы горянки, сухой экстракт створок фасоли обыкновенной, сухой экстракт березы повислой, сухой экстракт корня петрушки, сухой экстракт листьев брусники обыкновенной. Препарат принимался по схеме 1 капсула 2 раза в день в течение 3 месяцев.

Критерии включения в исследование: отсутствие некомпенсированного сахарного диабета, наличие конкремента размерами 0,4-0,7 мм в чашечно-лоханочной системе без признаков активного воспалительного процесса в мочевых путях и информированное согласие пациента

Критерии исключения из исследования: отказ пациента от участия в исследовании, аллергическая реакция на любой из применяемых препаратов, неяска на контрольное обследование.

В период наблюдения проводилась оценка суточного диуреза, колебаний уровня рН мочи, клинико-лабораторные исследования биохимических показателей крови и суточной мочи, общеклинические анализы крови и мочи, посев мочи на флору и степень бактериурии. Для оценки выраженности болевого симптома использовалась 10-ти бальная визуально-аналоговая шкала боли (ВАШ). Всем пациентам при вступлении в исследование проводился полный комплекс обследования, повторное исследование осуществлялось через 1 и 3 месяца лечения. На первичной конечной точке исследования (спустя 1 месяц лечения) оценивалась частота отсутствия камней, динамика суточного диуреза, рН мочи, показатели камнеобразующих веществ в

сыворотке крови и моче, степень лейкоцитурии и бактериурии. Спустя 3 месяца лечения (вторичная конечная точка) проведена оценка тех же показателей.

Результаты исследования заносились в базу данных в программе Microsoft Excel*, которые в последующем были подвергнуты стандартной статистической обработке. Достоверность различий определялась с помощью критерия Фишера. Статистически значимым считались различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходная клиническая характеристика больных, участвующих в исследовании, представлены в таблице 1.

Группы пациентов были сопоставимы по основным клиническим признакам. Фрагменты камней определялись во всех отделах чашечно-лоханочной системы, но в большинстве своем они локализовались в нижней группе чашечек. В мочеточнике чаще всего фрагменты камня определялись в нижней трети. Лейкоцитурия и положительные результаты бактериологического исследования чаще отмечены среди пациентов, находившихся на лечении в урологическом стационаре и подвергшихся оперативным пособиям. Повышение указанных показателей может быть обусловлено бактериальной контаминацией в результате инструментальных вмешательств или фрагментации самого камня и активации бактериальной микрофлоры в камне. При обследовании метаболических нарушений изменения были выявлены

среди пациентов обеих групп и были сопоставимы. Наиболее часто встречаемым признаком был низкий суточный диурез. При сравнении пациентов разных групп низкий суточный диурез встречался реже среди больных после стационарного оперативного лечения.

Важным аспектом лечения являлась оценка освобождения мочевых путей от камней в обеих группах и соответствующих подгруппах. Срок отхождения конкрементов представлен в таблице 2.

На основании полученных данных наиболее эффективным отхождение конкрементов отмечалось в группах пациентов В1 и В2, которые принимали на фоне стандартной литокинетической терапии растительный препарат Нерей. Сроки освобождения мочевых камней также были существенно короче в этих же подгруппах. Наиболее интенсивно конкременты отходили в подгруппах пациентов, принимавших Нерей, на 12,2 и 13,3 сутки из почки и мочеточника против 23, и 25,1 суток соответственно получавших стандартную терапию.

Параллельно оценивалась интенсивность боли путем анкетирования пациентов с помощью шкалы ВАШ, которая убедительно показала, что средний балл был существенно ниже в подгруппах пациентов принимавших дополнительно препарат Нерей и составлял $2 \pm 1,5$ против $4 \pm 1,5$, не принимавших данный препарат ($p < 0,05$).

Результаты оценки динамики степени лейкоцитурии оценивались по отношению к исходным показателям на 10, 20, 30, 60 и 90 сутки терапии (рис. 1). Уровень лейкоцитурии существенно быстрее нормализовался на

Таблица 1. Клиническая характеристики пациентов в группе 1 и группе 2

Table 1. Clinical characteristics of patients in group 1 and group 2

| Показатели Indicators | | Группа 1 Group 1 | Группа 2 Group 2 | p |
|--|---|---------------------|---------------------|--------------|
| Возраст, лет Age, years | | 45±20,8 | 43±19,8 | 0,609 |
| Мужчины/женщины (%) Men / women (%) | | 61/39 | 55 (45) | 0,474 |
| Локализация камня почка/мочеточник, n Localization of kidney/ureter, n | | 30/20 | 23 (27) | 0,229 |
| Почка Kidney | верхняя чашечка, n (%) superior calyx, n (%) | 2 (6,6) | 2 (8,7) | 0,957 |
| | средняя чашечка, n (%) middle calyx, n (%) | 5 (16,6) | 4 (17,4) | |
| | нижняя чашечка, n (%) lower calyx, n (%) | 23 (76,8) | 17 (73,9) | |
| Мочеточник Ureter | в/3, n (%) upper third, n, (%) | - | 2 (7,4) | 0,419 |
| | ср/3, n (%) middle third n, (%) | 3 (15) | 5 (18,6) | |
| | н/3, n (%) lower third n, (%) | 17 (85) | 20 (74) | |
| Лейкоцитурия (>6 в п/зр, 4000 в 1 мл), % Leukocyturia (> 6 hpf, 4000 in 1 ml), % | | 76,9 | 59 | 0,01 |
| Бактериурия, % Bacteriuria, % | | 56 | 35 | 0,005 |
| рН мочи urine pH | | 5,8±0,4 | 6,0±0,3 | 0,006 |
| Метаболические нарушения на основании б/х анализа крови и мочи, % Metabolic disorders based on biochemical analysis of blood and urine, % | | 38 | 40 | 0,885 |
| Диурез менее 1500мл/сутки (%) Diuresis less than 1500ml / day (%) | | 63 | 81 | 0,007 |

Таблица 2. Отхождение конкрементов из мочевых путей у пациентов 1 и 2 группы
Table 2. The stone-free rate from the urinary tract in group 1 and group 2

| Показатели Indicators | Группа 1 (n=50) Group 1 (n = 50) | | Группа 2 (n=50) Group 2 (n = 50) | |
|--|---|---|---|---|
| | подгруппа A ₁ subgroup A ₁ | подгруппа B ₁ subgroup B ₁ | подгруппа A ₂ subgroup A ₂ | подгруппа B ₂ subgroup B ₂ |
| Локализация камня в почке, % Kidney, % | 46 | 78 | 33 | 68 |
| Мочеточник, % Ureter, % | 54 | 89 | 56 | 91 |
| Средние сроки отхождения, дни Average stone-free rate, days | 23,4 | 12,2 | 25,1 | 13,3 |
| P | <0,05 | | <0,05 | |

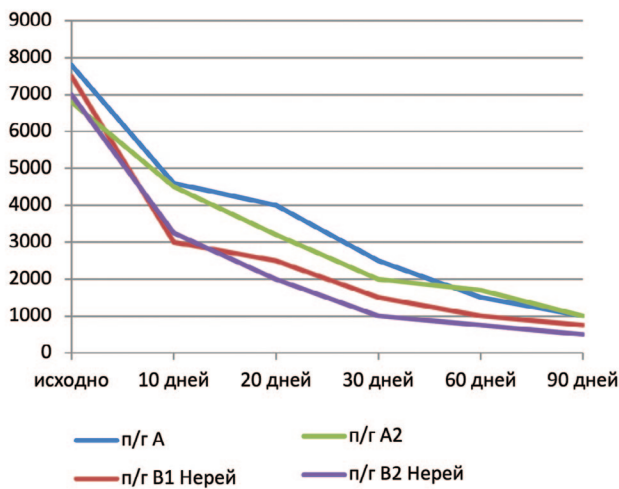


Рис. 1. Динамика выраженности лейкоцитурии в 1 мл – исходно, на 10, 20, 30 и 90 дни лечения пациентов 1 и 2 группы
Fig. 1. Dynamics of the severity of leukocyturia in 1 ml – at baseline, on days 10, 20, 30 and 90 of treatment in patients of groups 1 and 2

фоне терапии с применением растительного препарата «Нерей» в обеих группах пациентов.

При оценке динамики величины суточного диуреза и выявленных метаболических изменений можно статистически достоверно говорить об увеличении диуреза на 37% среди пациентов, принимавших Нерей, при этом статистически достоверного изменения уровня pH мочи и экскреции камнеобразующих веществ отмечено не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Растительный препарат Нерей представлен композицией 7 лекарственных растений, которые в течение многих столетий применяются в народной медицине. При изучении лечебных эффектов каждого растения достоверно подтверждено, что экстракт плодов бузины черной обладает потогонным, мочегонным, противовоспалительным, дезинфицирующим, антиоксидантным и противовирусным действием. Цветы ромашки аптечной – антидепрессантным, анксиолитическим, противовоспалительным, седативным, местноанестезирующим, противоаллергическим, активизирует функцию иммунной системы. Трава горянки обладает общеукрепляющим, антиоксидантным, тонизирующим диуретическим действием, улучшает микроцир-

куляцию, реологические свойства крови, нормализует мочеиспускание. Экстракт створок фасоли обыкновенной содержит значительное количество калия, способствует снижению сахара крови, увеличивает диурез, нормализует солевой обмен. Сухой экстракт березы повислой обеспечивает мочегонный, желчегонный, потогонный, кровоостанавливающий, бактерицидный, противовоспалительный и ранозаживляющий эффект. Корень петрушки широко применяется как противовоспалительно, ранозаживляющее, мочегонное средство при МКБ, заболеваниях печени, почек, воспалении предстательной железы. Листья брусники обыкновенной обладают антиоксидантным, дезинфицирующим, противовоспалительным, антисептическим и диуретическим действием, способствует размягчению и выведению камней и мочевых солей. Применение комбинированного растительного препарата «Нерей» в литокинетической и терапии и метафилактике МКБ позволяет уменьшить потребность в анальгезирующей и спазмолитической терапии, способствует увеличению диуреза на 37%, поддерживает pH мочи в физиологических значениях, эффективно снижает уровень лейкоцитурии и бактериурии ускоряет отхождение камней и их фрагментов из различных отделов мочевых путей. У всех пациентов, принимавших растительный препарат «Нерей», не было отмечено нежелательных или побочных эффектов, влияющий на качество жизни больных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование эффективности и безопасности применения препарата «Нерей» при литокинетической терапии и метафилактике МКБ показало значимое влияние фитокомплекса на увеличение диуреза, устранение инфекционно-воспалительного процесса и отхождение конкрементов из мочевых путей, хорошую переносимость и отсутствие побочных эффектов.

Необходимо подчеркнуть, что БАДы не являются ни аналогом, ни заменителем лекарственного средства даже растительного происхождения. Поэтому только дополнительные клинические исследования новых растительных препаратов могут объективно подтвердить их эффективность и безопасность. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Sakhae K, Maalouf NM, Sinnott B. Clinical review. Kidney stones 2012: pathogenesis, diagnosis, and management. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97(6):1847-60. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-3492>.
- Moe OW. Kidney stones: pathophysiology and medical management. *Lancet* 2006;367(9507):333-44. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68071-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68071-9).
- Shoaj J, Tasian GE, Goldfarb DS, Eisner BH. The new epidemiology of nephrolithiasis. *Adv Chronic Kidney Dis* 2015;22(4):273-8. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2015.04.004>.
- Romero V, Akpinar H, Assimos DG. Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Rev Urol* 2010;12(2-3):e86-96.
- Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World J Urol* 2017;35(9):1301-1320. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2008-6>.
- Khan SR, Pearle MS, Robertson WG, Gambaro G, Canales BK, Doizi S, et al. Kidney stones. *Nat Rev Dis Primers* 2016(2):16008. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.8>.
- Schwaderer AL, Wolfe AJ. The association between bacteria and urinary stones. *Ann Transl Med* (5):32. <https://doi.org/10.21037/atm.2016.11.73> (2017).
- Sokol E, Nigmatulina E, Maksimova N, Chiglintsev A. CaC2O4•H2O spherulites in human kidney stones: morphology, chemical composition, and growth regime. *Eur J Mineralogy* 2005(17):285-295. <https://doi.org/10.1127/0935-1221/2005/0017-0285>.
- Goldfarb DS, Avery AR, Beara-Lasic L, Duncan GE, Goldberg J. A twin study of genetic influences on nephrolithiasis in women and men. *Kidney Int Rep* 2019;4(4):535-540. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2018.11.017>.
- Scales CD Jr, Smith AC, Hanley JM, Saigal CS. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur urol* 2012;62(1):160-165. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.03.052>.
- Del Valle EE, Negri AL, Spivacow FR, Rosende G, Forrester M, Pinduli I. Metabolic diagnosis in stone formers in relation to body mass index. *Urol Res* 2012(40):47-52. <https://doi.org/10.1007/s00240-011-0392-8>.
- Ping H, Lu N, Wang M, Lu J, Liu Y, Qiao L, et al. New-onset metabolic risk factors and the incidence of kidney stones: a prospective cohort study. *BJU Int* 2019 Dec;124(6):1028-1033. <https://doi.org/10.1111/bju.14805>.
- Brown CM, Ackermann DK, Purich DL. EQUIL93: a tool for experimental and clinical urolithiasis. *Urol Res* 1994;22(2):119-126. <https://doi.org/10.1007/BF00311003>.
- Robertson WG, Peacock M, Nordin BE. Calcium oxalate crystalluria and urine saturation in recurrent renal stone-formers. *Clin Sci* 1971(40):365-74. <https://doi.org/10.1042/cs0400365>.
- Stoller VL, Meng MV, Abrahams HM, Kane JP. The primary stone event; a new hypothesis involving a vascular etiology. *J Urol* 2004;171(5):1920-4. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000120291.90839.49>.
- Robertson WG. Potential role of fluctuations in the composition of renal tubular fluid through the nephron in the initiation of Randall's plugs and calcium oxalate crystalluria in a computer model of renal function. 2015;43 Suppl 1:93-107. <https://doi.org/10.1007/s00240-014-0737-1>.
- Глыбочко П.В., Свистунов А.А., Россоловский А.Н., Понукалин А.Н., Захарова Н.Б., Блумберг Б.И., Березинет О.Л. Эндотелиальная дисфункция у больных мочекаменной болезнью. *Урология* 2019;(3):3-6. [Glybochko P.V., Svistunov A.A., Rossolovskiy A.N., Ponukalin A.N., Zakharovam N.V., Blumberg B.I., Berezinets O.L. Endothelial dysfunction in urolithiasis patients. *Urologiya = Urologia* 2010;(3):3-6. (In Russian)].
- Rao CY, Sun XY, Ouyang JM. Effects of physical properties of nano-sized hydroxyapatite crystals on cellular toxicity in renal epithelial cells. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* 2019;103:109807. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.109807>.
- Edwards A, Layton AT. Modulation of outer medullary NaCl transport and oxygenation by nitric oxide and superoxide. *Am J Physiol Renal Physiol* 2011 Nov;301(5):F979-96. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00096.2011>.
- Пытель Ю.А., Борисов В.В., Симонов В.А. Физиология человека. Мочевые пути. Москва. Высшая школа 1986;99 с. [Pytel Yu.A., Borisov V.V., Simonov V.A. Human physiology. Urinary tract. Moscow. High school 1986;99 s. (In Russian)].
- Fisang C, Anding R, Müller SC, Latz S, Laube N. Urolithiasis-an interdisciplinary diagnostic, therapeutic and secondary preventive challenge. *Dtsch Arztebl Int* 2015;112(6):83-91. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0083>.
- Kasote DM, Jagtap SD, Thapa D, Khyade MS, Russell WR. Herbal remedies for urinary stones used in India and China: A review. *J Ethnopharmacol* 2017(203):55-68. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.03.038>.
- López M, Hoppe B. History, epidemiology and regional diversities of urolithiasis. *Pediatr. Nephrol* 2010;25(1):49-59. <https://doi.org/10.1007/s00467-008-0960-5>.
- Sridevi V, Rajya Lakshmi I, Sanjeeva Rao I. Urolithiasis (Mutrashmari) In: Scientificbasis for Ayurvedic therapies. 2004. CRC Press LLC, Florida; 536-548 p.
- Shah J, Whitfield HN. Urolithiasis through the ages. *BJU Int* 2003;89(8):801-810. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2002.02769.x>.
- Barros ME, Lima R, Mercuri LP, Matos JR, Schor N, Biom MA. Effect of extract of P. niruri on crystal deposition in experimental urolithiasis. *Urol Res* 2006;34(6):351e7. <https://doi.org/10.1007/s00240-006-0065-1>.
- Asadbeigi M, Mohammadi T, Rafeian-Kopaei M, Saki K, Bahmani M, Delfan B. Traditional effects of medicinal plants in the treatment of respiratory diseases and disorders: an ethnobotanical study in the Urmia. *Asian Pac J Trop Med* 2014(7):S364-8. [https://doi.org/10.1016/s1995-7645\(14\)60259-5](https://doi.org/10.1016/s1995-7645(14)60259-5).
- Patwardhan BD, Warude D, Pushpangadan P, Bhatt N. Ayurveda and traditional Chinese medicine: a comparative overview. *Evid Based Complement Altern Med* 2005;2(4):465e73. <https://doi.org/10.1093/ecam/neh140>.
- Gupta A, Chaphalkar SR. Anti-inflammatory and immunosuppressive activities of some flavonoids from medicinal plants. *J HerbMed Pharmacol* 2016(5):120-4.
- Efferth T, Koch E. Complex interactions between phytochemicals. The multitarget therapeutic concept of phytotherapy. *Curr Drug Targets* 2011;12(1):122-132. <https://doi.org/10.2174/138945011793591626>.
- Ahmed S, Hasan MM, Khan H, Mahmood ZA, Patel S. The mechanistic insight of polyphenols in calcium oxalate urolithiasis mitigation. *Biomed Pharmacother* 2018(106):1292-1299. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.07.080>.
- Carrera-Quintanar L, López Roa R, Quintero-Fabán S, Sánchez-Sánchez MA, Vizmanos B, Ortuño-Sahagún D. Phytochemicals that influence gut microbiota as prophylactics and for the treatment of obesity and inflammatory diseases. *Mediators Inflamm* 2018(2018):9734845. <https://doi.org/10.1155/2018/9734845>.
- Mohsenzadeh A, Ahmadipour SH, Ahmadipour S, Asadi-Samani M. A review of the most important medicinal plants effective on cough in children and adults. *Der Pharmacia Lettre* 2016(8):90-6.
- Saki K, Bahmani M, Rafeian-Kopaei M. The effect of most important medicinal plants on two important psychiatric disorders (anxiety and depression)-a review. *Asian Pac J Trop Med* 2014(7):34-42. [https://doi.org/10.1016/s1995-7645\(14\)60201-7](https://doi.org/10.1016/s1995-7645(14)60201-7)

Сведения об авторах:

Капсаргин Ф.П. – д.м.н., профессор зав. кафедрой урологии, андрологии и сексологии ИПО ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава РФ; Красноярск, Россия; РИНЦ Author ID: 337344

Саенко В.С. – д.м.н., профессор Института урологии и репродуктивного здоровья человека ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) Минздрава России; Москва, Россия; Saenko_VS@mail.ru; РИНЦ AuthorID: 657575

Трояков В.М. – заведующий хирургическим отделением, врач-уролог КГБУЗ «Красноярская Межрайонная Поликлиника №1»; Красноярск, Россия

Зуева Л.Ф. – врач-уролог, «Профессорская клиника»; Красноярск, Россия

Тихомиров Н.С. – врач-уролог, «Профессорская клиника»; Красноярск, Россия

Голубева Д.Г. – врач-уролог, КГБУЗ «Красноярская Межрайонная Поликлиника №1»; Красноярск, Россия

Хлебнова Е.Ю. – врач-уролог. КГБУЗ «Красноярская Городская Больница №1», поликлиника; Красноярск, Россия

Вклад авторов:

Капсаргин Ф.П. – разработка дизайна исследования, 20%
 Саенко В.С. – разработка идеи и дизайна исследования, написание литературного обзора и текста исследования, 50%
 Трояков В.М. – сбор и обработка материала, 5%
 Буторова И.В. – сбор и обработка материала, 5%
 Голубева Д.Г. – сбор и обработка материала, 5%
 Зуева Л.Ф. – сбор и обработка материала, 5%
 Тихомиров Н.С. – сбор и обработка материала, 5%
 Хлебнова Е.Ю. – сбор и обработка материала, 5%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 5.03.21

Принята к публикации: 26.04.21

Information about authors:

Kapsargin F.P. – Dr. Sci., Professor, Head of Department of urology, andrology and sexology, Institute of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenskyy «Ministry of Health of the Russian Federation»; Krasnoyarsk, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1029-2089>

Saenko V.S. – Dr. Sci., Professor of the Institute of urology and human reproductive health of the of the First Moscow State Medical University named after I.I. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of Russia; Moscow, Russia; Saenko_VS@mail.ru

Troyakov V.M. – Head of the surgical department, urologist of Krasnoyarsk Interdistrict Polyclinic № 1; Krasnoyarsk, Russia

Zueva L.F. – urologist of «Professor's Clinic»; Krasnoyarsk, Russia

Tikhomirov N.S. – urologist of «Professor's Clinic»; Krasnoyarsk, Russia

Golubeva D.G. – urologist of Krasnoyarsk Interdistrict Polyclinic №1; Krasnoyarsk, Russia

Khlebnova E.Yu. – urologist of Krasnoyarsk City Hospital №1, polyclinic; Krasnoyarsk, Russia

Authors' contributions:

Kapsargin F.P. – research design development, 20%
 Saenko V.S. – development of the idea and design of the study, writing a literary review and the text of the study, 50%
 Troyakov V.M. – collection and processing of material, 5%
 Butorova I.V. – collection and processing of material, 5%
 Golubeva D.G. – collection and processing of material, 5%
 Zueva L.F. – collection and processing of material, 5%
 Tikhomirov N.S. – collection and processing of material, 5%
 Khlebnova E.Yu. – collection and processing of material, 5%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 5.03.21

Accepted for publication: 26.04.21

НОВОЕ СЛОВО В ЛЕЧЕНИИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Все компоненты, входящие в состав препарата Нерей, значительно **улучшают метаболические процессы** в организме за счет нормализации реологических свойств крови и мочи, оказывают антиоксидантное, уросептическое, противовоспалительное, антимикробное и диуретическое действие, **способствуют самостоятельному отхождению мелких конкрементов** и профилактике камнеобразования. **Литолитический эффект не зависит от Ph мочи.**



 **NEREY** nereiy.ru
+7 (495) 142-60-22

БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВОМ

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-100-104>

Противовоспалительная терапия инфекций нижних мочевых путей у пациенток с заболеваниями дистальной уретры

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Т.И. Деревянко, С.В. Придчин, Э.В. Рыжкова

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России; 310, ул. Мира, Ставрополь, 355017, Россия

Контакт: Придчин Сергей Владимирович, sigirn@mail.ru

Аннотация:

Введение. Рецидивирующая инфекция нижних мочевых путей (РИНМП) – весьма распространенное заболевание у женщин разных возрастных групп. Именно эта категория урологических пациенток наиболее часто встречается в практике амбулаторного уролога.

Цель. Изучить возможности влияния гидролитических энзимов на эффективность комплексной противовоспалительной терапии хронических инфекционно-воспалительных заболеваний нижних мочевых путей у женщин с аномалиями дистальной уретры, парауретральной области и на результаты хирургического лечения пациенток с женской гипоспадией, парауретральными кистами.

Материалы и методы. Наблюдали 96 пациенток с различными формами РИНМП и ее осложнениями как следствие заболеваний уретры и парауретральной зоны (женская гипоспадия, гипермобильность уретры, парауретральная киста). В процессе исследования все пациентки были разделены на 2 группы. В I (контрольную) группу вошло 40 пациенток, получавших только противовоспалительную и антибактериальную терапию по спектру выявленного возбудителя РИНМП в сочетании с хирургическим лечением, во II группу вошли 56 пациенток, получавших противовоспалительную, антибактериальную терапию и хирургическое лечение в сочетании с энзимотерапией курсом 14 дней.

Результаты. Пациентки II группы после выписки из стационара находились под наблюдением в течение 6 месяцев. Только у 1 пациентки был отмечен рецидив инфекции нижних мочевых путей. Энзимотерапия как компонент, оптимизирующий противовоспалительную терапию, дает реальный шанс на более раннее купирование инфекционного процесса у данных пациенток и улучшение результатов оперативного лечения заболеваний парауретральной области.

Обсуждение. Хроническая рецидивирующая инфекция нижних мочевых путей у женщин нередко связана с наличием патологических состояний дистальной уретры в виде женской гипоспадии и гипермобильности уретры, а также парауретральной патологии в виде парауретральных кист. Пациентки с данной патологией нуждаются в оперативном лечении и обязательной комплексной противовоспалительной терапии. Энзимотерапия как компонент, оптимизирующий противовоспалительную терапию, дает реальный шанс на более раннее купирование инфекционного процесса у данных пациенток и улучшение результатов оперативного лечения патологии парауретральной области.

Заключение. Включение у больных с РИНМП и с заболеваниями дистальной уретры и парауретральной области в схему противовоспалительной терапии гидролитических энзимов повышает эффективность этиотропной терапии и улучшает результаты оперативного лечения заболеваний дистальной уретры и парауретральной области.

Ключевые слова: хроническая инфекция нижних мочевых путей; заболевания дистальной уретры; женская гипоспадия; гипермобильность уретры; парауретральная киста; энзимотерапия; комплексная противовоспалительная терапия.

Для цитирования: Деревянко Т.И., Придчин С.В., Рыжкова Э.В. Противовоспалительная терапия инфекций нижних мочевых путей у пациенток с заболеваниями дистальной уретры. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):100-104; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-100-104>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-100-104>

Anti-inflammatory therapy of lower urinary tract infection in patients with distal urethral diseases

CLINICAL STUDY

T.I. Derevyanko, S.V. Pridchin, E.V. Ryzhkova

Stavropol State Medical University of Russia, 310 Mira str., Stavropol 355017, Russian Federation

Contacts: Sergey V. Pridchin, sigirn@mail.ru

Summary:

Introduction. Recurrent infection of the lower urinary tract (UTI) is a very common pathology in women of different age groups. This category of urological patients is most often found in the practice of an outpatient urologist.

Aim. To study the possibilities of the effect of hydrolytic enzymes on the effectiveness of complex anti-inflammatory therapy of chronic infectious and inflammatory diseases of the lower urinary tract in women with pathology of the distal urethra, paraurethral region and on the results of surgical treatment of patients with female hypospadias, paraurethral cysts.

Materials and methods. 96 patients with various forms of chronic lower UTI and its complications as a result of diseases of the urethra and paraurethral zone (female hypospadias, hypermobility of the urethra, paraurethral cyst) we was observed. In the course of our study, all the observed patients, were divided into 2 groups. Group I – 40 people (control) patients who received only anti-inflammatory and antibacterial therapy according to the spectrum of the detected pathogen of UTI in combination with surgical treatment, and the group II – 56 patients who received anti-inflammatory and antibacterial therapy according to the spectrum of the detected pathogen of UTI and surgical treatment in combination with enzyme therapy for a course of 14 days.

Results. In the II group all patients after discharge from the hospital were monitored for 6 months. Only 1 patient had a relapse of exacerbation of chronic lower urinary tract infection. Enzyme therapy as a component that optimizes anti-inflammatory therapy provides a real chance for earlier relief of the infectious process in these patients and improvement of the results of surgical treatment of paraurethral pathology.

Discussion. Chronic recurrent infection of the lower urinary tract in women is often associated with the presence of pathological conditions of the distal urethra in the form of female hypospadias and hypermobility of the urethra, as well as paraurethral pathology in the form of paraurethral cysts. Patients with this pathology need surgical treatment and mandatory complex anti-inflammatory therapy. Enzyme therapy as a component that optimizes anti-inflammatory therapy provides a real chance for earlier relief of the infectious process in these patients and improvement of the results of surgical treatment of paraurethral pathology.

Conclusion. The inclusion of hydrolytic enzymes in patients with UTI and with diseases of the distal urethra and paraurethral region in the anti-inflammatory therapy regimen increases the effectiveness of etiotropic therapy and improves the results of surgical treatment of diseases of the distal urethra and paraurethral region.

Key words: chronic lower urinary tract infection; distal urethral diseases; female hypospadias; urethral hypermobility; paraurethral cyst; enzyme therapy; complex anti-inflammatory therapy.

For citation: Derevyanko T.I., Pridchin S.V., Ryzhkova E.V. Anti-inflammatory therapy of lower urinary tract infection in patients with distal urethral diseases. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(2):100-104; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-100-104>

ВВЕДЕНИЕ

Пациентки с жалобами на дизурию различного характера, начиная с учащенного болезненного мочеиспускания, императивных позывов на мочеиспускание и вплоть до инконтиненции – сложный контингент больных, обращающихся за помощью как к урологам, так и к гинекологам. Именно эта категория пациенток составляет большой процент амбулаторного приема уролога. Лечение таких пациенток весьма сложно, длительно и не всегда эффективно [1-4]. С диагнозом рецидивирующая инфекция нижних мочевых путей (РИНМП), или хронический цистит, больные, в буквальном смысле, регулярно курсируют между урологом и гинекологом, получая традиционную противовоспалительную антибиотикотерапию, как правило, направленную на лечение грамотрицательной патогенной микрофлоры в мочевых путях. Важным моментом обследования таких пациенток является тщательный осмотр парауретральной области и дистального отдела уретры, потому что такие заболевания как женская гипоспадия и гипермобильность уретры нередко являются причинами РИНМП и как ее следствие, хронический дизурии [5-10].

Острые и хронические воспалительные заболевания парауретральной области и преддверия влагалища часто проявляются нагноившимися парауретральными кистами и вульвовагинитами [11]. Они также нередко являются причиной хронического цистита и дизурии. Эти аномалии создают дополнительные условия для миграции патогенной микрофлоры из влагалища в уретру. Особенно активно хронический воспалительный процесс протекает в случае сочетания нескольких из вышеуказанных состояний у одной пациентки [12-14]. У женщин фертильного возраста провоцирующим фактором является активная половая жизнь, смена полового партнера, роды [15]. А у пациенток перименопаузального периода жизни отрицательным фактором, активизирующим РИНМП, является возрастное снижение уровня эстрогенов, вызывающее снижение местных

иммунных процессов в репродуктивных органах и в организме в целом.

Цель исследования: изучить эффективность применения гидролитических ферментов с учетом их иммуномодулирующих свойств, как компонента противовоспалительной терапии РИНМП, обусловленной заболеваниями дистальной уретры и парауретральной области у женщин, а также их влияние на результаты хирургического лечения у пациенток с женской гипоспадией и парауретральной кистой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Авторы наблюдали 96 пациенток в возрасте от 15 до 74 лет, страдающих хроническими циститом в результате патологии дистальной уретры (женская гипоспадия – 46 чел., гипермобильность уретры – 22 чел.) и аномалии парауретральной области (парауретральная киста – 28 чел.). Длительность заболевания у этих пациенток варьировала от 5 месяцев до 18 лет. Для уточнения диагноза после стандартного рутинного исследования крови, мочи и урологического обследования всем пациентками выполнялось ультразвуковое исследование (УЗИ) уретры, осмотр уретры на буже, определение симптома Хиршхорна-О’Доннела (положительный тест – наружное отверстие уретры смещается кзади и зияет). Также всем пациенткам выполнялись соскоб слизистой влагалища и исследование мочи методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) на наличие инфекций, передаваемых половым путем (ИППП), в том числе внутриклеточных, протозойных, вирусных микроорганизмов и грибов. Характерно, что в посевах мочи на микрофлору и чувствительность к антибиотикам бактериурия была выявлена лишь у 56 пациенток. Но при исследовании мочи методом ПЦР у всех 96 пациенток в моче присутствовали патогенные возбудители ИППП. У всех больных патогенные микроорганизмы, выявленные во влагалищном соскобе и в анализе мочи методом ПЦР, как правило, были одни и те же. Они же и были возбудителями РИНМП (табл. 1). ■

Таблица 1. Возбудители ИППП, выявленные методом ПЦР в моче пациенток с хронической инфекцией нижних мочевых путей (n=96)
Table 1. STI pathogens detected by PCR in the urine of patients with chronic lower urinary tract infection (n=96)

| Возбудители ИППП | STI pathogens | Количество больных | Number of patients |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| <i>E.coli</i> | | 86 | |
| <i>Mycoplasma hominis</i> | | 54 | |
| <i>Ureaplasma urealyticum</i> | | 62 | |
| <i>Chlamydia trachomatis</i> | | 47 | |
| <i>Gardnerella vaginalis</i> | | 71 | |
| <i>Trichomonas vaginalis</i> | | 11 | |
| <i>Candida albicans</i> | | 79 | |
| Human papillomavirus 16-18 типов | | 18 | |
| Herpes simplex virus 1 и 2 типа | | 36 | |

Неоднократно проводимые курсы лечения антибиотиками и уроантисептиками у данных пациенток не давали стойкого клинического эффекта. Из 96 пациенток 74 больным было выполнено хирургическое лечение соответственно установленному диагнозу. 22 пациентки от операции воздержались и получали консервативную противовоспалительную терапию по спектру выявленных патогенных возбудителей инфекции. В основном это были женщины старше 45 лет с гипермобильностью уретры или женской гипоспадией. В процессе наблюдения за пациентками было выявлено снижение показателей местного иммунитета, проявившееся в возрастании уровня IgG в 2 раза и понижении показателя IgA почти в 5 раз, а также sIgA в 2 раза при стабильно неизменном уровне IgM у всех больных. Эти данные подтверждали, что у данных пациенток процесс воспаления носит хронический характер, а дисбаланс иммуноглобулинов подтверждал иммунодефицит в организме.

Выявленные нами нарушения иммунного состояния пациенток и явились показанием для применения в комплексе с противовоспалительной этиотропной терапией препаратов, влияющих на общий и местный иммунитет. Мы применили комбинацию гидролитических энзимов, оказывающих иммуномодулирующее, дезинтоксикационное, противоотечное, мембранопротекторное и потенцирующее антибиотикотерапию действие. Была использована комбинация энзимов животного и растительного происхождения (трипсин 360 F.i.R.- ЕД (24мг) и химотрипсин 300 F.i.R. – ЕД (1 мг) в сочетании с другими энзимами 3 раза в сутки per os 21 день).

Мы разделили всех наблюдаемых пациенток на 2 группы. В I (контрольную) группу вошли 40 пациенток, получавших только противовоспалительную этиотропную антибиотикотерапию и хирургическое лечение. Во II (основную) группу вошли 56 пациенток, получавших про-

тивовоспалительную антибиотикотерапию в сочетании с энзимотерапией и хирургическое лечение. Сюда же вошли и 22 больные, получавшие только консервативную терапию без оперативного лечения. Оценка эффективности энзимотерапии основывалась на субъективном восприятии пациентками выраженности дизурического синдрома и объективных микробиологических показателях анализов мочи. Также проводился контроль клинико-гематологической картины в динамике.

Частота возбудителей ИППП, выявленная методом ПЦР, у больных с РИНМП после медикаментозной терапии и хирургического лечения представлена в таблице 2.

У 46 (96,8%) пациенток основной II группы уже на 3-и сутки купировалась дизурия, а на 5 – 7 сутки – лейкоцитурия и в общем анализе крови было отмечено более активное снижение лейкоцитоза и уменьшение палочкоядерного сдвига, а также повышение количества моноцитов и нормализация нейтрофилов, чем у пациентов контрольной I группы. Также у них отмечалось повышение уровня CD3+ и CD4+ лимфоцитов, что было расценено нами как тенденция к повышению общего иммунитета. Результаты оперативного лечения у пациенток основной группы были лучше, чем в контрольной группе. Послеоперационные раны зажили у всех на 7 – 8 сутки. Таким образом, полное клиническое выздоровление наступило у 46 (96,8%) пациенток основной группы. Дизурический синдром у пациенток I контрольной группы купировался в среднем на 5 – 6 сутки, а лейкоцитурия купировалась на 12-13 сутки. Заживление послеоперационных ран происходило у них на 9 – 10 сутки. Полное исчезновение дизурического синдрома и клиническое выздоровление наступило у 31 (77,5%) пациентки контрольной группы.

У пациенток, получавших противовоспалительную терапию в сочетании с энзимотерапией, не возникло нежелательных реакций организма.

Таблица 2. Возбудители ИППП, выявленные методом ПЦР в моче пациенток с хронической инфекцией нижних мочевых путей (n=96) после медикаментозной терапии и хирургической коррекции

Table 2. STI pathogens detected by PCR in the urine of patients with chronic lower urinary tract infection (n=96) after surgical correction and drug therapy

| Возбудители ИППП STI pathogens | Количество больных Number of patients | |
|--|--|------------------------------|
| | I группа I group (n=40) | II группа II group (n=56) |
| <i>Candida albicans</i> | 6 | 2 |
| <i>Mycoplasma hominis</i> , <i>Mycoplasma genitalium</i> | 0 | 0 |
| <i>Ureaplasma urealyticum</i> | 0 | 0 |
| <i>Chlamydia trachomatis</i> | 1 | 1 |
| <i>Candida</i> | 4 | 1 |
| <i>Gardnerella vaginalis</i> | 0 | 0 |
| <i>Trichomonas vaginalis</i> | 0 | 0 |
| <i>Herpes simplex virus 1 и 2 типа</i> | 3 | 1 |
| <i>Human papillomavirus 16-18 типов</i> | 3 | 0 |

Все пациентки основной группы находились под наблюдением еще 6 месяцев и лишь у 1-й из них возник рецидив ИНМП.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сложность лечения пациенток с РИНМП на фоне аномалии уретры заключается в том, что нередко рецидивы ИМП совпадают с эпизодами воспаления наружных и внутренних гениталий, а также со временем menses, что обязательно требует дополнительного осмотра пациентки гинекологом и тщательной дифференциальной диагностики с острыми и хроническими воспалительными заболеваниями органов женской репродуктивной системы. Возбудителями РИНМП в этих случаях, как правило, бывает не типичная грамотрицательная патологическая микрофлора, а возбудители урогенитальных инфекций: бактериальные, грибковые, внутриклеточные и вирусные микроорганизмы, колонизирующие гениталии, преддверие влагалища и парауретральную область пациентки [16]. Дебют инфекционного процесса в мочевых путях и дизурии, как правило, совпадает с началом половой жизни [17-18].

Пациентки с данной проблемой, как правило, получают многочисленные курсы антибиотикотерапии без стойкого клинического эффекта, что создает мощную антибиотикорезистентность для возбудителей этого инфекционного процесса. Подобная клиническая ситуация диктует необходимость оптимизации стандартных подходов к их терапии [19-20].

Ранее Т.И. Деревянко и соавт. в статье «Роль энзимотерапии в лечении хронических инфекционных процессов нижних мочевых путей и урогенитальной области у женщин» подчеркивают, что РИНМП у женщин является одним из самых частых поводов для обращения к урологу. Изнурительные дизурические симптомы острой и хронической инфекции нижних мочевых путей значительно снижают качество жизни этих пациенток и весьма часто становятся причиной диспареунии и неврозоподобных состояний. Этот факт доказывает необходимость тщательного комплексного лабораторного и клинко-инструментального обследования всех категорий больных инфекцией нижних мочевых путей, а также оптимизации комплексной терапии, воздействующей не только непосредственно на инфекционный агент, но и на все звенья иммунитета у

таких пациенток. Энзимотерапия способствует оптимизации традиционной этиотропной противовоспалительной терапии у пациенток с хроническими инфекционно-воспалительными заболеваниями нижних отделов мочевых путей и урогенитальной области [21].

По мнению В.А. Ланиной с соавт. так же одним из перспективных направлений в лечении ИМП является системная энзимотерапия, которая показала свою эффективность при лечении ряда заболеваний.

А.В. Кузьменко, В.В. Кузьменко, Т.А. Гяургиев в 2020 году опубликовали статью «Системная энзимотерапия в лечении женщин с хроническим рецидивирующим бактериальным циститом» [22]. Авторы подчеркивают, что одним из перспективных направлений в лечении РИНМП является системная энзимотерапия, показавшая свою эффективность в лечении ряда заболеваний. Результаты исследования продемонстрировали высокую эффективность системной энзимотерапии, применение которой в составе комплексного лечения, позволяет ускорять купирование дизурической симптоматики и болевых ощущений, а также уменьшать количество рецидивов заболевания у женщин с хроническим рецидивирующим бактериальным циститом.

Результаты настоящего исследования подтвердили проведенные ранее исследования других специалистов и продемонстрировали высокую эффективность системной энзимотерапии, применение которой в составе комплексного лечения позволяет ускорять купирование дизурической симптоматики и болевых ощущений, а также уменьшать количество рецидивов заболевания у женщин с хроническим рецидивирующим бактериальным циститом. Таким образом, преимущества противовоспалительной комплексной терапии РИНМП с использованием гидролитических ферментов очевидны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заболевания дистальной уретры и парауретральной области часто являются причиной рецидивирующей инфекции нижних мочевых путей у женщин. Включение в схему противовоспалительной терапии гидролитических энзимов повышает эффективность этиотропной терапии и улучшает результаты оперативного лечения заболеваний дистальной уретры и парауретральной области. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Хроническая тазовая боль. Руководство для врачей. Под редакцией А.Н. Беловой, В.Н. Крупина; М: Антидор, 2007;572 с. [Hronicheskaya tazovaya bol. Rukovodstvo dlya vrachev. Pod redaktsiey A.N. Belovoy, V.N. Krupina; M: Antidor, 2007;572 s. (In Russian)].
2. Лоран О.Б., Зайцев А.В., Годунов Б.Н., Каприн А.Д., Давидьянц А.А. Современные аспекты диагностики и лечения хронического цистита у женщин. *Урология и нефрология* 1997;(6):7-14. [Loran O.B., Zaytsev A.V., Godunov B.N., Kaprin A.D., Davidyants A.A. Sovre-

mennyye aspekty diagnostiki i lecheniya hronicheskogo tsistita u zhenshin. *Urologiya i nefrologiya=Urology and Nephrology* 1997;(6):7-14. (In Russian)].

3. Гвоздев М. Ю., Лоран О.Б., Гумин Л.М., Дьяков В.В. Транспозиция дистального отдела уретры в оперативном лечении рецидивирующих инфекций нижних мочевых путей у женщин. *Урология* 2000(3):29-32. [Gvozdev M. Yu., Loran O.B., Gumin L.M., Dyakov V.V. Transpozitsiya distalnogo otzdelu uretry v operativnom lechenii retsidiviruyuschih infektsiy

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- nizhnih mochevyih putey u zhenshin. *Urologiya* 2000(3):29-32. (In Russian)].
- Лоран О.Б., Синякова Л.А., Косова И.В. Роль урогенитальных инфекций в этиологии циститов, необструктивных пиелонефритов у женщин. *Урология* 2005(3):63-66. [Loran O.B., Sinyakova L.A., Kosova I.V. Rol urogenitalnykh infektsiy v etiologii tsistitov, neobstruktivnykh pielonefritov u zhenshin. *Urologiya=Urologia* 2005(3):63-66. (In Russian)].
 - Salga M, Guinet-Lacoste A, Demans-Blum C, Thomas-Pohl M, Weglinski L, Amarengo G. Urethral meatus deformities and urethra hypospadias in women: prevalence, problems and definitions. Study of 12,739 patients. *Prog Urol* 2014;24(17):1093-8.
 - Gyftopoulos K, The aberrant urethral meatus as a possible aetiological factor of recurrent post-coital urinary infections in young women. *Med Hypotheses* 2018(113):6-8. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2018.02.005>.
 - Gyftopoulos K, Matkaris M, Vourda A, Sakellaropoulos G. Clinical implications of the anatomical position of the urethra meatus in women with recurrent post-coital cystitis: a case-control study. *Int Urogynecol J* 2019;30(8):1351-1357. <https://doi.org/10.1007/s00192-018-3710-7>.
 - Комяков Б.К. Экстравагинальная транспозиция уретры в лечении посткоитального цистита. *Урология* 2013(5):12-15. [Komyakov B.K. Ekstravaginalnaya transpozitsiya uretry v lechenii postkoitalnogo tsistita. *Urologiya=Urologia* 2013(5):12-15. (In Russian)].
 - Шипицына Е.В., Хуснутдинова Т.А., Савичева А.М., Айвазян Т.А. Инфекции мочевыводящих путей в акушерстве и гинекологии. *Журнал акушерства и женских болезней* 2015;64(6)91-104. [Shipitsyna E.V., Husnutdinova T.A., Savicheva A.M., Ayvazyan T.A. Infektsii mochevyivodyaschih putey v akusherstve i ginekologii. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh bolezney=Journal of Obstetrics and Women's Diseases* 2015;64(6)91-104. (In Russian)].
 - Елисеев Д.Э., Холодова Ж.Л., Абакумов Р.С., Доброхотова Ю.Э., Шадеркина В.А. Посткоитальный цистит: хирургическое лечение. *Экспериментальная и клиническая урология* 2021;14(1):130-134. [Eliseev D.E., Holodova Zh.L., Abakumov R.S., Dobrohotova Yu.E., Shaderkina V.A. Postkoitalnyy tsistit: hirurgicheskoe lechenie. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya=Experimental and clinical urology* 2021;14(1):130-134. (In Russian)].
 - Кан Д.В., Лоран О.Б., Левин Е. И. Классификация и диагностика рецидивирующего и хронического цистита у женщин. *Урология и нефрология* 1998(6):16-20. [Kan D.V., Loran O.B., Levin E. I. Klassifikatsiya i diagnostika retsidiviruyushchego i hronicheskogo tsistita u zhenshin. *Urology and Nephrology=Urologiya i nefrologiya* 1998(6):16-20. (In Russian)].
 - Кисина В.И., Забиров К.И. Урогенитальные инфекции у женщин. М.: МИА, 2015;627-641 с. [Kisina V.I., Zabirov K.I. Urogenitalnyye infektsii u zhenshin. М.: MIA, 2015;627-641 s. (In Russian)].
 - Barr SJ. Urethral-hymenal fusion: a cause of postcoital cystitis. *Am J Obstet Gynecol* 1969;104(4):595-7. [https://doi.org/10.1016/s0002-9378\(16\)34254-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(16)34254-5).
 - Reed JF. Urethral-hymeneal fusion: A cause of chronic adult female cystitis. *J Urol* 1970;103(4):441-6. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)61977-3](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)61977-3).
 - Skott JE. The single ectopic ureter and the dysplastic kidney. *Br J Urol* 1981;53(4):300-5. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1981.tb03182.x>.
 - Walker D, Finlayson B.J. Elastic characteristics of the ureter. *J Urol* 1975 Sep;114(3):385-8. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)67035-6](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)67035-6).
 - Котова Г.С., Пересада О.А., Куликов А.А., Миллюк Н.С. Острые неосложненные инфекции мочевыводящих путей у женщин. *Медицинские новости* 2018;4(283):12-17. [Kotova G.S., Peresada O.A., Kulikov A.A., Milyuk N.S. Ostryie neoslozhnennyye infektsii mochevyivodyaschih putey u zhenshin. *Meditsinskie novosti=Medical news* 2018;4(283):12-17. (In Russian)].
 - Лесовой В.Н., Андреев С.В., Шукин Д.В., Гарагатый А.И. Рекуррентная секс-индуцированная дизурия у молодых женщин – пути выхода из кризиса. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация 2014;18(189):58-63. [Lesovoy V.N., Andreev S.V., Schukin D.V., Garagatyiy A.I. Rekurrentnaya seks-indutsirovannaya dizuriya u molodykh zhenshin – puti vyihoda iz krizisa. Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya 2014;18(189):58-63. (In Russian)].
 - Ермакова Е.И. Рецидивирующие инфекции мочевыводящих путей у женщин. *Акушерство и гинекология* 2020(7):151-158. [Ermakova E.I. Retsidiviruyushchie infektsii mochevyivodyaschih putey u zhenshin. *Akusherstvo i ginekologiya=Obstetrics and gynecology* 2020(7):151-158. (In Russian)].
 - Кульчавеня Е.В., Шевченко С.Ю. Особенности лечения больных посткоитальным циститом (предварительные результаты). *Медицина и образование в Сибири* 2015(2):23. [Kulchavenya E.V., Shevchenko S.Yu. Osobennosti lecheniya bolnykh postkoitalnyim tsistitom (predvaritelnyye rezultaty). *Meditsina i obrazovanie v Sibiri=Medicine and education in Siberia* 2015(2):23. (In Russian)].
 - Деревянко Т.И., Папикова К.А., Рыжкова Э.В., Путилин В.А., Симонов О.А., Придчин С. В. Роль энзимотерапии в лечении хронических инфекционных процессов нижних мочевых путей и урогенитальной области у женщин. *Вестник молодого ученого* 2020;9(2):65-68. [Derevyanko T.I., Papikova K.A., Ryzhkova E.V. Putilin V.A., Simonov O.A., Pridchin S. V. Rol enzimoterapii v lechenii hronicheskikh infektsionnykh protsessov nizhnih mochevyih putey i urogenitalnoy oblasti u zhenshin. *Vestnik mladogo uchenogo=Herald of the young scientist* 2020;9(2):65-68. (In Russian)].
 - Ланина В.А., Химичева М.Н., Кузьменко В.В., Кузьменко А.В., Гяргиев Т.А., Кузьмина Н.И. Системная энзимотерапия в лечении женщин с хроническим рецидивирующим бактериальным циститом. *Тенденции развития науки и образования* 2020;(66-1):115-118. [Lanina V.A., Himicheva M.N., Kuzmenko V.V., Kuzmenko A.V., Gyaargiev T.A., Kuzmina N.I. Sistemnaya enzimoterapiya v lechenii zhenshin s hronicheskim retsidiviruyuschim bakterialnyim tsistitom. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya=Trends in the development of science and education* 2020;(66-1):115-118. (In Russian)].

Сведения об авторах:

Деревянко Т.И. – д.м.н., профессор, зав. кафедрой Урологии, детской урологии-андрологии, акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» МЗ РФ; Ставрополь, Россия; uro-dep@yandex.ru; РИНЦ Author ID 310494

Придчин С.В. – ассистент кафедры Урологии, детской урологии-андрологии, акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» МЗ РФ; Ставрополь, Россия; sigirn@mail.ru

Рыжкова Э.В. – ассистент кафедры урологии, детской урологии – андрологии, акушерства и гинекологии Ставропольского государственного медицинского университета; Ставрополь, Россия

Вклад авторов:

Деревянко Т.И. – получение данных для анализа, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, разработка дизайна исследования, 50%
Придчин С.В. – написание текста рукописи, помощь в сборе данных, 25%
Рыжкова Э.В. – сбор данных, 25%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 02.04.21

Принята к публикации: 29.04.21

Information about authors:

Derevyanko T.I. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Urology, Pediatric Urology-Andrology, Obstetrics and Gynecology, Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; uro-dep@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1659-319X>

Pridchin S.V. – assistant of the Department of Urology, Pediatric Urology-Andrology, Obstetrics and Gynecology, Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; sigirn@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3424-1139>

Ryzhkova E.V. – assistant of the Department of Urology, Pediatric Urology-Andrology, Obstetrics and Gynecology, Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia

Authors' contributions:

Derevyanko T.I. – obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, review of publications on the topic of the article, development of the research design, 50%
Pridchin S. V. – writing the text of the manuscript, assistance in data collection, 25%
Ryzhkova E.V. – help with data collection, 25%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 02.04.21

Accepted for publication: 29.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-105-109>

Нетипичные случаи рецидивирующего посткоитального цистита у женщин: приобретенная гипермобильность уретры

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Д.Э. Елисеев^{1,2,3}, Я.Г. Холодова³, Ж.Л. Холодова^{1,3}, Р.С. Абакумов¹, Ю.Э. Доброхотова³, В.А. Шадеркина⁴

¹ ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента РФ; д. 45, корп. 2А, ул. Лосиноостровская, Москва, 107150, Россия

² МЦ «Uclinica»; д. 27, стр. 7, ул. Электрозаводская, Москва, 107023, Россия

³ Кафедра акушерства и гинекологии лечебного факультета ФGAOU ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; д. 1, стр. 7, ул. Островитянова, Москва, 117513, Россия

⁴ Урологический информационный портал UroWeb.ru; д. 11, ул. Золотая, Москва, 105094, Россия

Контакт: Елисеев Денис Эдуардович, edionis@mail.ru

Аннотация:

Введение. Рецидивирующий посткоитальный цистит рассматривается как заболевание, являющееся следствием определенных врожденных аномалий в строении нижних отделов урогенитального тракта у женщин.

Материалы и методы. При написании статьи были использованы данные о хирургическом лечении рецидивирующего посткоитального цистита у женщин, 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: «посткоитальный цистит», «цистит медового месяца», «приобретенный посткоитальный цистит», «гименотомия», «уретрогименальные спайки» («postcoital cystitis», «honeymoon cystitis», «acquired postcoital cystitis», «transposition of the urethra», «hymenotomy», «urethro-hymenal fusion»).

Результаты. Пациентки с рецидивирующим посткоитальным циститом представляют собой неоднородную группу с этиологической точки зрения. Подробный анализ жалоб и анамнеза заболевания, а также причин, условий и времени возникновения рецидивов цистита способствует выяснению патогенеза заболевания в каждом конкретном случае. В статье приведены клинические случаи приобретенного рецидивирующего посткоитального цистита у женщин, ранее перенесших хирургическое лечение на нижних мочевых путях.

Заключение. Рецидивирующий посткоитальный цистит может быть следствием не только врожденных анатомических предпосылок, но и приобретенных изменений урогенитальной области вследствие операций или травм.

Ключевые слова: посткоитальный цистит; гипермобильность уретры; уретрогименальные спайки; билатеральная гименотомия; транспозиция уретры.

Для цитирования: Елисеев Д.Э., Холодова Я.Г., Холодова Ж.Л., Абакумов Р.С., Доброхотова Ю.Э., Шадеркина В.А. Нетипичные случаи рецидивирующего посткоитального цистита у женщин: приобретенная гипермобильность уретры. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):105-109; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-105-109>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-105-109>

Atypical cases of recurrent postcoital cystitis in women: acquired urethral hypermobility

CLINICAL CASE

D.E. Eliseev^{1,2,3}, Ya.G. Kholodova³, Zh.L. Kholodova^{1,3}, R.S. Abakumov¹, Yu.E. Dobrokhotova³, V.A. Shaderkina⁴

¹ «Clinical Hospital» of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, 45, bldg. 2A, Losinoostro- vskaya st., Moscow, 107150, Russia

² Medical centre «Uclinica», 27, bldg. 7, Electrozavodskaya st., Moscow, 107023, Russia

³ Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of General Medicine, «Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov» Ministry of Health of Russia, 1, p. 7, st. Ostrovityanova, Moscow, 117513, Russia

⁴ Urological information portal UroWeb.ru; 11, st. Zolotaya, Moscow, 105094, Russia

Contacts: Denis E. Eliseev, edionis@mail.ru

Summary:

Introduction. Recurrent postcoital cystitis is considered as a disease that is a consequence of certain congenital prerequisites in the structure of the lower parts of the urogenital tract in women.

Materials and methods. When writing the article, we used data on the surgical treatment of recurrent postcoital cystitis in women, posted in the PubMed databases (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) and the Scientific Electronic Library Elibrary.ru (<https://elibrary.ru/>). When searching the databases, the following keywords were used: «postcoital cystitis», «honeymoon cystitis», «acquired postcoital cystitis», «hymenotomy», «urethrogenital adhesions» («postcoital cystitis», «honeymoon cystitis», «acquired postcoital cystitis», «transposition of the urethra», «hymenotomy», «urethro-hymenal fusion»).

Results. Patients with recurrent postcoital cystitis represent a heterogeneous group from an etiological point of view. A detailed analysis of complaints and anamnesis of the disease, as well as the causes, conditions and time of recurrence of cystitis helps to clarify the pathogenesis of the disease in each case. The article presents clinical cases of acquired recurrent postcoital cystitis in women who have previously undergone surgery on the lower urinary tract.

Conclusion. Recurrent postcoital cystitis can be the result of not only congenital anatomical prerequisites, but also acquired changes in the urogenital area due to surgery or injury.

Key words: postcoital cystitis; urethral hypermobility; urethral-hymeneal fusion; bilateral hymenotomy; urethral transposition.

For citation: Eliseev D.E., Kholodova Ya.G., Kholodova Zh.L., Abakumov R.S., Dobrokhotova Yu.E., Shaderkina V.A. Atypical cases of recurrent postcoital cystitis in women: acquired urethral hypermobility. Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):105-109; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-105-109>

ВВЕДЕНИЕ

Инфекции мочевых путей (ИМП) считаются одной из наиболее частых причин обращений женщин к урологу, гинекологу или терапевту. Согласно Национальному обследованию амбулаторной медицинской помощи, проведенному в США в 1997 году на ИМП пришлось почти 7 миллионов обращений к врачам и 1 миллион обращений в отделения неотложной помощи, в результате чего было госпитализировано 100 000 человек. Почти у каждой третьей женщины к 24 годам отмечен хотя бы один эпизод ИМП, требующий противомикробной терапии. Почти половина всех женщин переносит ИМП в течение жизни ИМП. Частота встречаемости ИМП у пожилых людей значительно выше, чем у молодых. По крайней мере 20% женщин старше 65 лет имеют мочевую инфекцию [1].

Одним из наиболее важных факторов риска развития неосложненной инфекции мочевых путей у женщин является половой акт [2]. Посткоитальный цистит – это особая форма рецидивирующего цистита, который связан с началом половой жизни и обостряется после половых контактов вне зависимости от количества половых партнеров. Косвенно этот факт подтверждается меньшим числом ИМП у монахинь [3]. Считается, что основополагающим фактором является низкое расположение наружного отверстия мочеиспускательного канала, так называемая вестибуло-вагинальная дислокация уретры, уретро-вагинальные спайки и др. [4, 5].

Данные эпидемиологических исследований подтверждают увеличение бактериурии после полового контакта, а также меньшую частоту ИМП у монахинь [6]. Согласно данным С. Stamatou и соавт., цистит после полового акта составляет почти 4% инфекций нижних мочевых путей и 60% рецидивных случаев [7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При написании статьи были использованы данные о хирургическом лечении рецидивирующего посткоитального цистита у женщин, 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: «посткоитальный цистит», «цистит медового месяца», «приобретенный посткоитальный цистит», «гименотомия», «уретрогименальные спайки» («postcoital cystitis», «honeymoon cystitis», «acquired postcoital cystitis» «transposition of the urethra», «hymenotomy», «urethro-hymenal fusion»). В результате проведенного поиска не было обнаружено описания случаев приобретенного посткоитального цистита после перенесенных хирургических вмешательств.

В статье приведены данные авторского опыта диагностики и лечения пациенток с приобретенным посткоитальным циститом.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

Клинический случай №1

Пациентка Г., 53 лет, в 2018 году обратилась с жалобами на обострения цистита после половых контактов. В детстве обследовалась и лечилась у уролога и нефролога с диагнозом «хронический цистит», неоднократно выполнялась цистоскопия и бужирование уретры. В возрасте 10 лет был выполнен уретероцистоанастомоз слева по поводу рецидивирующего пузырно-мочеточникового рефлюкса. После начала половой жизни стала отмечать обострения цистита после половых контактов. Использовала посткоитальную антибактериальную профилактику с положительным эффектом. В нашу клинику больная обратилась для решения вопроса о хирургическом лечении. При осмотре на гинекологическом кресле обнаружено, что наружное отверстие уретры находится в типичном месте, но имеется старый надрыв в области задней полуокружности наружного отверстия и задней стенке уретры, приводящий к рубцовой деформации наружного отверстия уретры по типу «замочной скважины». Уретрогименальные спайки, представленные передней полуокружностью девственной плевы, были выражены незначительно (рис. 1).



Рис. 1. Клинический случай №1. Деструкция уретры I ст. Фото до операции.
Fig.1. Clinical case No.1. Destruction of the urethra stage I. Photo before surgery.

Диагноз: Деструкция уретры I ст. Рецидивирующий посткоитальный цистит.

31.05.2018 г. больной выполнена операция – дистальная уретропластика по Отту, билатеральная гименотомия.

мия (рис. 2). После операции рецидивы цистита после половых контактов не отмечает.



Рис. 2. Клинический случай №1. Фото после операции.
Fig. 2. Clinical case No.1. Photo after surgery



Рис. 3. Клинический случай №2. Высокая промежность, поперечный послеоперационный кожный рубец на коже промежности после леваторопластики. Фото до операции.
Fig. 3. Clinical case No.2. High perineum, transverse postoperative cutaneous scar on the skin of the perineum after levatoroplasty. Photo before surgery.

Клинический случай № 2.

Пациентка С., 39 лет, обратилась с жалобами на обострения цистита после половых контактов. Половую жизнь начала с 18 лет, обострения цистита после половых контактов не отмечала. В 2015 г. в одном из лечебных учреждений Московской области по поводу недержания мочи при напряжении и ректоцеле выполнена операция – трансобтураторная уретропексия синтетической петлей и кольпоперинеолеваторопластика.

Через 2 месяца после операции при возобновлении половой жизни стала отмечать рецидивы цистита после каждого полового контакта. В 2017 г. в одном из лечебных учреждений г. Москвы выполнена цистоскопия, биопсия мочевого пузыря, парауретральное введение филлера (гиалуроновая кислота). При цистоскопии данных за протрузию синтетической петли в просвет уретры обнаружено не было. Гистологическое заключение биоптата мочевого пузыря: хроническое воспаление, нельзя исключить кистозный цистит. Затем лечилась у уролога амбулаторно, выполнялись инстилляции мочевого пузыря без эффекта. В 2018 г. обратилась в нашу клинику. При осмотре на гинекологическом кресле обнаружена высокая промежность в виде кожно-слизистой «перепонки». Наружное отверстие уретры в типичном месте. Уретрогименальные спайки, представленные передней полуокружностью девственной плевы выражены умеренно (рис. 3). Диагноз: Послеоперационная рубцовая деформация промежности. Рецидивирующий посткоитальный цистит.

25.06.2018 г. больной выполнена операция – интроитопластика (продольное рассечение кожи задней спайки половых губ, промежности и слизистой



Рис. 4. Клинический случай №2. Фото после операции
Fig. 4. Clinical case No.2. Photo after surgery

оболочки интроитуса и последующее их сшивание в поперечном направлении), билатеральная гименотомия (рис. 4, 5). После операции рецидивы цистита после половых контактов не отмечает.



Рис. 5. Клинический случай №2. Фото после операции
Fig. 5. Clinical case No.2. Photo after surgery

ОБСУЖДЕНИЕ

В 1959 году R.P. O'Donnell была описана взаимосвязь рецидивов посткоитального цистита у женщин с определенными вариантами анатомического развития нижних отделов мочеполовых путей [8]. Им же были предприняты первые попытки хирургической коррекции гипермобильности наружного отверстия уретры путем выполнения билатеральной гименэктомии. В 1965 и 1966 году R.C. Hirschhorn описал характерные черты посткоитального цистита, диагностическую пробу, оценивающую выраженность уретро-гименальных спаек и степень смещения наружного отверстия уретры во влагалище во время фрикций, а также дополнил методику операции при гипермобильности уретры, предложенную R.P. O'Donnell, выполнением разреза слизистой оболочки протяженностью на границе наружного отверстия уретры и влагалища в поперечном направлении и последующем его ушиванием в продольном направлении [9, 10]. В 1968 г. R.P. O'Donnell описал технику перемещения наружного отверстия уретры к клитору (транспозиция наружного отверстия уретры) у пациенток с влагалищной дистопией наружного отверстия уретры [11]. В свою очередь J.F. Jr. Reed дополнил методику операции O'Donnell – Hirschhorn

своим техническим приемом – рассечением «капюшона» уретры в продольном направлении [6]. Таким образом, рецидивирующий посткоитальный цистит рассматривался как заболевание, являющееся следствием определенных врожденных предпосылок в строении нижних отделов урогенитального тракта у женщин (варианты строения девственной плевы, влагалищная дистопия наружного отверстия уретры, наличие «капюшона» уретры и др.).

R.P. O'Donnell, R.C. Hirschhorn, J.F. Jr. Reed, будучи основоположниками хирургии посткоитального цистита, рассматривали проблему как следствие врожденных анатомических особенностей (гипермобильности наружного отверстия уретры), обусловленной вариантами строения и растяжимостью девственной плевы, влагалищной дистопией наружного отверстия уретры. Но приведенное нами описание двух клинических случаев свидетельствует о том, что рецидивирующий посткоитальный цистит может быть следствием не только врожденных анатомических предпосылок, но и приобретенных изменений урогенитальной области вследствие операций или травм.

У пациентки из приведенного клинического случая №1 деструкция уретры I ст., возникшая вследствие неоднократных трансуретральных вмешательств и бужирования уретры в детстве явилась приобретенной влагалищной дистопией уретры. Деформация наружного отверстия уретры по типу «замочной скважины» с формированием подрытого края привела к уменьшению анатомической длины задней стенки уретры и реализации механизма рецидивирования посткоитального цистита аналогичного таковому при врожденных анатомических предпосылках. Дистальная уретропластика позволила восстановить нормальную длину уретры, форму и расположение наружного отверстия уретры и таким образом предотвратить рецидивы посткоитального цистита. Деструкция уретры у женщин может проявляться не только недержанием мочи или разбрызгиванием струи мочи, но приводит к рецидивам посткоитального цистита. Еще в 1989 г. О.Б. Лоран отмечал в своей диссертации, посвященной посттравматической деструкции мочеиспускательного канала у женщин: «Основным симптомом при деструкции мочеиспускательного канала независимо от степени разрушения нижних мочевых путей является непроизвольное выделение мочи из влагалища [12]. Однако, клиническая симптоматика посттравматической деструкции уретры достаточно разнообразна и во многом определяется присоединившимися воспалительными осложнениями на различных уровнях мочеполовой системы», что позже было подтверждено в других публикациях [13, 14].

У второй пациентки имела место «высокая» промежность, сформированная в результате перинеопластики и леваторопластики, что привело к перераспреде-

лению натяжения тканей интроитуса и малых половых губ, возникающего при половом контакте, и к появлению приобретенной гипермобильности наружного отверстия уретры. Восстановление нормальных анатомических взаимоотношений путем рассечения кожи задней спайки половых губ, промежности и слизистой оболочки интроитуса и последующего их сшивания в поперечном направлении устранило гипермобильность уретры и, соответственно, рецидивы посткоитального цистита.

У обеих пациенток операции были дополнены билатеральной гименотомией. Но в случае приобретенного характера посткоитального цистита целесообраз-

ность выполнения данного хирургического этапа остается дискуссионной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациентки с рецидивирующим посткоитальным циститом представляют собой неоднородную группу с этиологической точки зрения. Подробный анализ жалоб и анамнеза заболевания, а также причин, условий и времени возникновения рецидивов цистита способствует выяснению патогенеза заболевания в каждом конкретном случае, избегая шаблона мышления «посткоитальный цистит – транспозиция наружного отверстия уретры». 📌

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Dis Mon* 2003 Feb;49(2):53-70. <https://doi.org/10.1067/mda.2003.7>.
2. Bergamin PA, Kiosoglous AJ. Non-surgical management of recurrent urinary tract infections in women. *Transl Androl Urol* 2017 Jul;6(Suppl 2):S142-S152. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.06.09>.
3. Stamatou C, Bovis C, Panagopoulos P, Petrakos G, Economou A, Lycoudt A. Sex-induced cystitis-patient burden and other epidemiological features. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2005;32(3):180-182.
4. Hirschhorn RC. Urethral-hymeneal fusion: a surgically correctable cause of recurrent cystitis. *Obstet Gynecol* 1965;26(6):903-908.
5. Lawton SK. Urethral-hymenal fusion & recurrent UTI. *Kans Med* 1987 May;88(5):150-3.
6. Reed JF Jr. Urethral-hymenal fusion: a cause of chronic adult female cystitis. *J Urol* 1970;103(4):441-446. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)61977-3](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)61977-3).
7. Stamatou C, Bovis C, Panagopoulos P, Petrakos G, Economou A, Lycoudt A. Sex-induced cystitis-patient burden and other epidemiological features. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2005;32(3):180-182.
8. O'Donnell RP. Relative hypospadias potentiated by inadequate rupture of the hymen: a cause of chronic inflammation of the lower part of the female urinary tract. *J Int Coll Surg* 1959(32):374-388.
9. Hirschhorn RC. Urethral-hymeneal fusion: a surgically correctable cause of recurrent cystitis. *Obstet Gynecol* 1965;26(6):903-908.
10. Hirschhorn RC. Urethral-hymenal fusion. *J Urol* 1966;96(5):784-789. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)63350-0](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)63350-0).
11. O'Donnell RP. An intrapartum surgical technic for the prevention of chronic honeycomb urethritis. Is there a relationship between obstetric methods and significant asymptomatic bacteriuria? *Int Surg* 1968;50(5):427-434.
12. Лоран О.Б. Посттравматическая деструкция мочеиспускательного канала у женщин. автореф. дисс. д-ра мед. наук. М., 1989. 35 с. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01000073860?page=1>. [Loran O.B. Post-traumatic destruction of the urethra in women: author. diss. Dr. med. Sci. [thesis] M., 1989.35 p. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01000073860?page=1>. (In Russian)].
13. Лоран О.Б., Синякова Л.А., Косова И.В. Лечение рецидивирующих инфекций нижних мочевых путей. *Медицинский совет* 2007(2):16-197 [Laurent O.B, Sinyakova L.A., Kosova I.V. Treatment of recurrent lower urinary tract infections. *Medical Advice = Meditsinskiy sovet* 2007(2):16-197. (In Russian)].
14. Лоран О.Б. Современные аспекты диагностики и лечения хронического цистита у женщин. *Урология* 2015(6):7-12 [Laurent O.B. Modern aspects of diagnosis and treatment of chronic cystitis in women. *Urology = Urologiya* 2015(6):7-12. (In Russian)].

Сведения об авторах:

Елисеев Д.Э. – гинеколог и уролог гинекологического отделения с онкологическими койками ФГБУ «Клиническая больница» УДП РФ, гинеколог, уролог и хирург МЦ «Uclinica», сотрудник кафедры акушерства и гинекологии лечебного факультета ФGAOU ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Москва, Россия; edionis@mail.ru; orcid.org/0000-0002-0270-7515

Холодова Я.Г. – студентка 6 курса лечебного факультета, ФGAOU ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Москва, Россия; yanaholodova@mail.ru

Холодова Ж.Л. – к.м.н., заведующая гинекологическим отделением с онкологическими койками ФГБУ «Клиническая больница» УДП РФ, доцент кафедры акушерства и гинекологии лечебного факультета ФGAOU ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Москва, Россия; j.holodova@presidentclinic.ru

Абакумов Р.С. – врач гинекологического отделения с онкологическими койками ФГБУ «Клиническая больница» УДП РФ; Москва, Россия; r.abakumov@presidentclinic.ru;

Доброхотова Ю.Э. – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии лечебного факультета ФGAOU ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Москва, Россия; orcid.org/0000-0002-7830-2290

Шадеркина В.А. – научный редактор урологического информационного портала UroWeb.ru; Москва, Россия; viktoriashade@uroweb.ru; orcid.org/0000-0002-8940-4129

Вклад авторов:

Елисеев Д. Э. – выполнение хирургических операций, написание текста статьи, 25%
Холодова Я. Г. – составление обзора литературы, написание текста статьи, 25%
Холодова Ж.Л. – определение научного интереса, редакция текста статьи, 10%
Абакумов Р.С. – систематизация данных пациентов, 20%
Доброхотова Ю.Э. – определение научного интереса, 10%
Шадеркина В.А. – литературный обзор, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 02.03.21

Принята к публикации: 18.04.21

Information about authors:

Eliseev D.E. – gynecologist and urologist of the gynecological department with oncological FSBI «Clinical Hospital» UDP RF, gynecologist, urologist and surgeon MC «Uclinica», employee of the Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of General Medicine, FGAOU IN «RNIMU them. N.I. Pirogov» of the Ministry of Health of Russia; Moscow, Russia; edionis@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0270-7515>

Kholodova Ya.G. – 6th year student of the Faculty of General Medicine of Pirogov Russian National Research Medical University; Moscow, Russia; yanaholodova@mail.ru

Kholodova Zh.L. – PhD, Head of the Gynecological Department with Oncological Beds of the Federal State Budgetary Institution "Clinical Hospital" of the Administrative Department of the Russian Federation, Associate Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology of Pirogov Russian National Research Medical University; Moscow, Russia; j.holodova@presidentclinic.ru

Abakumov R.S. – gynecologist of the gynecological department with oncological beds of the Federal State Budgetary Institution "Clinical Hospital" of the Administrative Department of the Russian Federation; Moscow, Russia; r.abakumov@presidentclinic.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1339-3870>

Dobrokhotova Yu.E. – Dr. Sci., Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Faculty of General Medicine of Pirogov Russian National Research Medical University; <https://orcid.org/0000-0002-7830-2290>

Shaderkina V.A. – scientific editor of the urological information portal UroWeb.ru; Moscow, Russia; viktoriashade@uroweb.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8940-4129>

Authors' contributions:

Eliseev D.E. – performing surgical operations, writing the text of the article, 25%
Kholodova Ya.G. – compiling a literature review, writing the text of an article, 25%
Kholodova Zh.L. – definition of scientific interest, revision of the text of the article, 10%
Abakumov R.S. – systematization of patient data, 20%
Dobrokhotova Yu.E. – definition of scientific interest, 10%
Shaderkina V.A. – literature review, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 02.03.21

Accepted for publication: 18.04.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-110-116>

Акрилатное апплицирование полового члена при хирургическом лечении гипоспадии у мальчиков: многоцентровое исследование

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Н.Р. Акрамов^{1,2}, Э.И. Хаертдинов^{1,3}, Р.Т. Батрутдинов⁴, Ю.В. Баранов⁵, И.Ш. Назмеева⁶

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; д. 49, ул. Бутлерова, Казань, Республика Татарстан, 420012, Россия

² ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан; д. 138, ул. Оренбургский тракт, Казань, Республика Татарстан, 420064, Россия

³ ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан; д. 140, ул. Оренбургский тракт, Казань, Республика Татарстан, 420138, Россия

⁴ Клиника «Скандинавия»; д. 4/1, ул. Ильюшина, Санкт-Петербург, 197372, Россия

⁵ ГАУЗ СО «Областная детская клиническая больница»; д. 32, ул. С. Дерябиной, Екатеринбург, Свердловская область, 620149, Россия

⁶ ГАУЗ «Детская городская поликлиника №10»; д. 56, пр-кт. Победы, Казань, Республика Татарстан, 420110, Россия

Контакт: Акрамов Наиль Рамилович, aknail@rambler.ru

Аннотация:

Введение. Одним из наиболее важных аспектов лечения гипоспадии является использование послеоперационной повязки. В настоящее время доступно множество видов перевязочных материалов с их преимуществами и недостатками. Послеоперационная повязка должна быть проста в использовании, способна контролировать отек, предотвращать кровотечения и образование гематом, предупреждать другие возможные осложнения. В последнее десятилетие появились публикации, в которых цианоакрилатные клеи использовались с хорошим результатом при хирургических операциях на половом члене.

Материалы и методы. В исследование были включены 77 мальчиков, которым выполнялась коррекция дистальной формы гипоспадии с января 2018 г. по декабрь 2020 г. В первую группу вошли 47 мальчиков, у которых после завершения операции на кожу полового члена апплицировался цианоакрилатный тканевой клей, во второй группе из 30 мальчиков, использовалась стандартная циркулярная адгезивная повязка. Все пациенты получили однотипное лечение.

Результаты. В раннем послеоперационном периоде у 16 (20,78%) пациентов были отмечены различные осложнения, связанные с повязками, которые распределены согласно классификации, Clavien-Dindo и отнесены к I-II степени.

В группе акрилатного апплицирования 5 (10,6%) пациентам потребовалось выполнение манипуляций на половом члене в виде повторной клеевой аппликации. При использовании эластичного самоскрепляющегося бинта все пациенты нуждались в снятии повязки, а у 11 (36,7%) пациентов потребовались дополнительные перевязки ($\chi^2=6,038$; $p=0,015$).

Выводы. Использование акрилатного апплицирования является альтернативой стандартным послеоперационным повязкам при лечении гипоспадии. Технология использования легка для освоения и воспроизводима хирургическим персоналом.

Ключевые слова: гипоспадия; хирургическое лечение; акрилатное апплицирование.

Для цитирования: Акрамов Н.Р., Хаертдинов Э.И., Батрутдинов Р.Т., Баранов Ю.В., Назмеева И.Ш. Акрилатное апплицирование полового члена при хирургическом лечении гипоспадии у мальчиков: многоцентровое исследование. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):110-116; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-110-116>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-110-116>

Acrylate application of the penis in the surgical treatment of hypospadias in boys: multicenter study

CLINICAL STUDY

N.R. Akramov^{1,2}, E.I. Khaertdinov^{1,3}, R.T. Batrutdinov⁴, Y.V. Baranov⁵, I.S. Nazmееva⁶

¹ Kazan State Medical University; 49, st. Butlerova, Kazan, 420012, Russian Federation

² Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan; 138, Orenburg tract, Kazan, 420064, Russian Federation

³ Children's Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan; 140, Orenburg tract, Kazan, 420138, Russian Federation

⁴ Clinic «Scandinavia», 4/1 st. Ilyushin, St. Petersburg, 197372, Russian Federation

⁵ Regional Children's Clinical Hospital; 32 S, Deryabina str., Ekaterinburg, 620149, Russian Federation

⁶ Children's city out-patient department №10; 56, pr. Pobedy, Kazan, 420110, Russian Federation

Contacts: Nail R. Akramov, aknail@rambler.ru

Summary:

Introduction. One of the most important aspects of the treatment of hypospadias is the use of a postoperative dressing. Currently, many types of dressings are available, with their advantages and disadvantages. The postoperative dressing should be easy to use, able to control edema, prevent bleeding and the formation of hematomas, and prevent other possible complications. In the last decade, there have been publications in which cyanoacrylate adhesives were used with good results in surgical operations on the penis.

Materials and methods. The study included 77 boys who underwent correction of the distal form of hypospadias from January 2018 to December 2020. The first group consisted of 47 boys, whose penile skin was applied with cyanoacrylate tissue glue after the operation was completed. The second group included 30 boys who used a standard circular adhesive bandage. All patients received the same type of treatment.

Results. In the early postoperative period, 16 (20.78%) patients had various complications associated with bandages, which were distributed according to the Clavien-Dindo classification and assigned to grade I-II, according to Clavien-Dingo classification.

In the group of acrylate application, five (10.6%) patients needed to perform manipulations on the penis in the form of repeated adhesive application. When using an elastic self-binding bandage, all patients needed to remove the bandage, and 11 (36.7%) patients needed additional bandages ($\chi^2=6.038$; $p=0.015$).

Conclusions. The use of acrylate application is an alternative to standard postoperative dressings in the treatment of hypospadias. The technology of use can be easily trained and reproduced by surgical personnel.

Key words: children; hypospadias; surgical treatment; acrylate application.

For citation: Akramov N.R., Khaertdinov E.I., Batrutdinov R.T., Baranov Yu.V., Nazmeeva I.Sh. Acrylate application of the penis in the surgical treatment of hypospadias in boys: multicenter study. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(2):110-116; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-110-116>

ВВЕДЕНИЕ

Гипоспадия является одной из наиболее распространенных врожденных аномалий наружных половых органов у мужчин [1, 2]. Актуальность и повышенный интерес к проблеме гипоспадии подтверждается большим количеством публикаций и наличием более 300 методик коррекции гипоспадии.

Активное развитие и внедрение новых методов лечения гипоспадии связаны не только со стремлением улучшить результаты и снизить количество послеоперационных осложнений, но и добиться предсказуемого и безболезненного послеоперационного периода. Поэтому вопросы послеоперационного ведения и лечения пациентов с гипоспадией приобретают все большую актуальность.

Одним из наиболее спорных аспектов лечения является необходимость использования послеоперационной повязки после коррекции гипоспадии [3, 4].

В нашем исследовании мы представляем опыт применения тканевого цианоакрилатного клея в качестве послеоперационной аппликации при коррекции гипоспадии.

Целью нашего исследования являлась оценка эффективности методики акрилатного апплицирования послеоперационной раны и полового члена в качестве альтернативы стандартным циркулярным адгезивным повязкам, используемым при коррекции гипоспадии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с января 2018 года по декабрь 2020 года нами было пролечено 77 мальчиков с дистальными формами гипоспадии.

Все пациенты были прооперированы с использованием различных методик коррекции гипоспадии: перемещающая уретропластика, TIP, Mathieu и др.

Пациенты находились в стационаре от 4 до 10 суток до удаления уретрального катетера. За время лечения в стационаре фиксировались все ранние послеоперационные осложнения, такие как кровотечения и гематомы, раневые инфекции, выраженный отек полового члена, ишемия головки полового члена, расхождение краев послеоперационной раны. В том числе к послеоперационным осложнениям мы отнесли необходимость в повторных перевязках в связи со смещением повязки. Все пациенты получали стандартное лечение с

назначением анальгетиков, антибиотиков и обезболивающих препаратов.

Пациенты были разделены на две группы. В исследуемую группу (I группа), вошли 47 мальчиков, у которых использовалось акрилатное апплицирование полового члена цианоакрилатным клеем n-бутил-2-цианоакрилата или 2-октилцианоакрилата. В группу сравнения (II группа) вошли 30 мальчиков, которым использовалась стандартная циркулярная адгезивная повязка.

Стандартным видом послеоперационной повязки, используемой нами после коррекции гипоспадии, была марлевая повязка, пропитанная глицерином, спирально накрученная вокруг всей длины полового члена и фиксированная самоскрепляющимся эластичным бинтом (рис. 1).



Рис. 1. Послеоперационная марлевая глицериновая повязка, фиксированная самоскрепляющимся эластичным бинтом

Fig.1. Postoperative gauze glycerin dressing fixed with self-fastening elastic bandage

Таблица 1. Частота и характер осложнений после хирургического лечения гипоспадии в зависимости от типа повязки на половой член

Table 1. The frequency and nature of complications after surgical treatment of hypospadias, depending on the type of dressing on the penis

| Вид повязки Type of dressing | n (%) | Осложнения Complications, n (%) | | | | | | Всего total |
|---|-----------|--|-------------------------------------|---|--|---|--|----------------|
| | | Кровотечение, гематома Bleeding, hematoma | Местная инфекция Local infection | Расхождение краев раны The divergence of the wound | Ишемия головки полового члена, отек Ischemia glans penis, edema | Выраженный отек полового члена Tissue edema of penis | Смещение повязки loss of the dressing | |
| Акрилатное апплицирование Acrylate application | 42 (89,4) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (2,1) | 0 (0) | 4 (8,5) | 0 (0) | 47 |
| Циркулярная повязка Circular dressing | 19 (63,3) | 2 (6,7) | 3 (10,0) | 1 (3,3) | 2 (6,7) | 0 (0) | 3 (10,0) | 30 |
| Всего total | 61 (79,2) | 2 (2,6) | 3 (3,9) | 2 (2,6) | 2 (2,6) | 4 (5,2) | 3 (3,9) | 77 |

С сентября 2018 года, опираясь на опыт применения цианоакрилатных тканевых клеев при различных «малых» урологических операциях, в том числе на половом члене (обрезание крайней плоти), нами внедрена методика акрилатного апплицирования с использованием n-бутил-2-цианоакрилата и 2-октилцианоакрилата, как альтернатива стандартным адгезивным циркулярным послеоперационным повязкам (рис. 2, 3).

Методика акрилатного апплицирования заключалась в следующем: после завершения операции и фиксации уретрального катетера кожа полового члена и послеоперационные раны апплицировались (покрывались) цианоакрилатным тканевым клеем в 2-3 слоя до

застывания. Время застывания составляло 30-45 секунд для каждого слоя. При этом половой член находился в положении перпендикулярно оси тела.

Статистический анализ количественных показателей производился с использованием критерия Манна-Уитни, при сравнении качественных показателей использовали критерий Пирсона (χ^2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов послеоперационного ведения с использованием двух видов послеоперационных повязок.



Рис. 2. Акрилатное апплицирование полового члена (2-октилцианоакрилат)
Fig. 2. Acrylate application of the penis (2-octylcyanoacrylate)



Рис. 3. Вид полового члена при использовании акрилатного апплицирования после операции по поводу гипоспадии
Fig. 3. View of the penis when using acrylate application after hypospadias surgery

На первом этапе статистического анализа проведено сравнение групп на предмет сопоставимости по частоте встречаемости различных форм гипоспадии (критерий χ^2 для произвольных таблиц) и возраста пациентов (критерий Манна Уитни). В результате проведенного анализа статистически значимых отличий по формам гипоспадии и возрасту не выявлено.

У мальчиков с использованием эластичной повязки отмечены следующие осложнения: в 2 (6,7%) случаях отмечалось кровотечение, в 3 (10,0%) – развилась раневая инфекция, которая сопровождалась отделяемым из-под повязки и ее загрязнением, в 1 (3,3%) случае отмечалось расхождение краев послеоперационной раны и в 2 (6,7%) – ишемия головки полового члена (табл. 1). Отмеченные осложнения во всех случаях требовали пересмотра тактики лечения с выполнением повторных перевязок.

У 3 (10,0%) пациентов произошло смещение повязки на 1-2 сутки после операции, что потребовало повторной перевязки: у 2 (6,7%) пациентов смещение повязки сопровождалось в одном случае кровотечением, а в другом ишемией головки полового члена.

Среди пациентов, пролеченных с использованием акрилатного апплицирования, были зафиксированы следующие осложнения: в 4 (8,5%) случаях отмечен выраженный отек полового члена, в 1 (2,1%) – расхождение краев послеоперационной раны. Отмеченные осложнения мы связываем с повреждением и отхождением тканевого клея. В таких случаях применялось повторное апплицирование поврежденного участка клея. Других осложнений, в том числе кровотечений, ишемии головки полового члена и раневых инфекций, отмечено не было (табл. 1). Во всех случаях цианоакрилатный клей самостоятельно отслаивался и отходил через 7-14 дней после операции, дополнительных манипуляций и перевязок не требовалось.

Среди всех пролеченных пациентов ранние послеоперационные осложнения, связанные с наложенными повязками, отмечались в 20,8% случаев. Общее количество ранних послеоперационных осложнений в группе сравнения составили 36,7%, тогда как в исследуемой

группе 10,6% ($\chi^2=6,038$; $p=0,015$). В группе акрилатного апплицирования только 5 (10,6%) пациентам потребовалось выполнение манипуляций на половом члене в виде повторной клеевой аппликации. Тогда как при использовании эластичного самоскрепляющегося бинта все пациенты нуждались в снятии повязки, а в 36,7% случаях пациентам потребовались дополнительные перевязки.

Для оценки послеоперационных осложнений использовалась международная шкала Clavien-Dindo, рекомендуемая EAU. В нашем исследовании к первой степени осложнений мы отнесли местную раневую инфекцию, выраженный отек полового члена и смещение послеоперационной повязки. Данные осложнения не требовали назначения дополнительных препаратов и решались у «постели больного» выполнением дополнительных перевязок или нанесением дополнительного слоя цианоакрилатного клея. Ко второй степени осложнений мы отнесли расхождение краев послеоперационной раны, ишемию головки полового члена и кровотечения или гематомы. Указанные осложнения требовали дополнительных манипуляций. При расхождении краев послеоперационной раны выполнялись ежедневные перевязки со сведением краев раны или дополнительное апплицирование раневой поверхности до заживления послеоперационной раны вторичным натяжением. Однако необходимо отметить, что в группе акрилатного апплицирования эти манипуляции были безболезненны и выполнялись у постели больного. При возникновении гематом и кровотечений производилось опорожнение гематомы и остановка кровотечения путем наложения дополнительной давящей повязки с назначением гемостатических препаратов. При выявлении признаков ишемии головки полового члена дополнительно назначались антикоагулянтные средства прямого действия из группы низкомолекулярных гепаринов.

Полученные нами результаты с распределением осложнений по степеням согласно классификации Clavien-Dindo представлены в таблице 2.

Исходя из представленных в таблице результатов, нами сделан вывод о том, что использование

Таблица 2. Частота послеоперационных осложнений по классификации Clavien-Dingo после хирургического лечения гипоспадии в зависимости от типа повязки на половой член

Table 2. The incidence of postoperative complications according to the Clavien-Dingo classification after surgical treatment of hypospadias, depending on the type of dressing on the penis

| Вид послеоперационной повязки Postoperative dressing type | Без осложнений Without complications Abs. (%) | Степень осложнения Complications Abs. (%) | | |
|--|---|---|-------------------------|--------------------------------|
| | | I степень I degree | II степень II degree | III-IV степень III-V degree |
| Акрилатное апплицирование Acrylate application | 42 (29,4) | 4 (8,5) | 1 (2,1) | 0 |
| Циркулярная повязка Circular dressing | 19 (63,3) | 6 (20,9) | 5 (16,7) | 0 |
| Всего total | 61 (79,2) | 10 (12,9) ($p=0,077$) | 6 (7,8) ($p=0,011$) | 0 |

акрилатного апплицирования полового члена при хирургическом лечении гипоспадии у мальчиков снижает вероятность возникновения осложнений второй степени согласно классификации Clavien-Dindo ($\chi^2=6,471$; $p=0,011$).

Также нами проведена финансово-экономическая оценка применения акрилатных тканевых клеев. При расчете финансовых затрат получено, что расходы на перевязку с использованием клея (Hystacril® B|Braun) составили 1031,71 руб., при применении классических циркулярных марлевых повязок, пропитанных глицерином с фиксацией эластичным бинтом (Coban® 3M) – 2254,12 руб. При расчете мы учитывали стоимость расходных материалов, заработную плату, начисления на заработную плату и накладные расходы. Таким образом, дополнительным преимуществом использования акрилатного апплицирования является экономическая выгода в 2,2 раза, снижающая финансовые затраты на послеоперационные перевязки.

ОБСУЖДЕНИЕ

Коррекция гипоспадии является одной из наиболее распространенных операций, выполняемых в детской урологической практике [5]. В настоящее время вопросам послеоперационного ведения пациентов с врожденными аномалиями наружных половых органов уделяется большое внимание. Наиболее актуальные вопросы связаны с облегчением течения послеоперационного периода, как для самого пациента, так и для лечащего врача.

В практической деятельности детский уролог регулярно встречается с негативной реакцией пациента на различные хирургические манипуляции, связанные с частым выполнением перевязок после коррекции гипоспадии при использовании стандартных видов перевязочного материала. Послеоперационная повязка должна быть проста в использовании, способна контролировать отек, предотвращать кровотечения и образование гематом, а также другие возможные осложнения.

В литературе описано и предложено множество вариантов послеоперационных повязок, используемых при лечении гипоспадии (Peha-Haft, Mepilex, Tegaderm, Granuflex, Coban, Allevyn и др.) и все они имеют свои преимущества, но не лишены недостатков [3, 4]. При использовании стандартных повязок отсутствует адекватный хирургический контроль послеоперационной раны, а также есть необходимость в периодических перевязках. Большинство повязок громоздкие, их сложно накладывать и снимать, что затрудняет применение последних, увеличивая вероятность возникновения ранних послеоперационных осложнений. Субъективность контроля степени натяжения эластичного бинта может создать избыточное или недостаточное давление на по-

ловой член и привести как к послеоперационным кровотечениям и образованию гематом, так и к ишемии головки полового члена. Так же они могут смещаться у активного ребенка, что требует повторной перевязки и негативно сказывается на послеоперационном периоде. Достаточно часто повязки прилипают к хирургической ране, что делает их удаление болезненным, особенно у маленьких детей, а иногда приводит к кровотечениям из послеоперационной раны при их снятии. Возникающие в послеоперационном периоде осложнения и необходимость повторных перевязок в первые сутки после операции вызывают эмоциональное беспокойство и тревожность у оперированных пациентов и их родителей.

В последние десятилетия активное развитие приобрели методы закрытия послеоперационных ран с использованием различных видов тканевых клеев [6-9]. Цианоакрилаты стали широко использоваться во всем мире после опубликованного в 2004 году отчета Cochrane Database Report [10]. Исследование показало эффективность и безопасность применения цианоакрилатов и рекомендовало рассматривать тканевые клеи в качестве альтернативы традиционному шовному материалу. Тканевые клеи удобны в применении и при их использовании требуется привлечение минимальных ресурсов [11].

Цианоакрилат представляет собой акриловую смолу, которая быстро полимеризуется в присутствии воды, образуя длинные и прочные связи, соединяющие склеенные поверхности вместе [12]. Он непроницаем для воды и бактерий, обладает гемостатическими свойствами [6, 13]. Также современные цианоакрилатные клеи являются химически устойчивыми соединениями и не оказывают цитотоксического действия на ткани и организм в целом [14, 15]. Из современных вариантов цианоакрилатных клеев наибольшую эффективность и безопасность показали бутил-2-цианоакрилат и 2-октил-цианоакрилат [16, 17]. На фармацевтическом рынке имеется большой выбор препаратов на основе данных цианоакрилатов (Liquiband, Indermil, GluStitch, Histoacryl, Dermabond, Derma+Flex и др.) и они наиболее востребованы и популярны. Опубликованные работы и исследования современных авторов показывают успешное и безопасное применение цианоакрилатных клеев у детей и обширные возможности их применения в различных областях детской хирургии и урологии [13, 18-20]. Также тканевые клеи используются в виде послеоперационных повязок, особенно в тех областях хирургии, где к повязкам предъявляются достаточно большие требования [21]. Клеевые методики закрытия послеоперационных ран показали свою высокую эффективность и находят хорошие отзывы у врачей. Тканевые адгезивы рекомендуют использовать в качестве дополнительного защитного слоя или как альтернативу стандартным послеоперационным повязкам [22].

Интересными являются публикации, в которых цианоакрилатные клеи использовались при хирургических операциях на половом члене, в том числе при обрезании крайней плоти и лечении уретральных свищей, после коррекции гипоспадии [23-27]. Наибольший для нас интерес представляют публикации, в которых цианоакрилаты использовались в качестве послеоперационной повязки после коррекции гипоспадии [28-30].

В 2012 году Н.Л. Тап и соавт. применили октилцианоакрилат у 37 пациентов при лечении гипоспадии как при первичной, так и повторной коррекции. В своем исследовании они основывались на опыте применения тканевых адгезивов у детей при выполнении циркумцизии и закрытии ран после лапароскопических операций. Авторы наносили тонкую пленку октилцианоакрилата на половой член в качестве повязки, а в конце процедуры намеренно приклеивали уретральный катетер к кончику полового члена. По мнению авторов, полученные результаты подтвердили эффективность применения акрилатного клея. Только у одного пациента развился послеоперационный свищ уретры, потребовавший повторной коррекции. Авторы считают, что применение тканевого клея является альтернативной повязкой при коррекции гипоспадии, а также позволяет добиться хорошего эстетического результата [28].

В том же году S.M. Hosseini и соавт. представили свой опыт применения цианоакрилатного клея в качестве повязки при лечении гипоспадии. Авторы провели сравнительное исследование применения цианоакрилатного клея и обычной марлевой давящей повязки. Всего в исследование был включен 61 пациент. При обычной перевязке у 12 (30%) пациентов отмечены осложнения: у 7 – гематомы и у 5 – инфицирование раны. У всех пациентов удаление повязки было болезненным, а 10 – нуждались в повторной перевязке. В группе с применением тканевого клея только у одного пациента отмечено образование гематомы и у одного – развитие инфекционного процесса (всего 10%). Авторы отметили, что клей непроницаем для мочи и кала, предотвращает развитие отека и гематом. А использование клея в несколько слоев является альтернативой стандартным повязкам при коррекции гипоспадии. Также авторы заметили, что отдаленные послеоперационные осложнения не зависят от используемой повязки [29].

В 2019 году W.J. Brockway и соавт. представили свою масштабную исследовательскую работу. Авторы пролечили 280 пациентов с дистальной гипоспадией, у 122 из них был использован 2-октилцианоакрилат в качестве повязки, причем только у 3 (2,4%) больных отмечены осложнения: два свища и один меатальный стеноз. Низкая частота осложнений наблюдалась после лечения дистальной гипоспадии как с использованием 2-октилцианоакрилата, так и стандартной водонепроницаемой прозрачной циркулярной повязки. Авторы

пришли к выводу, что 2-октилцианоакрилат является безопасным вариантом для хирургической повязки после коррекции дистальной гипоспадии [30].

Все цитированные публикации подтверждают эффективность применения тканевых адгезивов при лечении гипоспадии. По мнению авторов, использование тканевых клеев в значительной степени облегчает лечение данной категории пациентов в послеоперационном периоде, а несомненным преимуществом является отсутствие необходимости в выполнении перевязок и удалении клея.

Обзор современной литературы демонстрирует высокую эффективность применения цианоакрилатных тканевых клеев в различных областях детской хирургии и урологии, в том числе при коррекции и лечении гипоспадии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные варианты цианоакрилатов, обладая широким спектром преимуществ и значительным профилем безопасности, позволяют хирургам добиться желаемых целей. К указанным преимуществам относятся: удобство применения, сдерживание отека, фиксация полового члена, контроль возможных кровотечений, профилактика инфекционных осложнений, несомненное снижение болевых ощущений и психологической тревожности пациентов в послеоперационном периоде.

Опираясь на наш опыт и полученные результаты, мы отметили предсказуемый и комфортный послеоперационный период для ребенка и персонала, с отсутствием необходимости в выполнении перевязок и лишних манипуляций. При использовании акрилатного апплицирования отмечается хороший визуальный контроль послеоперационной раны. Все без исключения пациенты и их родители отмечали комфортное самочувствие в послеоперационном периоде, что нельзя оценить статистически в связи с субъективностью, однако нельзя не отметить.

Использование акрилатного апплицирования является хорошей альтернативой стандартным послеоперационным повязкам при лечении гипоспадии. Технология его применения легко воспроизводима хирургическим персоналом. Акрилатный клей непроницаем для мочи и кала, достоверно снижает количество ранних послеоперационных осложнений. Дополнительным преимуществом использования акрилатного апплицирования является экономическая выгода в 2,2 раза, снижающая финансовые затраты на послеоперационные перевязки.

Таким образом, цианоакрилатные тканевые клеи имеют свои конкурентные преимущества и значительные перспективы применения в хирургии полового члена у детей, в том числе при коррекции гипоспадии. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Canon S, Mosley B, Chipollini J, Purifoy JA, Hobbs C. Epidemiological assessment of hypospadias by degree of severity. *J Urol* 2012;188(6):2362-2363. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.007>.
2. Springer A, van den Heijkant M, Baumann S. Worldwide prevalence of hypospadias. *J Pediatr Urol* 2016;12(3):1521-1527. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2015.12.002>.
3. Narci A, Embleton DB, Boyaci EO, Mingir S, Cetinkurşun S. A practical offer for hypospadias dressing: *Allewyn Afr J Paediatr Surg* 2011;8(3):272-274. <https://doi.org/10.4103/0189-6725.91658>.
4. Méndez-Gallart R, Palacios M, Rodríguez-Barca P, Estevez-Martinez E, Lema-Carril A, Bautista-Casasnovas A. A simple dressing for hypospadias surgery in children. *Can Urol Assoc J* 2017;11(1-2):58-59. <https://doi.org/10.5489/caaj.3930>.
5. Stein R. Hypospadias. *Eur Urol Suppl* 2012(11):33-45. <https://doi.org/10.1016/j.eursup.2012.01.002>.
6. Dumville JC, Coulthard P, Worthington HV, Riley P, Patel N, Darcey J, et al. Tissue adhesives for closure of surgical incisions. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;28(11):CD004287. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004287.pub4>.
7. García Cerdá D, Ballester AM, Aliena-Valero A, Carabén-Redaño A, Lloris JM. Use of cyanoacrylate adhesives in general surgery. *Surg Today* 2015;45(8):939-956. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-1056-4>.
8. Tayebi B, Kaniszewska M, Mahoney AM, Tung R. A novel closure method for surgical defects in atrophic skin using cyanoacrylate adhesive and suture. *Dermatol Surg* 2015;41(1):177-180. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000215>.
9. Ando M, Tamaki T, Yoshida M, Sasaki S, Toge Y, Matsumoto T, Maio K, Sakata R, Fukui D, Kanno S, Nakagawa Y, Yamada H. Surgical site infection in spinal surgery: a comparative study between 2-octyl-cyanoacrylate and staples for wound closure. *Eur Spine J* 2014;23(4):854-62. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3202-5>.
10. Coulthard P, Worthington H, Esposito M, Elst M, Waes OJ. Tissue adhesives for closure of surgical incisions. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(2):CD004287. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004287.pub2>.
11. Grimaldi L, Cuomo R, Brandi C, Botteri G, Nisi G, D'Aniello C. Octyl-2-cyanoacrylate adhesive for skin closure: eight years' experience. *In Vivo* 2015;29(1):145-148.
12. Ayyıldız SN, Ayyıldız A. Cyanoacrylic tissue glues: Biochemical properties and their usage in urology. *Turk J Urol* 2017;43(1):14-24. <https://doi.org/10.5152/tud.2017.09465>.
13. Hosseini SM, Bahador A, Foroutan HR, Sabet B, Geramizadeh B, Zarenezhad M. The application of a new cyanoacrylate glue in pediatric surgery for fistula closure. *Iran J Med Sci* 2011(36):54-56.
14. Lee YJ, Jung GB, Choi S, Lee G, Kim JH, Son HS, Bae H, Park HK. Biocompatibility of a novel cyanoacrylate based tissue adhesive: cytotoxicity and biochemical property evaluation. *PLoS One* 2013;8(11):e79761. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079761>.
15. Martín-Ballester A, García-Cerdá D, Prieto-Moure B, Martín-Martínez JM, Lloris-Carsí JM. Use of cyanoacrylate adhesives in dermal lesions: a review. *J Adhesion Sci Tech* 2014;28(6):573-597. <https://doi.org/10.1080/01694243.2013.852784>.
16. Deolekar S, Thakur BA, Bairolia K. Comparison of conventional suturing and tissue adhesive (2-octyl cyanoacrylate) for port site skin closure in laparoscopic surgeries. *Int Surg J* 2017(4):204-208. <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20164440>.
17. Singer AJ, Toussaint J, Rafailovich MH. Evaluation of the tensile strength and microbial barrier properties of a novel, 2-octyl-cyanoacrylate based topical skin adhesive. *Am J Emerg Med* 2019;37(4):788-789. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.08.075>.
18. Brown JK, Campbell BT, Drongowski RA, Alderman AK, Geiger JD, Teitelbaum DH, et al. A prospective, randomized comparison of skin adhesive and subcuticular suture for closure of pediatric hernia incisions: cost and cosmetic considerations. *J Pediatr Surg* 2009;44(7):1418-1422. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2009.02.051>.
19. Osman M, El-Sharkawy M, Othman M. Repair of fistulae in-anos in children using image guided Histocryl injection after failure of conservative treatment. *J Pediatr Surg* 2013;48(3):614-618. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.11.029>.
20. Edwards S, Parkinson L. Is fixing pediatric nail bed injuries with medical adhesives as effective as suturing? A review of the literature. *Pediatr Emerg Care* 2019;35(1):75-77. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000994>.
21. Ferlise VJ, Ankem MK, Barone JG. Use of cyanoacrylate tissue adhesive under a diaper. *BJU Int* 2001;87(7):672-673. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2001.02142.x>.
22. Machin M, Liu C, Coupland A, Davies AH, Thapar A. Systematic review of the use of cyanoacrylate glue in addition to standard wound closure in the prevention of surgical site infection. *Int Wound J* 2019;16(2):387-393. <https://doi.org/10.1111/iwj.13044>.
23. Lane V, Vajda P, Subramaniam R. Paediatric sutureless circumcision: a systematic literature review. *Pediatr Surg Int* 2010;26(2):141-144. <https://doi.org/10.1007/s00383-009-2475-y>.
24. Elemen L, Seyidov TH, Tugay M. The advantages of cyanoacrylate wound closure in circumcision. *Pediatr Surg Int* 2011;27(8):879-883. <https://doi.org/10.1007/s00383-010-2741-z>.
25. Prestipino M, Bertozzi M, Nardi N, Appignani A. Outpatient department repair of urethrocutaneous fistulae using n-butyl-cyanoacrylate (NBCA): a single-centre experience. *BJU Int* 2011;108(9):1514-1517. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2010.10083.x>.
26. Featherstone NC, Murphy FL. Paediatric sutureless circumcision and modified circumcision: video demonstration. *J Pediatr Urol* 2012;8(3):2401-2402. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2011.12.002>.
27. Ambriz-González G, Aguirre-Ramírez P, García-de León JM, León-Frutos FJ, Montero-Cruz SA, Trujillo X, et al. 2-octyl cyanoacrylate versus reintervention for closure of urethrocutaneous fistulae after urethroplasty for hypospadias: a randomized controlled trial. *BMC Urol* 2014;14:93. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-14-93>.
28. Tan HL, Nah SA, Budianto II, Sehat S, Tamba R. The use of octyl cyanoacrylate (super glue) in hypospadias repair including its use as a fixator for urethral stents. *J Pediatr Surg* 2012;47(12):2294-2297. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.09.022>.
29. Hosseini SM, Rasekhi AR, Zarenezhad M, Hedjazi A. Cyanoacrylate glue dressing for hypospadias surgery. *N Am J Med Sci* 2012;4(7):320-322. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.98593>.
30. Brockway WJ, Bradsher AJ, Hook JE, Patel AS, Zamilpa I, Canon SJ. 2-octyl cyanoacrylate hypospadias repair dressing: a retrospective, controlled comparison. *Can J Urol* 2019;26(1):9675-9679.

Сведения об авторах:

Акрамов Н.Р. – д.м.н., профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «КГМУ» МЗ РФ; главный научный сотрудник ГАУЗ «РКБ МЗ РТ»; Казань, Россия; aknail@rambler.ru; РИНЦ AuthorID 567164

Хаертдинов Э.И. – аспирант кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «КГМУ» МЗ РФ; детский хирург ГАУЗ «ДРКБ МЗ РТ»; Казань, Россия; khelmir@yandex.ru; РИНЦ AuthorID 1095529

Батрутдинов Р.Т. – к.м.н., руководитель специализированного центра Гипоспадия. Клиника «Скандинавия»; Санкт-Петербург, Россия; batrutdinov@me.com;

Баранов Ю.В. – заместитель главного врача по хирургии ГАУЗ СО «ОДКБ», врач детский уролог-андролог; Екатеринбург, Россия; baranovyuri@hotmail.com

Назмеева И.Ш. – детский хирург ГАУЗ «Детская городская поликлиника №10»; Казань, Россия; nazmeeva.ilmira@mail.ru

Вклад авторов:

Акрамов Н.Р. – концепция и дизайн исследования, анализ результатов и формулировка выводов, написание и редактирование текста рукописи, 40%
Хаертдинов Э.И. – поиск и обзор публикаций по теме исследования, анализ результатов, написание текста рукописи, 30%
Батрутдинов Р.Т. – редактирование текста рукописи, 10%
Баранов Ю.В. – статистическая обработка, 10%
Назмеева И.Ш. – обзор публикаций по теме исследования, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 01.03.21

Принята к публикации: 29.04.21

Information about authors:

Akramov N.R. – Dr. Sc., Professor; Chief-Researcher, Republican Clinical Hospital of the Republic Tatarstan; Prof., Dept. of Pediatric Surgery, Kazan State Medical University; Kazan, Russia; aknail@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6076-0181>

Khaertdinov E.I. – postgraduate at the Dept. of Pediatric Surgery, Kazan State Medical University; pediatric surgeon, Children's Republican Clinical Hospital of the Republic Tatarstan; Kazan, Russia; khelmir@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8776-0325>

Batrutdinov R.T. – Ph.D. Head of Hypospadias Specialty Centre Private Hospital Scandinavia; Saint-Petersburg, Russia; batrutdinov@me.com; <https://orcid.org/0000-0002-7690-2268>

Baranov Yu.V. – Deputy Chief Physician for Surgery, Regional Children's Clinical Hospital, pediatric urologist; Yekaterinburg, Russia; baranovyuri@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2344-9324>

Nazmeeva I.Sh. – pediatric surgeon, Children's city polyclinic №10; Kazan, Russia; nazmeeva.ilmira@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9644-4559>

Authors' contributions:

Akramov N.R. – the concept and design of the study, analysis of results and formulation of conclusions, writing and editing an article, 40%
Khaertdinov E.I. – search and review of publications on the research topic, analysis of results, article writing, 30%
Batrutdinov R.T. – article editing, 10%
Baranov Yu.V. – statistical processing, 10%
Nazmeeva I.S. – review of publications on the research topic, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 01.03.21

Accepted for publication: 29.04.21

Для специалистов

Цистит? Не пугает! ЦИСТАЛИС помогает

«ЦИСТАЛИС» («CYSTALIS») представляет собой натуральный комплекс активных компонентов, которые благоприятно воздействуют на различные механизмы, позволяющие облегчить состояние при цистите и предотвратить его обострение.

Эффективная уникальная комбинация активных веществ против цистита в одном препарате - не имеет аналогов на рынке!

- Олигомерные проантоцианидины
- Арбутин
- D-манноза

ЦИСТАЛИС - новое слово при цистите!



www.shpharma.ru

№ свидетельства госрегистрации RU.77.99.11.003.E.001615.04.19 от 24.04.2019

БАД НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-118-123>

Первый опыт использования фибринового клея при хирургическом лечении гипоспадии у детей

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

И.М. Каганцов^{1,2}, В.В. Сизонов^{3,4}, Р.В. Суров⁵, Р.С. Задьян⁶, В.Г. Сварич^{2,7}, И.А. Санников⁷, А.В. Головин⁷

¹ Институт Перинатологии и Педиатрии, ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; д. 2, ул. Аккуратова, Санкт-Петербург, 197341, Россия

² ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина» Минобразования России; д. 55, Октябрьский пр., Сыктывкар, Республика Коми, 167001, Россия

³ ГБУ РО «Областная детская клиническая больница», д. 14, ул. 339-й Стрелковой Дивизии, Ростов-на-Дону, 344015, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, д. 29, пер. Нахичеванский, Ростов-на-Дону, Ростовская область, 344022, Россия

⁵ ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ», д. 1/9, 4-й Добрынинский переулок, Москва, 119049, Россия;

⁶ ГБУЗ «Центр охраны материнства и детства города Сочи» Минздрав Краснодарского края, д. 46, ул. Дагомысская, Сочи, 354057, Россия

⁷ ГУ «Республиканская детская клиническая больница», д. 116/6, ул. Пушкина, Сыктывкар, Республика Коми, 167001, Россия

Контакт: Каганцов Илья Маркович, ilkagan@rambler.ru

Аннотация:

Введение. Гипоспадия – один из самых часто встречаемых пороков развития наружных половых органов у мальчиков. Развитие хирургических технологий в последние десятилетия позволило значительно улучшить функциональные и косметические результаты лечения гипоспадии. Тем не менее осложнения уретропластики по-прежнему являются наиболее обсуждаемым вопросом при данной патологии. Для предотвращения развития свищей и расхождения уретры в послеоперационном периоде предложено проводить покрытие линии швов одинарным или двойным слоем фасции dartos из дезителлизированной крайней плоти. С подобной целью было также предложено использовать фибриновый клей для герметизации швов формируемой уретры. Цель данного исследования – проспективно оценить эффективность использования фибринового клея Evisel при хирургическом лечении дистальной гипоспадии у детей. **Материалы и методы.** В исследование включено 27 детей в возрасте до 2 лет (11-23 мес.) с венечной формой гипоспадии. Всем детям проводилась операция Tubularised incised plate. В первую группу пациентов включены 11 (40,7%) детей, у которых после тубуляризации уретры последняя покрывалась фибриновым клеем Evisel. Во второй группе у 16 (59,3%) детей укрытие сформированной уретры проводилось двумя листками дезителлизированной крайней плоти.

Результаты. Нами не получено статистических различий возникновения осложнений в изучаемых группах пациентов. В первой группе отмечен свищ уретры у 1 (9,1%) ребенка, во второй группе выявлено 2 (12,5%) осложнения.

Заключение. Отсутствие различий в частоте возникновения осложнений в изучаемых группах пациентов на наш взгляд является подтверждением того, что использование клея Evisel столь же эффективно, как и укрытие неоуретры дезителлизированным лоскутом крайней плоти.

Ключевые слова: дети; гипоспадия; фибриновый клей; Evisel; свищ уретры.

Для цитирования: Каганцов И.М., Сизонов В.В., Суров Р.В., Задьян Р.С., Сварич В.Г., Санников И.А., Головин А.В. Первый опыт использования фибринового клея при хирургическом лечении гипоспадии у детей. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):118-123; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-118-123>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-122-127>

First experience with the use of fibrin glue in surgical treatment of hypospadias in children

CLINICAL STUDY

I.M. Kagantsov^{1,2}, V.V. Sizonov^{3,4}, R.V. Surov⁵, R.S. Zadykan⁶, V.G. Svarich^{2,7}, I.A. Sannikov⁷, A.V. Golovin⁷

¹ Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Centre, 2, st. Akkuratova, St. Petersburg, 197341, Russia

² Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin Ministry of Education of Russia, 55, Oktyabrsky pr., Syktyvkar, Komi Republic, 167001, Russia

³ Regional Children's Clinical Hospital, 14, st. 339th Rifle Division, Rostov-on-Don, 344015, Russia

⁴ Rostov State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 29, per. Nakhichevan, Rostov-on-Don, Rostov region, 344022, Russia

⁵ Morozovskaya City Children's Clinical Hospital DZM, 1/9, 4th Dobryninsky Lane, Moscow, 119049, Russia

⁶ Center for Maternity and Childhood Protection of the City of Sochi Ministry of Health of the Krasnodar Territory, 46, st. Dagomysskaya, Sochi, 354057, Russia

⁷ Republican Children's Clinical Hospital, 116/6, st. Pushkin, Syktyvkar, Komi Republic, 167001, Russia

Contacts: Ilya M. Kagantsov, ilkagan@rambler.ru

Summary:

Introduction. Hypospadias is one of the most common malformations of the external genital organs in boys. The development of surgical technologies in recent decades has significantly improved the functional and cosmetic results of hypospadias treatment. Nevertheless, complications of urethroplasty are still the most discussed issue of this problem. To prevent fistulas and urethral dehiscence, it has been proposed to cover the suture line with a single or double layer of dartos fascia from a de-epithelized foreskin. For a similar purpose, it has been also suggested using the fibrin glue to seal the sutures of the formed urethra. The objective of this study was to prospectively evaluate the efficacy of Evicel fibrin glue in the surgical treatment of distal hypospadias in children.

Materials and methods. The study included 27 children under the age of 2 years (between 11 and 23 months) with coronary hypospadias. All children underwent tubularized incised plate surgery. The first group of patients comprised 11 (40.7%) children whose urethra was covered with Evicel fibrin glue after tubularization. Covering of urethra with two sheets of de-epithelized foreskin was performed in the second group, in 16 (59.3%) children.

Results. We have not revealed statistical differences in the occurrence of complications in the studied groups of patients. In the first group, a fistula of the urethra was noted in 1 (9.1%) child, in the second group, 2 (12.5%) complications were revealed.

Conclusion. From our perspective, the absence of differences in the complications rares in the studied groups of patients. We may conclude that the use of Evicel glue is as effective as covering the neourethra with a de-epithelialized foreskin flap.

Key words: children; hypospadias; fibrin glue; Evicel; urethral fistula.

For citation: Kagantsov I.M., Sizonov V.V., Surov R.V., Zadykyan R.S., Svarich V.G., Sannikov I.A., Golovin A.V. The first experience of using fibrin glue in the surgical treatment of hypospadias in children. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(2):118-123; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-118-123>

ВВЕДЕНИЕ

Гипоспадия – один из самых часто встречаемых пороков развития наружных половых органов у мальчиков. По данным разных авторов распространенность гипоспадии составляет один случай на 150-250 новорожденных мальчиков [1, 2]. Предложено достаточно большое количество методик хирургического лечения гипоспадии [3, 4]. Развитие хирургических технологий в последние десятилетия позволило значимо улучшить функциональные и косметические результаты лечения гипоспадии [5, 6]. Тем не менее осложнения уретропластики по-прежнему являются наиболее обсуждаемым вопросом при хирургическом лечении данной патологии и их частота при хирургической коррекции гипоспадии может достигать 60% [7-9]. Наиболее частыми осложнениями являются свищи, стриктура и расхождение уретры, меатостеноз, сохраняющееся искривление кавернозных тел [10-12]. Для предотвращения свищей и расхождения уретры рядом авторов было предложено проводить спонгиопластику и/или укрытие линии швов одинарным или двойным слоем фасции dartos из деэпителизированной крайней плоти [13-15]. С подобной целью было также предложено использовать фибриновый клей животного происхождения для герметизации швов формируемой уретры. Фибриновый клей Evicel, содержащий тромбин и фибриноген человеческого происхождения, широко используется для достижения гемостаза и герметизации в хирургии, например, при операциях на сосудах, при резекции почки и нейрохирургических вмешательствах [16]. Цель данного исследования – проспективная оценка эффективности использования фибринового клея Evicel при хирургическом лечении дистальной гипоспадии у детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2017 по 2019 гг. в исследование включено 27 детей в возрасте до 2 лет (11-23 мес.) с венечной формой гипоспадии без искривления полового члена. Всем

детям проводилась операция Tubularised incised plate (TIP) в авторской модификации [17, 18]. Пациенты были разделены на две группы. В первой группе у 11 (40,7%) детей после тубуляризации уретры последняя покрывалась фибриновым клеем Evicel. Во второй группе у 16 (59,3%) детей укрытие сформированной уретры проводилось двумя листками деэпителизированной крайней плоти. Данное исследование было одобрено этической комиссией «Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина».

Методика операции. В положении больного на спине производили разрез кожи на 2 мм проксимальнее наружного отверстия уретры (меатуса) с выкраиванием уретральной площадки от меатуса до верхушки головки полового члена шириной 8-12 мм. Затем проводили окаймляющий половой член разрез кожи по венечной борозде. Мобилизовали кожу полового члена до корня. Проводили тест искусственной эрекции для исключения искривления полового члена путем введения физиологического раствора в кавернозные тела. Затем проводили срединный разрез уретральной площадки от меатуса до верхушки головки полового члена. Данный разрез в проксимальном отделе продолжали ниже меатуса на 2-3 мм с целью пересечения меатальной перемычки, в дистальном отделе на верхушке головки разрез делали в виде буквы Y. Неоуретру формировали на катетере непрерывным швом рассасывающейся монофиламентной нитью 7/0, начиная с проксимального отдела и заканчивая на уровне верхушки головки. Предварительно на дистальном участке неоуретры накладывали наводящий узловый шов, так чтобы катетер в неомеатусе свободно смещался и не было натяжения краев неоуретры. Затем накладывали второй ряд отдельных редких узловых швов на неоуретру с использованием того же шовного материала.

Следующим этапом в первой группе пациентов неоуретру покрывали фибриновым клеем Evicel. Использовали 1 мл Evicel предварительно размороженного при комнатной температуре за 1 час до начала операции. Два компонента препарат Evicel (тромбин и фибриноген человеческого происхождения) смешивали при

помощи специального аппликатора непосредственно перед нанесением на неоуретру (рис. 1 А, Б).

Во второй группе пациентов после формирования неоуретры брали на зажимы крайнюю плоть по краю границы между наружным и внутренним листком, по этой границе производили рассечение кожи с последующей деэпителизацией внутреннего листка крайней

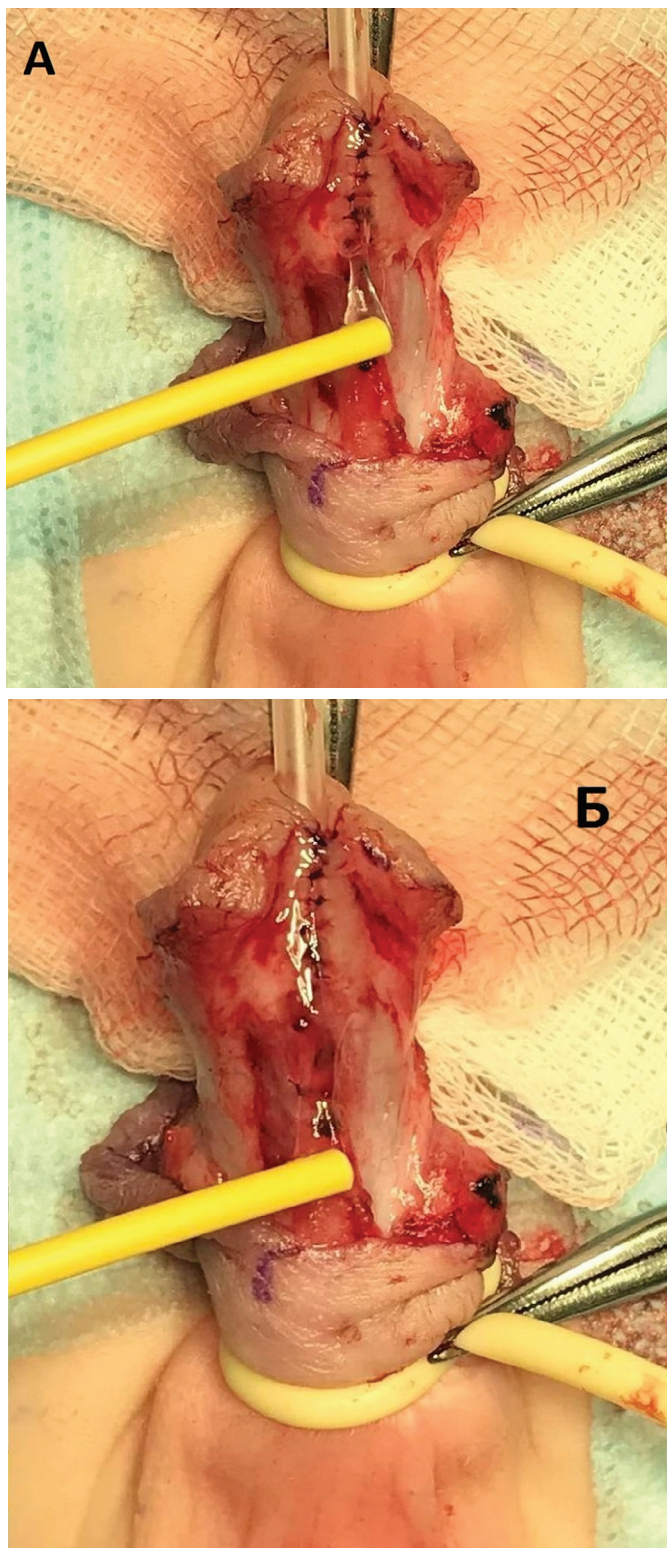


Рис. 1. Покрытие фибриновым клеем EVICEL швов сформированной уретры. А – нанесение клея, Б – окончание покрытия клеем
Fig. 1. Covering the sutures of the formed urethra with EVICEL fibrin glue. А – applying glue, Б – finishing the coating with glue

плоти. Затем проводили отделение среднего (мясистого) листка крайней плотности от кожи. Сформированный деэпителизованный лоскут на сосудистой ножке среднего листка крайней плотности рассекали посередине и перемещали по боковым поверхностям полового члена на вентральную часть, где ими поочередно «укрывали» неоуретру путем фиксации нитью 7/0.

Завершали операцию в обеих группах одинаково. Крайя расщепленной головки полового члена сшивали над сформированной неоуретрой отдельными узловыми швами рассасывающимся шовным материалом 7/0. Рану на вентральной поверхности и вокруг головки полового члена ушивали отдельными узловыми швами рассасывающимся шовным материалом 7/0. У всех детей использовался один шовный материал полидиоксанон (ПДС) 7/0 с иглой 13 мм, окружность 3/8. Отведение мочи осуществлялось трансуретральной установкой катетера Нелатона 6 Fr в мочевой пузырь на 7 суток. У всех пациентов использовалась однотипная повязка в виде самоклеющейся пленки (биомембрана) и наложением поверх нее эластичного самофиксирующегося бинта. После операции детей не фиксировали и использовали два подгузника, между которыми располагался мочевой катетер. Все пациенты получали один антибактериальный препарат энтерально – цефалоспорины 3 поколения с целью профилактики инфекции. Все операции были выполнены одним хирургом (Каганцов И.М.).

Перспективность и случайность исследования была обусловлена тем, что операции с использованием фибринового клея Evicel проводились у пациентов отвечающих критериям отбора по мере поступления клея в клинику (9 детей в 2018 и 2 – в 2019 году), при отсутствии клея Evicel пациенты оперировались с укрытием уретры деэпителизованным лоскутом крайней плотности.

Статистический анализ. В качестве описательных статистик для количественных показателей использовались медианы (Me), квартильный размах [Q1; Q3], минимальные и максимальные значения, для качественных – проценты. Проверка на нормальность количественных показателей производилась с использованием критериев Колмагорова-Смирнова, Шапиро-Уилка, а также основывалась на оценке коэффициентов эксцесса и асимметрии. Статистический анализ для количественных показателей проводился с использованием теста Манна-Уитни, для качественных – точный критерий Фишера. Статистическая обработка результатов выполнена с использованием программного обеспечения STATISTICA 12 (Statsoft, Inc. 1984-2014).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки сопоставимости групп пациентов во время операции всем оперируемым детям проводилось измерение ширины головки полового члена, ширины уретральной площадки до и после ее продольного рас-

сечения, длины тубуляризации уретральной площадки.

При проверке на нормальность распределения исследуемых параметров критерии Колмагорова-Смирнова и Шапиро-Уилка продемонстрировали неоднозначный результат, некоторые параметры (возраст и длина уретральной площадки) имели нормальное распределение как в совокупной выборке (пациенты обеих групп), так и в каждой группе по отдельности. Однако оценка коэффициентов эксцесса и асимметрии практически по всем параметрам продемонстрировали отсутствие нормального распределения, в связи с чем анализ полученных результатов проводился с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни.

В результате проведенного анализа достоверных отличий в группах по данным параметрам не было получено, что указывает на сопоставимость групп по важным анатомическим критериям операции ТИР.

Медиана [Q1; Q3] продолжительности операции в первой группе составила 65 [55; 70] минут и была достоверно меньше ($p=0,009$), чем среди пациентов второй группы (Me=75 [70; 80] минут).

Интраоперационных осложнений у пациентов не отмечено. Отдаленные результаты оценены у всех детей, которые были осмотрены через 3 и 6 месяцев после операции. В 1 группе отмечен свищ уретры у 1 (9,1%) ребенка, который был устранен через 6 месяцев закрытием по Smith. Во 2 группе выявлено 2 (12,5%) осложнения: у одного пациента свищ уретры и у одного расхождение неоуретры. Оба ребенка через 6 месяцев после первичной коррекции оперированы повторно с хорошим результатом. Нами не получено статистических различий возникновения осложнений в изучаемых группах пациентов. В таблице 1 представлены все изучаемые параметры.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургическое лечение гипоспадии по-прежнему сопровождается достаточно высокой частотой послеопера-

ционных осложнений, которая колеблется от 10 до 60% [2, 4]. В ряде работ было продемонстрировано, что этот показатель зависит от формы гипоспадии, а также от применяемых методик операции, особенностей послеоперационного ведения [3, 4, 19]. Операция ТИР, предложенная W. Snodgrass в 1994 году, в настоящее время является самой применяемой методикой при лечении дистальной формы гипоспадии [20]. Она позволяет получить отличный функциональный и косметический результат в 90-95% случаев [9, 11]. В независимости от применяемой методики операции большинство авторов считают, что укрытие созданной уретры является важным и необходимым элементом уретропластики, способствующим предотвращению формирования свища [3, 4]. Укрытие уретры наиболее часто осуществляется лоскутом подкожной ткани с сохраненным его питанием, который формируется из крайней плоти, а если препуция нет, то из прилежащих к неоуретре местных тканей. Для укрытия уретры используется также серозная оболочка яичка. Ряд авторов сообщает о важности проведения спонгиозной пластики для профилактики образования свищей и расхождения уретры. Однако, несмотря на все предложенные способы укрытия уретры, проблема образования свищей после уретропластики остается актуальной. В связи с этим для улучшения герметичности шва уретры было предложено использовать медицинский клей.

Фибриновый клей используется при многих хирургических операциях для местного гемостаза и адгезии тканей, в том числе и при урологических вмешательствах. Матрица фибринового клея, обладающая склеивающим свойством, является полупроницаемой, что позволяет мигрировать клеткам и питательным веществам к месту повреждения, а наличие в клее тромбина и XIII фактора свертывания крови стимулируют пролиферацию и рост фибробластов во время регенерации тканей [21].

М. Luke и E. Kvist были первым и, кто сообщил о применении фибринового герметика у 2 взрослых мужчин со свищами уретры после нескольких попыток их хирургического закрытия. Пациентам устанавливали мочевого

Таблица 1. Характеристика пациентов обеих групп
Table 1. Characteristics of patients in both groups

| Параметры Parameters | С покрытием неоуретры клеем Evicel (1 группа n=11) Coated neourethra glue Evicel (1 group n = 11) | С укрытием уретры фасцией dartos (2 группа n=16) With urethral covering with fascia dartos (2 group N = 16) | p |
|--|--|--|--------------|
| Возраст, мес* Age, months* | 16,0 [14; 18] | 18,0 [14,5; 18,0] | 0,35 |
| Ширина головки полового члена, мм* The width of the glans penis, mm* | 14,0 [14; 15] | 14,0 [14; 15] | 0,98 |
| Ширина уретральной площадки до рассечения, мм* Width of the urethral plate before dissection, mm* | 6,0 [6; 7] | 6,5 [6; 7] | 0,81 |
| Ширина рассеченной уретральной площадки, мм* Width of the dissected urethral plate, mm* | 10,0 [10; 11] | 10,0 [10; 11] | 0,77 |
| Длина тубуляризированной уретральной площадки, мм* Length of the tubularized urethral plate, mm* | 10,0 [8; 11] | 10,0 [9; 11] | 0,57 |
| Время операции, мин* Operation time, min* | 65 [55; 70] | 75 [70; 80] | 0,008 |
| Осложнения Complications | 1 (9,1%) | 2 (12,5%) | 1,00 |

* Медиана (Me) и квартильный размах [Q1; Q3]

* Median (Me) and quartile range [Q1; Q3]

катетер на 3 недели и в свищ вводили двухкомпонентный фибриновый клей Veriplast. В течение 15 месяцев наблюдения за больными рецидива свища не было отмечено [22].

Е. Dinet и соавт. описали использование фибринового клея для надежной герметичности пузырно-уретрального анастомоза после радикальной простатэктомии [23]. J. Hick и A. Morey применяли фибриновый клей в качестве герметика для ускорения заживления ран при уретропластике по поводу стриктур уретры [24]. G. Barbagli и соавт. использовали фибриновый клей при уретропластике бульбарного отдела уретры при стриктуре и заявили, что его использование представляет собой небольшой, но значительный шаг к совершенствованию хирургической техники реконструкции бульбарной уретры с использованием дорсального трансплантата слизистой оболочки щеки [25].

T. Kinahan и H. Johnson первыми, сообщили об использовании фибринового клея Tisseel для лечения первичной гипоспадии у детей. При использовании этого клея частота свищей снизилась с 28% до 9%. Авторы сделали заключение, что использование фибринового герметика позволяет снизить частоту осложнений при лечении гипоспадии [26].

В 2007 году авторы из Мексики сообщили о применении фибринового клея у 30 детей с гипоспадией и сравнили результаты в контрольной группе из 56 пациентов, у которых использовались те же методики операции, но без герметизации клеём. Полученные результаты продемонстрировали значимое снижение количества свищей и расхождения неоуретры. Недостатком данного исследования, который отмечают сами авторы, было использование ими 6 разных методик хирургического лечения гипоспадии, при всех формах гипоспадии и значимом разбросе возраста пациентов. Все это стало причиной большого числа немногочисленных подгрупп, на наш взгляд несравнимых в связи с недостатком однотипного материала. Выводом же работы стали рекомендации проведения рандомизированных клинических исследований для демонстрации эффективности использования фибринового клея [27].

Годом позже авторы из Индии опубликовали сообщение, в котором случайным образом 120 пациентов были разделены на 2 равные группы по 60 детей в каждой. Важным было, что группы были сопоставимыми по возрасту, у всех детей была первичная проксимально-стволовая или пеноскротальная форма гипоспадии, и все они оперировались по одной методике по Duckett одним хирургом. Единственным отличием было использование фибринового клея Tisseel у пациентов первой группы для покрытия швов уретры. Образование свищей произошло в 6 (10%) случаях в первой

группе и в 19 (32%) случаях в группе без использования клея. В заключении авторы утверждают, что использование фибринового клея при лечении гипоспадии не предотвращает образование свищей, но уменьшает их частоту [28].

S. Kocherov и соавт. в 2013 году сообщили о применении фибринового клея BioGlue у 20 детей и сравнили результаты с контрольной группой из 20 пациентов. При этом было продемонстрировано, что использование хирургического клея BioGlue при реконструкции уретры у детей с гипоспадией не несет дополнительных преимуществ к существующим хирургическим методикам. В обсуждении авторы отметили, что недостатком исследования являлось относительно небольшое количество пациентов, при этом им было трудно продемонстрировать разницу осложнений между группами. Кроме того в исследование были включены дети с дистальной и проксимальной формой гипоспадии, а также первичные и повторные пациенты, у которых использовались 4 разные методики хирургической коррекции. В большинстве случаев у мальчиков с применением клея BioGlue отмечалась выраженная фиброзная кожная реакция, что, по мнению авторов, связано с его токсичностью и, как следствие, плохим косметическим результатом [29].

Таким образом, в настоящее время опубликовано незначительное количество исследований использования фибринового клея для оценки его влияния на предотвращение осложнений, возникающих при хирургической коррекции гипоспадии. Нами продемонстрированы начальные результаты использования фибринового клея Evisel при уретропластике у детей с гипоспадией. Преимуществами нашего исследования является однородность групп сравнения по возрасту, форме гипоспадии и основным анатомическим критериям, использование одной методики операции одним хирургом. Единственным критерием отличия в группах являлся способ укрытия сформированных швов нео-уретры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами результаты использования фибринового клея Evisel при уретропластике у детей с гипоспадией демонстрируют его сопоставимую эффективность по сравнению с традиционными методиками герметизации уретрального шва. Технология может быть особенно востребована при лечении пациентов с осложненной гипоспадией, повторных операциях по поводу гипоспадии, когда в большинстве случаев отмечается дефицит тканей и не представляется возможным найти подходящую ткань для укрытия неоуретры (отсутствует крайняя плоть и фасция dartos). ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Дубров В.И., Хмель Р.М., Строцкий А.В. Этиология и распространенность гипоспадии в Беларуси. *Здравоохранение* 2011(7):13-16. [Dubrov V.I., Hmel R.M., Strotsky A.V. Etiology and prevalence of hypospadias in Belarus. *Zdravoohraneniye = Healthcare* 2011(7):13-16. (In Russian)].
2. Суров Р.В., Каганцов И.М. Хирургическое лечение гипоспадии у детей: фундаментальные основы и новейшие тенденции. *Андрология и генитальная хирургия* 2017;18(4):34-42. [Surov R.V., Kagantsov I.M. Hypospadias repair in children: fundamental principles and latest tendencies. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and genital surgery* 2017;18(4):34-42. <https://doi.org/10.17650/2070-9781-2017-18-4-34-42>].

3. Snodgrass W, Bush N. Hypospadiology. Dallas: Operation happenis, 2015;204 p.
4. Ширяев Н.Д., Каганцов И.М. Очерки реконструктивной хирургии наружных половых органов у детей. (Часть I – гипоспадия). Сыктывкар, 2012;144 с. [Shiryaev N.D., Kagantsov I.M. Essays on reconstructive surgery of the external genital organs in children. (Part I – hypospadias). Syktyvkar, 2012;144 p. (In Russian)].
5. Рудин Ю.Э., Марухненко Д.В., Бачиев С.В., Макеев Р.Н., Гарманова Т.Н. и др. Одномоментная уретропластика с увеличением площади головки полового члена при лечении гипоспадии у

детей. *Экспериментальная и клиническая урология* 2010(3):66-69. [Rudin Yu.E., Marukhnenko D.V., Bachiev S.V., Makeev R.N., Garmanova T.N. One-stage urethroplasty with simultaneous increase of the glans penis area in children with hypospadias. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2010(3):66-69. (In Russian)].

6. Каганцов И.М., Акрамов Н.Р. Применение измененной тактики хирургического лечения гипоспадии. М.: *Практическая медицина* 2014;85(9):155-9. [Kagantsov I.M., Akramov N.R. Use of a modified tactics for surgical treatment of hypospadias. Moscow: *Prakticheskaya meditsina = Practical medicine* 2014;85(9):155-9. (In Russian)].

7. Коган М.И., Панченко С.Н., Митусов В.В., Сизонов В.В., Набока Ю.Л., Шангичев В.А. Микробная обсемененность тканей полового члена как фактор риска осложнений при лечении гипоспадии. *Урология* 2011(2):43-48. [Kogan M.I., Panchenko S.N., Mitusov V.V., Sizonov V.V., Naboka Yu.L., Shangichev V.A. Microbial contamination of penile tissues as a risk factor for complications in the treatment of hypospadias. *Urologiya = Urologia* 2011(2):43-48. (In Russian)].

8. Каганцов И. М. Хирургическая коррекция тяжелых форм гипоспадии. *Казанский медицинский журнал* 2012;93(2):255-60. [Kagantsov I. M. Surgical correction of severe forms of hypospadias. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal = Kazan Medical Journal* 2012;93(2):255-60. (In Russian)].

9. Каганцов И.М. Сравнение результатов коррекции средней и проксимальной гипоспадии у детей методом onlay island flap и tubularized incised plate. *Урология* 2013(5):89-91. [Kagantsov I.M. Comparison of the results of middle and proximal hypospadias correction in children using the onlay island flap and tubularized incised plate method. *Urologiya = Urologia* 2013(5):89-91. (In Russian)].

10. Дубров В.И. Методы хирургического лечения гипоспадии у мальчиков. *Здравоохранение* 2011(2):55-58. [Dubrov V.I. Methods of surgical treatment hypospadias in boys. *Zdravoohraneniye = Healthcare* 2011(2):55-58. (In Russian)].

11. Каганцов И.М., Сувор Р.В., Дубров В.И., Сварич В.Г., Головин А.В. Сравнение результатов коррекции срединной и проксимальной гипоспадии у детей методикой Graft Tubularized Incised Plate. *Экспериментальная и клиническая урология* 2018(4):110-113. [Kagantsov I.M., Surov R.V., Dubrov V.I., Svarich V.G., Golovin A.V. Comparison of the results of the correction of the median and proximal hypospadias in children using the Graft Tubularized Incised Plate technique. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2018(4):110-113. (In Russian)].

12. Каганцов И.М., Акрамов Н.Р. Операция TIP при хирургической коррекции проксимальных форм гипоспадии у детей. *Репродуктивное здоровье детей и подростков* 2014(1):59-63. [Kagantsov I.M., Akramov N.R. TIP operation for surgical correction of proximal forms of hypospadias in children. *Reproduktivnoye zdorov'ye detey i podrostkov = Pediatric and Adolescent Reproductive Health* 2014(1):59-63. (In Russian)].

13. Каганцов И.М., Snodgrass W.T., Bush N. Сравнение результатов пластики уретры тубуляризированной рассеченной уретральной площадки при лечении дистальной гипоспадии у детей. *Детская хирургия* 2012(1):14-17. [Kagantsov I.M., Snodgrass W.T., Bush N. Comparison of the results of urethral plasty by tubularization of the dissected urethral site in the treatment of distal hypospadias in children. *Detskaya khirurgiya = Russian Journal of Pediatric Surgery* 2012(1):14-17. (In Russian)].

14. Каганцов И.М., Сувор Р.В. Модификация двухэтапной операции BRACKA с сохранением и тубуляризацией уретральной площадки при коррекции проксимальной гипоспадии. *Урология* 2018(5):81-87. <https://doi.org/10.18565/urology.2018.5.81-87>. [Kagantsov I.M., Surov R.V. Modification of the two-stage BRACKA operation with preservation and tubularization of the urethral site for the correction of proximal hypospadias. *Urologiya = Urologia* 2018(5):81-87. (In Russian)].

<https://doi.org/10.18565/urology.2018.5.81-87>.

15. Сувор Р.В., Каганцов И.М., Сидорова О.Д., Дубров В.И., Летковская Т.А. Гистологическое исследование уретральной площадки: поиск оптимального пластического материала для хирургического лечения гипоспадии у детей. *Урология* 2019(6):92-97. [Surov R.V., Kagantsov I.M., Sidorova O.D., Dubrov V.I., Letkovskaya T.A. Histological examination of the urethral site: the search for the optimal plastic material for the surgical treatment of hypospadias in children. *Urologiya = Urologia* 2019(6):92-97. (In Russian)]. <https://doi.org/10.18565/urology.2019.6.92-97>.

16. Fomichev D., Kalinin P., Kutin M., Sharipov O. Extended transphenoidal endoscopic endonasal surgery of suprasellar craniopharyngiomas. *World Neurosurg* 2016(94):181-187. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.06.124>.

17. Каганцов И.М. Модификация пластики уретры тубуляризированной рассеченной уретральной площадки при лечении гипоспадии у детей. *Андрология и генитальная хирургия* 2010(4):87-90. [Kagantsov I.M. Modification of urethral plasty with a tubularized dissected urethral platform in the treatment of hypospadias in children. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and genital surgery* 2010(4):87-90. (In Russian)].

18. Каганцов И.М. Способ хирургического лечения гипоспадии у мальчиков. Патент на изобретение RU 2435527 C2, 10.12.2011. [Kagantsov I.M. Method for surgical treatment of hypospadias in boys. Patent for invention RU 2435527 C2, 10.12.2011.]

19. Акрамов Н.Р., Шарбидзе Г.Г. Парахирургические аспекты лечения мальчиков с гипоспадией. *Репродуктивное здоровье детей и подростков* 2010(5):39-48. [Akramov N.R., Sharbidze G.G. Parasurgical aspects of the treatment of boys with hypospadias. *Reproduktivnoye zdorov'ye detey i podrostkov = Pediatric and Adolescent Reproductive Health* 2010(5):39-48. (In Russian)].

20. Snodgrass W. Tubularized, incised plate urethroplasty for distal hypospadias. *J Urol* 1994(151):464-5. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)34991-1](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)34991-1).

21. Karacan N., Cobanoglu U., Ambarcioglu O., Kutlu N. The effect of fibrin glue on fat graft survival. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2007;60(3):300-3. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2006.03.051>.

22. Luke M, Kvist E. Treatment of urethrocutaneous fistulae with two component fibrin adhesive (Beriplast). *Br J Urol* 1987(60):87-88. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1987.tb09148.x>.

23. Diner EK, Patel SV, Kwart AM. Does fibrin sealant decrease immediate urinary leakage following radical retropublic prostatectomy? *J Urol* 2005;173(4):1147-9. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000149028.14114.a1>.

24. Hick J, Morey AF. Initial experience with fibrin sealant in pendulous urethral reconstruction is early catheter removal possible? *J Urol* 2004(171):547-1549. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000118372.55710.dc>.

25. Barbagli G, De Stefani S, Sighinolfi MC, Annino F, Micali S, Bianchi G. Bulbar urethroplasty with dorsal onlay buccal mucosa graft and fibrin glue. *Eur Urol* 2006;50(3):67-74. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2006.05.018>.

26. Kinahan TJ, Johnson HW. Tissue in hypospadias repair. *Can J Surg* 1992;35(1):75-7.

27. Ambriz-González G, Velázquez-Ramírez GA, García-González JL, de León-Gómez JM, Muñico-Hernández MI, González-Ojeda A, Basterra JV. Use of fibrin sealant in hypospadias surgical repair reduces the frequency of postoperative complications. *Urol Int* 2007(78):37-41. <https://doi.org/10.1159/000096932>.

28. Gopal SC, Gangopadhyay AN, Mohan TV, Upadhyaya VD, Pandey A, Upadhyaya A, et al. Use of fibrin glue in preventing urethrocutaneous fistula after hypospadias repair. *J Pediatr Surg* 2008;43(10):1869-72. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2008.04.022>.

29. Kocherov S, Lev G, Chertin B. Use of BioGlue Surgical Adhesive in Hypospadias Repair. *Curr Urol* 2013;7(3):132-135. <https://doi.org/10.1159/000356265>.

Сведения об авторах:

Каганцов И.М. – д.м.н., главный научный сотрудник НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии Институт Перинатологии и Педиатрии, ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» МЗ РФ; Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры хирургии ФБГОУ ВО «Сыктывкарский ГУ им. Питирима Сорочкина»; Сыктывкар, Россия; ilkagan@rambler.ru; РИНЦ AuthorID 333925

Сизонов В.В. – д.м.н., доцент, профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) РГМУ, заведующий детским уроandroлогическим отделением Ростовской областной детской клинической больницы; Ростов-на-Дону, Россия; vsizonov@mail.ru; РИНЦ AuthorID 654328

Сувор Р.В. – к.м.н., детский уролог-андролог, ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ»; Москва, Россия; rimvs@mail.ru; РИНЦ AuthorID 1083043

Задьякин Р.С. – врач-хирург, хирургическое отделение, ГБУЗ г. Сочи «Центр Охраны Материнства и Детства» Минздрава Краснодарского края; Краснодар, Россия; robs90@inbox.ru; РИНЦ AuthorID 977747

Сварич В.Г. – д.м.н., профессор кафедры хирургии, ФБГОУ ВО «Сыктывкарский ГУ им. Питирима Сорочкина», заведующий хирургическим отделением ГУ «Республиканская детская клиническая больница»; Сыктывкар, Россия; svarich61@mail.ru; РИНЦ AuthorID 431050

Санников И.А. – детский уролог-андролог, ГУ «Республиканская детская клиническая больница»; Сыктывкар, Россия; sunnykoff@mail.ru; РИНЦ AuthorID 1086409

Головин А.В. – детский уролог-андролог, ГУ «Республиканская детская клиническая больница»; Сыктывкар, Россия; agolowin@icloud.com

Вклад авторов:

Каганцов И.М. – написание текста рукописи, концепция и дизайн исследования, сбор и анализ данных, 30%
Сизонов В.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и анализ данных, 20%
Сувор Р.В. – сбор и анализ данных, 10%
Задьякин Р.С. – сбор и анализ данных, 10%
Сварич В.Г. – сбор и анализ данных, 10%
Санников И.А. – сбор и анализ данных, 10%
Головин А.В. – сбор и анализ данных, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 15.04.21

Принята к публикации: 19.05.21

Information about authors:

Kagantsov I.M. – Dr. Sci., Chief Researcher, Research Laboratory for Surgery of Congenital and Hereditary Pathology Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research, Centre, Saint Petersburg, Russia; Professor at the Department of Surgical Diseases, Pitirim Sorokin Syktyvkar State University; Syktyvkar, Russia; ilkagan@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>

Sizonov V.V. – Dr. Sci., associate professor, professor at the Department of urology and reproductive health with the course of pediatric urology and andrology of FGBOU VO «Rostov State Medical University of the Minzdrav of Russia, Head of the Pediatric Uroandrologic Department of Rostov Regional Children's Hospital; Rostov-on-Don, Russia; vsizonov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>

Surov R.V. – pediatric urologist of the Dept. of Urology Morozovskaya City Children's Clinical Hospital; Moscow, Russia; rimvs@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9081-8321>

Zadykyan R.S. – pediatric Surgeon, Department of Pediatric Surgery, Center of Protection of Motherhood and Childhood; Sochi, Russia; robs90@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5994-0537>

Svarich V.G. – Dr. Sci., professor Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin; Head, Surgical Division, Republican Children's Clinical Hospital; Syktyvkar, Russia; svarich61@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0126-3190>

Sannikov I.A. – pediatric urologist of the Dept. of Urology, Republican Children's Clinical Hospital; Syktyvkar, Russia; sunnykoff@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6668-6688>

Golovin A.V. – pediatric urologist of the Dept. of Urology, Republican Children's Clinical Hospital; Syktyvkar, Russia; agolowin@icloud.com; <https://orcid.org/0000-0002-3778-1782>

Authors' contributions:

Kagantsov I.M. – writing manuscript text, Research concept and design, Collection and analysis of data, 30%
Sizonov V.V. – research concept and design, Collection and analysis of data, 20%
Surov R.V. – collection and analysis of data, 10%
Zadykyan R.S. – collection and analysis of data, 10%
Svarich V.G. – collection and analysis of data, 10%
Sannikov I.A. – collection and analysis of data, 10%
Golovin A.V. – collection and analysis of data, 10%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 15.04.21

Accepted for publication: 19.05.21

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-124-131>

Мониторинг наполнения мочевого пузыря у пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания: роль носимых аппаратно-программных комплексов

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Д.М. Монаков¹, А.И. Шадёркина², И.А. Шадёркин³

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина» Департамента здравоохранения города Москвы; д.5, 2-й Боткинский пр-д, Москва, 125284, Россия

² ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) Минздрава России; д.2, ст.4, ул. Большая Пироговская, Москва, 119991, Россия

³ Институт цифровой медицины ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) Минздрава России; д.1, стр.2, Абрикосовский пер., Москва, 119435, Россия

Контакт: Монаков Дмитрий Михайлович, gvkg-monakov@mail.ru

Аннотация:

Введение. Использование носимых аппаратно-программных комплексов для контроля наполнения мочевого пузыря считается одной из наиболее важных технологий дистанционного мониторинга у пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания.

Материалы и методы. Проведен поиск, анализ и систематизация литературы по базам PubMed, e-library и Google Scholar по ключевым словам «нейрогенные нарушения мочеиспускания», «neurogenic bladder», «ультразвуковая диагностика», «ultrasound examination», «мониторинг», «monitoring» – всего 211 источников, из которых для написания статьи были отобраны 46. Из анализа были исключены диссертации и их авторефераты, а также тезисы конференций.

Результаты. Ультразвуковой мониторинг и биоимпедансометрия или их сочетание, позволяет проводить неинвазивную оценку объема мочевого пузыря, а использование современных технологий, таких как беспроводные связи и приложения на смартфонах, позволяет пациенту максимально индивидуализировать ритм опорожнения мочевого пузыря. Осложняющими моментами в использовании данных технологий являются консерватизм врачей, комплаентность пациентов, отсутствие методических разработок и рекомендаций по использованию данных технологий мониторинга.

Обсуждение. Применение мониторинга наполнения мочевого пузыря позволяет избежать ненужных его катетеризаций и таким образом снизить риск возникновения катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей, а также способствует формированию у ребенка с энурезом рефлекса пробуждения при появлении позывов на микцию. Данные технологий в настоящее время относятся к экспериментальным. Требуются дополнительные исследования для внедрения их в повседневную клиническую практику.

Выводы. Использование носимых аппаратно-программных комплексов для мониторинга наполнения мочевого пузыря и специальных приложений в смартфонах у пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания – важный шаг в поиске решений для каждого конкретного пациента. Необходимо проведение клинических исследований мониторинга в рутинной урологической практике.

Ключевые слова: дистанционный ультразвуковой мониторинг; домашний ультразвуковой мониторинг; нейрогенные нарушения мочеиспускания.

Для цитирования: Монаков Д.М., Шадёркина А.И., Шадёркин И.А. Мониторинг наполнения мочевого пузыря у пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания: роль носимых аппаратно-программных комплексов. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):124-131; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-124-131>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-124-131>

Monitoring bladder filling in patients with neurogenic urination disorders: the role of wearable hardware and software systems

LITERATURE REVIEW

D.M. Monakov¹, A.I. Shaderkina², I.A. Shaderkin³

¹ Clinical hospital named after S. P. Botkin; 5, 2nd Botkinsky pr, Moscow, 125284, Russia

² First Moscow Medical University named after I. M. Sechenov; 2, st., 4, st. Bolshaya Pirogovskaya, Moscow, 119991, Russia

³ Institute of Digital Medicine of First Moscow Medical University named after I. M. Sechenov; 1, bldg. 2, Abrikosovskiy per., Moscow, 119435, Russia

Contacts: Dmitry M. Monakov, gvkg-monakov@mail.ru

Summary:

Introduction. The use of wearable hardware and software systems to control bladder filling is considered one of the most important technologies for remote monitoring in patients with neurogenic urinary disorders.

Materials and methods. A search, analysis and systematization of literature was carried out in the PubMed, e-library and Google Scholar databases using the keywords «neurogenic urination disorders», «neurogenic bladder», «ultrasound diagnostics», «ultrasound examination», «monitoring», «monitoring» – total 211 sources, from which 46 were selected for writing the article. Theses and their abstracts, as well as conference abstracts were excluded from the analysis.

Results. *Ultrasound monitoring and bioimpedansometry, or a combination of both, allows for a non-invasive assessment of bladder volume, and the use of modern technologies, such as wireless communications and smartphone applications, allows the patient to maximize the individualization of the bladder emptying rhythm. Complicating moments in the use of these technologies are the conservatism of doctors, patient compliance, the lack of methodological developments and recommendations for the use of these monitoring technologies.*

Discussion. *The monitoring of bladder filling allows to avoid unnecessary catheterizations reducing the risk of urinary tract infections. Also it allows forming a wake-up reflex in a child with enuresis when he or she feels an urge to urinate. These technologies are currently considered experimental. Additional research is required before introducing them into clinical practice.*

Conclusions. *The use of wearable hardware and software systems for monitoring bladder filling and special applications in smartphones in patients with neurogenic urinary disorders is an important step in finding solutions for each individual patient. Clinical monitoring studies are needed in routine urological practice.*

Key words: *remote ultrasound monitoring; home ultrasound monitoring; neurogenic urination disorders.*

For citation: *Monakov D.M., Shaderkina A.I., Shaderkin I.A. Monitoring bladder filling in patients with neurogenic urination disorders: the role of wearable hardware and software systems. Experimental and Clinical Urology, 2021;14(2):124-131; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-124-131>*

ВВЕДЕНИЕ

Коррекция нарушений мочеиспускания, которые могут наблюдаться у 10-90% неврологических больных, несмотря на достижения современной медицины, остается неразрешенной проблемой [1].

Клинические проявления этих нарушений разнообразны. Они включают гиперактивность или сниженную активность детрузора, детрузорно-сфинктерную диссинергию, нарушение произвольного расслабления наружного сфинктера уретры (псевдодиссинергия), гиперсенсорную форму детрузорной гиперактивности и стрессовое недержание мочи. Тип нарушения мочеиспускания определяются характером и степенью выраженности лежащей в его основе неврологической патологии [2].

При поражении супрапонтинных центров регуляции мочеиспускания у пациентов преобладают симптомы накопления. При локализации патологического процесса в супрасакральных отделах спинного мозга отмечаются гиперактивность мочевого пузыря и сфинктерного аппарата, что клинически может проявляться как симптомами накопления, так и опорожнения. При повреждении сакрального центра мочеиспускания у пациентов диагностируется гипоактивность мочевого пузыря при сниженной или нормальной активности сфинктера [3].

Следует отметить, что симптомы накопления в большей степени влияют на качество жизни пациента, а их возникновение побуждает пациента и его лечащего врача к проведению диагностических процедур и медицинских вмешательств, направленных на их коррекцию. В тоже время, симптомы опорожнения, в силу нарушения у этих пациентов ощущения наполнения мочевого пузыря, часто диагностируются после присоединения инфекционно-воспалительных осложнений или нарушения функции почек.

Это приводит к острой необходимости ультразвукового мониторинга опорожнения мочевого пузыря у пациентов нейрогенными нарушениями мочеиспускания, что затруднительно в амбулаторных условиях при учете низкой мобильности таких пациентов.

Один из способов разрешения этой проблемы – использование носимых аппаратно-программных комплексов для мониторинга наполнения мочевого пузыря. Однако настоящее время количество исследований, посвященных их роли в медицинской реабилитации пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания, недостаточно, что побудило нас к подготовке настоящего литературного обзора.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск, анализ и систематизация литературы по базам PubMed, e-library и Google Scholar по ключевым словам «нейрогенные нарушения мочеиспускания», «neurogenic bladder», «ультразвуковая диагностика», «ultrasound examination», «мониторинг», «monitoring» – всего 211 источников, из которых для написания статьи были отобраны 46. Из анализа были исключены диссертации и их авторефераты, а также тезисы конференций.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На первом этапе исследования нами определены группы пациентов, у которых могут развиваться нейрогенные нарушения мочеиспускания, в том числе, оценена частота симптомов опорожнения, то есть тех их них, кому целесообразно проведение ультразвукового мониторинга наполнения мочевого пузыря.

Позвоночно-спинальная травма

Последствия позвоночно-спинальной травмы относятся к наиболее частым патологическим состояниям, которые приводят к развитию нейрогенных нарушений мочеиспускания.

По данным M. Fitzharris и соавт. в 2007 г. частота травматических повреждений спинного мозга в мире составила 23 на 1 000 000 (179,312 случаев в год) [4], а в 2015 году, по данным S.B. Jazayeri и соавт., этот показатель варьировал от 3,6 до 195, 4 на 1 000 000 [4-5].

Клинические проявления нейрогенных нарушений мочеиспускания у пациентов, перенесших травму

позвоночника и спинного мозга, вариабельны, а их диагностика и лечение требует индивидуального и мультидисциплинарного подхода [6].

Дегенеративно-дистрофические и воспалительные заболевания позвоночника

Другая группа патологических состояний, приводящих к развитию нейрогенных нарушений мочеиспускания, – заболевания позвоночника. Их характер и степень выраженности определяются уровнем поражения.

В.Б. Бердичевский и соавт. при обследовании 157 пациентов (72 мужчин и 85 женщин) с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника выявил гиперактивность мочевого пузыря у 21,4%, а гипоактивность детрузора – у 8,5% из них [7].

А.И. Горбунов и соавт. обнаружил гипоактивность детрузора у 50% пациентов со спондилитом, у 13,1% – детрузорно-сфинктерную диссинергию [8].

А.Н. Муравьев и соавт. обследовав 78 пациентов с туберкулезным спондилитом, диагностировал нарушения мочеиспускания у каждого второго пациента [9].

ОНМК, болезнь Паркинсона

Урологические осложнения встречаются у 24-87% пациентов с ОНМК. При этом у 44% их них отмечаются симптомы накопления, у 23% – опорожнения, а 14% наблюдается смешанная симптоматика. Наличие более 150 мл остаточной мочи в 1-е сутки после ОНМК выявляется у 36% больных, на 90-й день – у 19%. Наличие остаточной мочи относится к неблагоприятным прогностическим факторам, которые повышают риск смерти пациентов в течение 90 суток после ОНМК на 16-22%. ИМП составляют до 40% госпитальных инфекций. 80% из них – катетер-ассоциированные. ДЭП – изменение ощущения позывов на микцию (пациент не может четко дифференцировать позыв на микцию), что сопровождается прогрессированием СНМП. Рассеянный склероз – нарушения мочеиспускания до 24-96%. [10].

Возникновение гиперактивности мочевого пузыря после ОНМК обусловлено ишемическим повреждением корковых, подкорковых и стволовых центров мочеиспускания, в том числе ядра Баррингтона, которое участвует в различных адаптационных процессах. Нарушение ассоциативных связей головного мозга, их функциональное разобщение вследствие демиелинизации афферентных и эфферентных путей приводит к снижению церебрального влияния на спинальные рефлекс мочеиспускания. При повреждении околосерого вещества варолиевого моста острая задержка мочи, требующая катетеризации мочевого пузыря, развивается у 64% пациентов, а при повреждении М-зоны ядра Баррингтона – у 22% [11].

У этих пациентов значительно повышается риск развития катетер-ассоциированной инфекции мочевы-

водящих путей, что значительно осложняет течение заболевания и удлиняет сроки реабилитации после острого нарушения мозгового кровообращения [12].

При болезни Паркинсона различные нарушения мочеиспускания встречаются у 40-80% пациентов. Наиболее часто диагностируются сфинктерные нарушения – у 30-90% их них. У 10% пациентов выявляются нарушения сократительной способности детрузора. Эти изменения могут приводить к развитию у этих пациентов острой и хронической задержки мочи [10].

Рассеянный склероз

Рассеянный склероз часто сопровождается возникновением у пациента нарушений мочеиспускания. Так А.В. Зыряновым и соавт., при обследовании 160 пациентов с рассеянным склерозом нейрогенная дисфункция мочеиспускания выявлена у 65% из них. При этом симптомы опорожнения составили встречались у 76%, а накопления – у 98% из них [13].

Сахарный диабет

Урологические осложнения сахарного диабета относят к наиболее значимым для пациента. До появления уродинамических исследований все эти осложнения считались инфекционно-воспалительными. У больных сахарным диабетом на первый план выступает симптоматика ГМП [14].

В 1976 г. датский уролог С. Frimodt-Moller описал три уродинамических признака диабетических нарушений мочеиспускания – уменьшение чувствительности мочевого пузыря, увеличение его емкости и уменьшение сократимости с увеличением количества остаточной мочи. Им же предложен термин «диабетическая цистопатия» [15].

На основании экспериментальных исследований предложена гипотеза развития диабетической цистопатии. На первой стадии, вследствие полиурии, развивается гипертрофия детрузора. В дальнейшем, по мере прогрессирования микроангиопатии, происходит его декомпенсация с развитием гипо- или аконтрактивности детрузора и нарушением опорожнения мочевого пузыря [16].

Повреждение интрамуральных нервных окончаний в стенке мочевого пузыря вследствие ее ишемии, обусловленной диабетической микроангиопатией, а также изменения нейромышечной трансмиссии при диабетической цистопатии приводит к снижению сократимости детрузора, диабетической нейропатии и увеличению количества остаточной мочи [17-20].

К другим патогенетическим механизмам развития нейрогенных нарушений мочеиспускания относят дисфункцию уротелия, среди которых выделяют барьерную и сенсорную. Последняя заключается в выработке медиаторов, которые воздействуют на афферентные нервные окончания. При диабетической цистопатии

отмечается повышенный синтез АТФ клетками уротелия, что приводит к гиперактивности детрузора. При его гипоактивности отмечается повышение выработки уротелием NO при нормальном уровне синтеза АТФ [21].

Осложнения оперативных вмешательств на органах малого таза

В силу анатомической близости, особенностям кровоснабжения и иннервации органов малого таза оперативные вмешательства в данной зоне могут приводить к развитию нарушений мочеиспускания. Чаще всего данные осложнения развиваются после хирургического лечения колоректального рака и рака шейки матки [22].

У 33% этих больных могут развиваться недержание мочи, детрузорная арефлексия, гиперактивность мочевого пузыря [23].

Таким образом, нейрогенные нарушения мочеиспускания возможны у пациентов с последствиями позвоночно-спинальной травмы и оперативных вмешательств на органах малого таза, а также дегенеративно-дистрофическими и воспалительными заболеваниями позвоночника, ОНМК, болезнью Паркинсона, рассеянным склерозом, сахарным диабетом.

В процессе оказания помощи этим пациентам необходимо проведение мониторинга функционального состояния нижних мочевыводящих путей [24]. У пациентов с наличием симптомов опорожнения крайне важно осуществление контроля количества остаточной мочи.

С этой целью наиболее часто используется портативные ультразвуковые сканеры, которые позволяют осуществить исследование непосредственно у постели пациента [25-27].

Применение таких сканеров позволяет с достаточно высокой точностью оценивать количество мочи в мочевом пузыре, избежать ненужных катетеризаций и облегчает ведение пациентов с нарушениями мочеиспускания [28-30].

При этом следует отметить, что несмотря на свои преимущества ультразвуковое исследование остается оператор-зависимым методом, а его результаты достаточно вариабельны, что требует повторных сканирований для повышения его информативности [31-33].

Кроме того, наличие у пациентов некоторых заболеваний органов малого таза может затруднять оценку наполнения мочевого пузыря. Так, например, Соорберг М.Р. с соавт. описано три клинических наблюдения, в которых при проведении ультразвукового сканирования кисты яичников были расценены как мочевой пузырь, содержащий мочу [34].

Эти недостатки затрудняют использование портативных ультразвуковых аппаратов в домашних условиях, когда сканирование выполняется непосредствен-

но пациентом или его родственниками, осуществляющими уход за ним.

Одним из возможных решений было использование импедансной томографии [35, 36].

В основе метода лежит изменение электрического сопротивления биологических тканей. Поскольку среди биологических тканей жидкость имеет наименьшее сопротивление, то по мере наполнения мочевого пузыря оно будет снижаться [37].

В качестве примеров оборудования, которое может быть использовано для амбулаторного мониторинга наполнения мочевого пузыря, нами приведено два устройства, в одном из которых используется принцип измерения биоимпеданса, а во втором – проводится ультразвуковое сканирование в автоматическом режиме [38].

Компанией «Lir Scientific» разработан прибор «Brightly» (рис. 1). Он изготовлен в виде пояса, содержащего биосенсоры, который укрепляется на пояс пациента. При наполнении мочевого пузыря прибор через Bluetooth посылает на смартфон пациента предупреждение о необходимости его опорожнения (рис. 2).

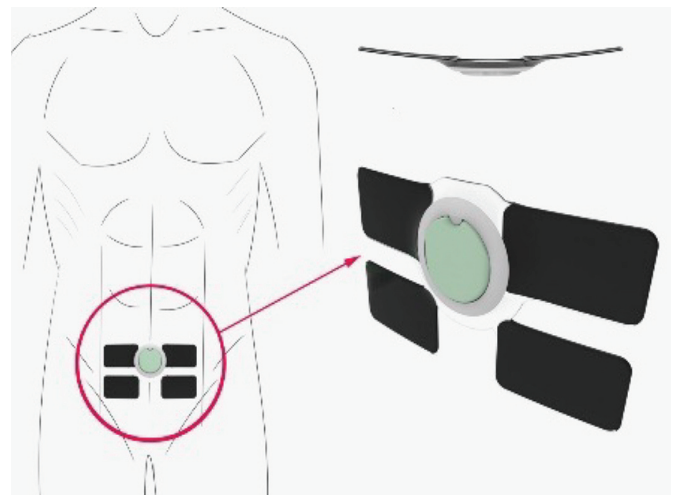


Рис. 1. Прибор «Brightly»
Fig. 1. Device «Brightly»

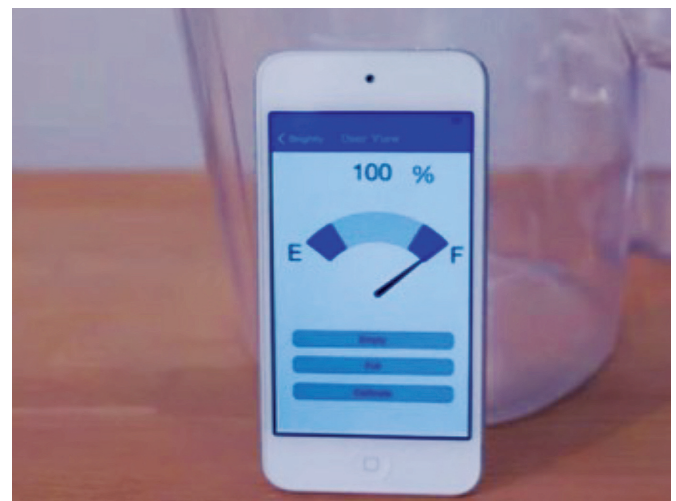


Рис. 2. Сообщение от прибора на смартфон пациента
Fig. 2. A message from the device to the patient's smartphone

Компанией «Triple W» разработано устройство «DFree» (рис. 3). Он состоит из хаба весом 73 г и подключенного сенсора, которые способны функционировать в непрерывном режиме в течение 24 часов. В системе используется неинвазивный ультразвуковой датчик, который отслеживает степень наполнения мочевого пузыря (рис. 4). Сенсор фиксируется на передней брюшной стенке. При правильном его расположении светодиод на устройстве изменит свой цвет. Данные, получаемые с помощью ультразвукового датчика, обрабатываются и анализируются прибором, а результаты посредством беспроводной связи направляются в приложение на смартфоне пациента [39].



Рис. 3. Прибор «DFree»
Fig. 3. Device «DFree»

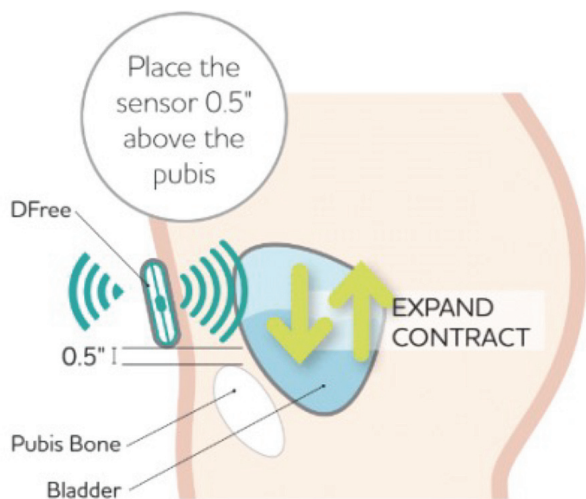


Рис. 4. Принцип работы прибора «DFree»
Fig. 4. The principle of operation of the device «DFree»

Мониторинг наполнения мочевого пузыря у детей

В настоящее время ночной энурез у детей является наиболее часто встречающейся урологической проблемой [40]. Исследования показывают, вероятность снижения качества жизни у детей, страдающих данным заболеванием, в 2,87 раз выше, чем у их сверстников [41]. Лечение может быть как медикаментозным, так и с помощью различных устройств, действие кото-

рых заключается в обучении своевременному пробуждению при первых позывах к мочеиспусканию. Такими устройствами являются энурезные будильники, состоящие из датчика, который воспринимает появление первых капель мочи, и самого будильника [42]. Данный метод позволяет сформировать рефлекс и таким образом вылечить ночной энурез. Существенным недостатком является пробуждение во время мочеиспускания, а не до его начала, что делает необходимым поиск методов для определения объема мочевого пузыря и его наполнения.

Одним из решений стало использование ультразвука. W.M.J. Kwinten и соавт. предлагают использование неинвазивного носимого ультразвукового датчика, который позволяет мониторировать объем мочевого пузыря [43]. Прибор SENS-U устанавливается на 1 см выше лобковой кости, на одной линии с пупком, измеряет наполнение мочевого пузыря в течение ночи и, при достижении критической отметки, начинает вибрировать, пробуждая ребенка. Четыре ультразвуковых датчика с «полем зрения» 30° определяют расстояние от передней до задней стенки мочевого пузыря в сагитальной плоскости по разнице амплитуд отраженных от стенок волн. По полученному результату определяется высота мочевого пузыря и далее – его объем [44]. Расчет максимального объема мочевого пузыря позволяет установить порог его наполнения, при выявлении которого устройство уведомит ребенка о необходимости мочеиспускания. Помимо датчика, авторы предлагают использование приложения, которое получает и хранит информацию с прибора, что позволяет импортировать данные на другие устройства и в дальнейшем анализировать их. Преимущества устройства заключаются в его неинвазивности, определении объема мочевого пузыря, уведомлении пациента о позыве до начала мочеиспускания, а также возможности дальнейшей работы с получаемыми данными. К недостаткам относят сложности самостоятельной постановки датчика на правильную позицию, определение порога наполнения мочевого пузыря и использование устройства у детей с ожирением.

Другим решением стала разрабатываемая K. Kuru и соавт. умная система, состоящая из неинвазивных ультразвуковых датчиков, необходимых для измерения объема мочевого пузыря, прикроватного будильника и приложения для смартфона [45-46]. Определение объема мочевого пузыря происходит не только по расстоянию между стенками, расчету ширины и высоты органа, но и по изменению толщины его стенки. Для минимизирования ошибок при постановке датчика в домашних условиях он прикрепляется к специальному нижнему белью, что делает возможным использование прибора детьми самостоятельно. Прикроватный будильник представляет собой компьютер с собственными источником питания и Wi-Fi-роутером. Все это

позволяет анализировать данные с устройства без подключения к телефону. Частота измерений выбрана на основе исследования скорости наполнения мочевого пузыря у детей и составляет 3 последовательных ультразвуковых импульса один раз в 2 минуты. Приложение для смартфона позволяет корректировать и уточнять параметры мочевого пузыря, необходимые для правильной работы прибора. Достоинствами данного устройства является возможность его адаптации под каждого пациента и неинвазивность. К ограничениям относится небольшое количество участников исследования и сравнение результатов с конвексным датчиком УЗИ, а не определением объема мочевого пузыря с помощью катетеризации.

ОБСУЖДЕНИЕ

Существует достаточно большая группа пациентов, у которых развиваются нейрогенные нарушения мочеиспускания. Наибольшую опасность представляет нарушение функции опорожнения мочевого пузыря, которое длительное время протекает бессимптомно, что приводит к прогрессирующему и часто необратимому нарушению функции почек [47, 48, 49].

На сегодняшний день возможности лечения таких пациентов весьма ограничены и представляют собой мероприятия, направленные на периодическое опорожнение мочевого пузыря, что необходимо осуществлять несколько раз в день.

Катетеризация мочевого пузыря, которая выполняется с целью опорожнения мочевого пузыря, является инвазивной процедурой. Ее необходимо выполнять только по показаниям, то есть при наличии в мочевом пузыре значительного количества мочи и риске развития инфекционно-воспалительных процессов.

Следует отметить, что темп диуреза индивидуален. Он также зависит от диеты, питьевого режима, функционального состояния пациента и температуры окружающей среды. Ультразвуковой мониторинг и биоимпедансометрия или их сочетание, позволяет проводить неинвазивную оценку объема мочевого пузыря, а использование современных технологий, таких как беспроводная связи и приложения на смартфонах, позволяет пациенту максимально индивидуализировать ритм опорожнения мочевого пузыря. Осложняющими моментами в использовании данных технологий являются консерватизм врачей, комплаентность пациентов, отсутствие методических разработок и рекомендаций по использованию данных технологий мониторинга.

ВЫВОДЫ

Использование носимых аппаратно-программных комплексов для мониторинга наполнения мочевого пузыря и специальных приложений в смартфонах у пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания – важный шаг в реализации стратегии развития «Медицины 5П»: предиктивной и превентивной (их применение позволяет предсказать и, следовательно, предотвратить, возможное развитие осложнений вследствие переполнения мочевого пузыря), персонализированной (частота и ритм периодических катетеризаций мочевого пузыря максимально соответствует текущему физиологическому состоянию пациента), пациент-ориентированной (пациент непосредственно вовлечен в лечебный процесс) и прецизионной (катетеризация мочевого пузыря выполняется строго по показаниям и при достижении порогового объема мочи). Необходимо проведение клинических исследований мониторинга в рутинной урологической практике. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шварц П.Г. Диагностика нейрогенных нарушений мочеиспускания. *PMЖ* 2011;19(32):2063-7. [Shvarts P. G. Diagnostics of neurogenic disorders of urination *RMZh = RMJ* 2011;19(32):2063-7. (In Russian)].
2. Шварц П.Г. Феноменология нейрогенных нарушений мочеиспускания. *PMЖ* 2012;20(18):912-6. [Shvarts P. G. Phenomenology of neurogenic urination disorders *RMZh = RMJ* 2012;20(18):912-6. (In Russian)].
3. Blok B, Castro-Diaz D, Popolo G, Groen J, Hamid R, Karsenty G, et al. Neuro-urology EAU Guidelines. [Electronic resource]. URL: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/>.
4. 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>.
5. Jazayeri SB, Beygi S, Shokraneh F, Hagen EM, Rahimi-Movaghgar V. Incidence of traumatic spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Eur Spine J* 2015;24(5):905-18. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3424-6>.
6. Тищенко Г.Е., Бородулина И.В., Салюков Р.В., Рачин А.П. Нейрогенные расстройства мочеиспускания при травме позвоночника и спинного мозга: взгляд невролога и уролога. *PMЖ* 2017;25(9):653-6. [Tishchenko G.E., Borodulina I.V., Saliukov R.V., Rachin A.P. Neurogenic urination disorders in spinal cord and spinal cord injury: a neurologist's and urologist's view. *RMZh = RMJ* 2017;25(9):653-6. (In Russian)].
7. Бердичевский В.Б., Бердичевский Б. А., Казенко Н.И., Чибулаева Е.В., Барашин А.Д., Романова А.В. Влияние хронического нейрогенного болевого синдрома на особенности ритма мочеиспускания. *Университетская медицина Урала* 2017;3(4,11):9-10. [Berdichevskii V.B., Berdichevskii B.A., Kazenko N.I., Chibulaeva E.V., Barashin A.D., Romanova A.V. The influence of chronic neurogenic pain syndrome on the peculiarities of urination rhythm. *Universitetskaya meditsina Urala = University Medicine of the Urals* 2017;3(4,11):9-10. (In Russian)].
8. Горбунов А. И., Лебедев А. А., Муравьев А. Н., Яблонский П. К. Нейрогенные нарушения мочеиспускания у больных спондилитом. *Туберкулез и социально-значимые заболевания* 2017;(4):45-8. [Gorbunov A.I.,

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Lebedev A.A., Muravev A.N., Iablonskii P.K. Neurogenic disorders of urination in patients with spondylitis. *Tuberkulez i sotsialno-znachimye zabolovaniia = Tuberculosis and socially significant diseases* 2017(4):45-8. (In Russian)].
9. Муравьев А.Н., Лебедев А.А., Горбунов А.И., Орлова Н.И., Семченко А.Ф. Нарушения уродинамики нижних мочевых путей у больных туберкулезным спондилитом. *Туберкулез и болезни легких* 2015(1):24-30. [Muravev A.N., Lebedev A.A., Gorbunov A.I., Orlova N.I., Semchenko A.F. Disorders of the urodynamics of the lower urinary tract in patients with tuberculous spondylitis. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and lung diseases* 2015(1):24-30. (In Russian)].
10. Акшулаков С.К., Такенов Ж.Т., Карибай С.Д., Кисамеденов Н.Г. Нарушения мочеиспускания при сосудистых и воспалительных заболеваниях головного мозга. *Нейрохирургия и неврология Казахстана* 2015;39(2):34-40. [Akshulakov S.K., Takenov Zh.T., Karibai S.D., Kisamedenov N.G. Disorders of urination in vascular and inflammatory diseases of the brain. *Neirokhirurgii i neurologiia Kazakhstana = Neurosurgery and neurology of Kazakhstan* 2015;39(2):34-40. (In Russian)].
11. Шварц П.Г., Попов С.В., Бершадский А.В. Патофизиология и принципы терапии нейрогенного гиперактивного мочевого пузыря у пациентов, перенесших нарушение мозгового кровообращения. *Исследования и практика в медицине* 2017;4(2):43-53. [Shvarts P.G., Popov S.V., Bershadskii A.V. *Issledovaniia i praktika v meditsine = Research and Practical Medicine Journal* 2017;4(2):43-53. (In Russian)].
12. Кулов Б.Б., Каскеев Д.М., Сулайманов А.Э. Нарушения мочеиспускания у больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга (обзор литературы). *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана* 2018(2):96-8. [Kulov B. B., Kaskeev D. M., Sulaimanov A. E. Disorders of urination in patients with vascular diseases of the brain (literature review). *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana = Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan* 2018(2):96-8. (In Russian)].
13. Зырянов А.В., Баженов И.В., Филиппова Е.С., Устинов Г.С., Турова Е.Л., Тореев И.О., Леушин Е.К. Эпидемиология и характер расстройств мочеиспускания у больных с рассеянным склерозом. *Вестник урологии* 2020;8(2):29-36 [Zyrianov A.V., Bazhenov I.V., Filippova E.S., Ustinov G.S., Turova E.L., Toreev I.O., Leushin E.K. Epidemiology and nature of urination disorders in patients with multiple sclerosis. *Vestnik urologii = Bulletin of Urology* 2020;8(2):29-36 (In Russian)].
14. Кузмин И.В., Шабудина Н.О. Патогенетические основы развития диабетической цистопатии. *Экспериментальная и клиническая урология* 2014(4):92-99. [Kuzmin I.V., Shabudina N.O. Pathogenetic bases of diabetic cystopathy development. *Ekspierimentalnaia i klinicheskaia urologiia=Experimental and clinical urology* 2014;(4):92-99. (In Russian)].
15. Frimodt-Moller C. Diabetic cystopathy I: a clinical study of the frequency of bladder dysfunction in diabetics. *Dan Med Bull* 1976(23):267-78.
16. Daneshgari F, Liu G, Birder L, Hanna-Mitchell AT, Chacko S. Diabetic bladder dysfunction: current translational knowledge. *J Urol* 2009(182):18-26.
17. Yoshimura N, Chancellor MB, Andersson KE. Recent advances in understanding the biology of diabetic-associated bladder complications and novel therapy. *BJU Int* 2006(95):733-8.
18. Yamaguchi O, Nomiya M, Andersson KE. Functional consequences of chronic bladder ischemia. *Neurourol Urodyn* 2014;33(1):54-8.
19. Burnstock G. Purinergic signalling in lower urinary tract: handbook of experimental pharmacology I: purinergic and pyrimidinergic signalling I. In: Molecular, nervous and urinogenital system function: Springer-Verlag. Berlin 2001(151):423-515.
20. Yi C, Wei Z, Wang H, Song T, Ding L. The effects of peptidergic nerve (calcitonin gene-related peptide, cgrp) and calcium-related contraction on the voiding dysfunction and histopathological alteration in the diabetic cystopathy rats. *40th Annual Meeting of International Incontinence Society, Toronto, Canada* 2010:516.
21. Munoz A, Smith C, Boone T, Somogyi G. Overactive and underactive bladder dysfunction is reflected by alterations in urothelial ATP and NO release. *Neurochem Int* 2011;58(3):295-300.
22. Оношко В.Ф., Загайнова Е.А., Кириленко Е.А. Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря у онкобольных, оперированных на органах малого таза. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)* 2019;4(3):89-95. [Onopko V. F., Zagainova E. A., Kirilenko E. A. Neurogenic dysfunction of the bladder in cancer patients operated on the pelvic organs. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)* 2019;4(3):89-95. (In Russian)].
23. Франк М.А., Демидов С.М., Мурзин М.О. Нейрогенная дисфункция детрузора и половые расстройства у больных колоректальным раком, после хирургического лечения. *Уральский медицинский журнал* 2017;146(2):118-121. [Frank M. A., Demidov S. M., Murzin M. O. Neurogenic detrusor dysfunction and sexual disorders in patients with colorectal cancer, after surgical treatment. *Uralskii meditsinskii zhurnal = Ural Medical Journal* 2017;146(2):118-121 (In Russian)].
24. 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. *Ekspierimental' naya i klinicheskaya urologiia = Experimental and clinical urology* 2020(3):25-33. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-3-25-33>.
25. Byun SS, Kim HH, Lee E, JS Paick, Kamg W, Oh SJ. Accuracy of bladder volume determinations by ultrasonography: are they accurate over entire bladder volume range? *Urology* 2003;62(4):656-60. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(03\)00559-4](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(03)00559-4).
26. Ghani KR, Pilcher J, Rowland D, Patel U, Nassiri D, Anson K. Portable ultrasonography and bladder volume accuracy--a comparative study using three-dimensional ultrasonography. *Urology* 2008;72(1):24-8. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.02.033>.
27. Oh-Oka H, Nose R. Efficacy and problems of bladder volume measurement using portable three dimensional ultrasound scanning device – in particular, on measuring bladder volume lower than 100 ml. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi* 2005;96(6):601-9. <https://doi.org/10.5980/jpnjuro1989.96.601>.
28. Al-Shaikh G, Larochelle A, Campbell CE, Schachter J, Baker K, Pascali D. Accuracy of bladder scanning in the assessment of postvoid residual volume. *J Obstet Gynaecol Can* 2009;31(6):526-32. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(16\)34215-3](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(16)34215-3).
29. D'Silva KA, Dahm P, Wong CL. Does this man with lower urinary tract symptoms have bladder outlet obstruction?: The rational clinical examination: a systematic review. *JAMA* 2014;312(5):535-42. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.5555>.
30. Cho MK, Noh EJ, Kim CH. Accuracy and precision of a new portable ultrasound scanner, the Biocon-700, in residual urine volume measurement. *Int Urogynecol J* 2017;28(7):1057-61. <https://doi.org/10.1007/s00192-016-3224-0>.
31. Daurat A, Choquet O, Bringuier S, Charbit J, Egan M, Capdevila X. Diagnosis of postoperative urinary retention using a simplified ultrasound bladder measurement. *Anesth Analg* 2015;120(5):1033-8. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000595>.
32. Thanagumtorn K. Accuracy of post-void residual urine volume measurement using an ultrasound bladder scanner among postoperative radical hysterectomy patients. *J Med Assoc Thai* 2016;99(10):1061-6.
33. Park YH, Ku JH, Oh SJ. Accuracy of post-void residual urine volume measurement using a portable ultrasound bladder scanner with real-time pre-scan imaging. *Neurourol Urodyn* 2011;30(3):335-8. <https://doi.org/10.1002/nau.20977>.
34. Cooperberg MR, Chambers SK, Rutherford TJ, Foster HE Jr. Cystic pelvic

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- pathology presenting as falsely elevated post-void residual urine measured by portable ultrasound bladder scanning: report of 3 cases and review of the literature. *Urology* 2000;55(4):590. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(99\)00565-8](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(99)00565-8).
35. Schlebusch T, Nienke S, Santos SA, Leonhardt S. Bladder volume estimation from electrical impedance tomography. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc* 2013;2013:6441-4. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2013.6611029>.
36. Leonhäuser D, Castelar C, Schlebusch T, Rohm M, Rupp R, Leonhardt S, Walter M, Grosse JO. Evaluation of electrical impedance tomography for determination of urinary bladder volume: comparison with standard ultrasound methods in healthy volunteers. *Biomed Eng Online* 2018;17(1):95. <https://doi.org/10.1186/s12938-018-0526-0>.
37. Николаев Д. В., Шелькалина С. П. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека. М., РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, 2016;152 с. [Nikolaev D. V., Shchelykalina S. P. Lectures on bioimpedance analysis of human body composition. Moscow, Russian Central Research Institute of Healthcare Organization and Informatization, 2016;152 p. (In Russian)].
38. Устройство, помогающее контролировать мочеиспускание [Электронный ресурс]. URL: <https://mhealthrussian.wordpress.com/2015/06/30/brightly/>. [Ustroystvo, pomagayushee kontrolirovat mocheispuskanie [Elektronnyy resurs]. URL: <https://mhealthrussian.wordpress.com/2015/06/30/brightly/>. (In Russian)].
39. Triple W launches DFee, first wearable device for incontinence. [Electronic resource]. URL: https://www.prweb.com/releases/triple_w_launches_dfree_first_wearable_device_for_incontinence/prweb15841075.htm.
40. Gomez RM, Leslie SW, Lotfollahzadeh S. Nocturnal Enuresis. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021.
41. Rangel RA, Seabra CR, Ferrarez CE, Soares JL, Choi M, Cotta RG. Quality of life in enuretic children. *Int Braz J Urol* 2021;3(47):535-41. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.0308>.
42. Arda E, Kakiroglu B, Thomas DT. Primary nocturnal enuresis: a review. *Nephrourol Mon* 2016;4(8): e35809. <https://doi.org/10.5812/numonthly.35809>.
43. Kwintem WMJ, Leuterer PG, Iersel M.D., Dik P, Jira P.E. SENS-U: continuous home monitoring of natural nocturnal bladder filling in children with nocturnal enuresis – a feasibility study. *J Pediatr Urol* 2020;2(16):196.e1-196.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.01.012>.
44. Leuterer PG, Klijn AJ, M de Jong TPV, Dik P. SENS-U: validation of a wearable ultrasonic bladder monitor in children during urodynamic studies. *J Pediatr Urol* 2018;6(14):569.e1-569.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2018.07.018>.
45. Kuru K, Ansell D, Jones M, Goede CD, Leather P. Feasibility study of intelligent autonomous determination of the bladder voiding need to treat bedwetting using ultrasound and smartphone ML techniques: Intelligent autonomous treatment of bedwetting. *Med Biol Eng Comput* 2019;5(57):1079-97. <https://doi.org/10.1007/s11517-018-1942-9>.
46. Kuru K, Ansell D, Jones M, Watkinson BJ, Caswell N, Leather P. Intelligent autonomous treatment of bedwetting using non-invasive wearable advanced mechatronics systems and MEMS sensors: Intelligent autonomous bladder monitoring to treat NE. *Med Biol Eng Comput* 2020;5(58):943-65. <https://doi.org/10.1007/s11517-019-02091-x>.
47. Коршунова Е.С., Коршунов М.Н., Даренков С.П. Нейрогенный и идиопатический гиперактивный мочевого пузыря: камни преткновения. *Consilium Medicum* 2019;21(7):53-57. [Korshunova E.S., Korshunov M.N., Darenkov S.P. Neyrogennyiy i idiopaticheskiy giperaktivnyiy mochevoy puzyr: kamni pretkoveniya. *Consilium Medicum* 2019;21(7):53-57. (In Russian)].
48. Коршунова Е.С., Коршунов М.Н., Даренков С.П. На стыке дисциплин: нейрогенный мочевого пузыря у пациентов с травматической болезнью спинного мозга. *Нейрохирургия* 2018;20(4):87-94. [Korshunova E.S., Korshunov M.N., Darenkov S.P. Na styke distiplin: neyrogennyiy mochevoy puzyr u patsientov s travmaticheskoy boleznью spinnogo mozga. *Neyrohirurgiya = The Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(4):87-94. (In Russian)].
49. Коршунова Е.С., Мазуренко Д.А., Коршунов М.Н., Даренков С.П. Опыт применения ботулинического нейротоксина типа а у больных с нейрогенной детрузорной гиперактивностью вследствие болезни Паркинсона. *Кремлевская медицина. Клинический вестник* 2017(2):53-57. [Korshunova E.S., Mazurenko D.A., Korshunov M.N., Darenkov S.P. Opyit primeniya botulinicheskogo neyrotoksina tipa a u bolnyih s neyrogennoy detruzornoй giperaktivnostyu vsledstvie boleznii Parkinsona. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskiy vestnik = Kremlin Medicine Journal* 2017(2):53-57. (In Russian)].

Сведения об авторах:

Монаков Д.М. – к.м.н., уролог консультативного отделения ГКБ им. С. П. Боткина; Москва, Россия; gvkg-monakov@mail.ru

Шадеркина А.И. – студентка 3-го курса Института клинической медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовского университета); Москва, Россия; nastyashade01@yandex.ru

Шадеркин И.А. – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет); Москва, Россия; info@uroweb.ru, РИНЦ AuthorID 695560

Вклад авторов:

Монаков Д.М. – поиск, обработка и систематизация литературных источников, написание текста, 40%
Шадеркина А.И. – концепция исследования, написание текста, 30%
Шадеркин И.А. – дизайн исследования, определение научного интереса, написание текста, 30%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 04.04.21

Принята к публикации: 15.05.21

Information about authors:

Monakov D.M. – PhD, urologist of the consultative department of the GKB im. S.P. Botkin; Moscow, Russia; gvkg-monakov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9676-1802>

Shaderkina A.I. – 3rd year student Institute of Clinical Medicine of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University); Moscow, Russia; nastyashade01@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0639-3274>

Shaderkin I.A. – PhD, Head of the Laboratory of Electronic Health, Institute of Digital Medicine Sechenov University; Moscow, Russia; info@uroweb.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8669-2674>

Authors' contributions:

Monakov D.M. – search, processing and systematization of literary sources, text writing, 40%
Shaderkina A.I. – research concept, text writing, 30%
Shaderkin I.A. – research design, definition of scientific interest, text writing, 30%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 04.04.21

Accepted for publication: 15.05.21

Памяти Александра Владимировича Гудкова



13 мая 2021 года после тяжелой и продолжительной болезни скончался заведующий кафедрой урологии Сибирского государственного медицинского университета, Член Президиума РОУ – **Александр Владимирович Гудков**.

Доктор медицинских наук, профессор Гудков Александр Владимирович окончил Омский медицинский университет и прошел путь от врача-ординатора до профессора. В 2002 году он организовал кафедру урологии в Сибирском государственном медицинском университете (г. Томск), которую возглавлял до последних дней своей жизни.

А.В. Гудков был высококвалифицированным педагогом, постоянно повышающим свою квалификацию. В своей педагогической деятельности А.В. Гудков использовал последние данные и разработки ведущих мировых научных урологических центров. Лекции Александра Владимировича проходили на высоком научном уровне. Под руководством А.В. Гудкова на базе кафедры урологии обучались студенты, клинические ординаторы, повышали квалификацию врачи разных специальностей. Научные интересы А.В. Гудкова были разнообразны. Под его руководством исследованы и внедрены в практику новые методы диагностики и лече-

ния сосудистых аномалий почек, разработаны методы диагностики и лечения нейроурологических, урогинекологических и онкоурологических больных. Александр Владимирович изучал механизмы камнеобразования в мочевыводящих путях, разработал приборы для электростимуляции мочевыделительных органов и металлоконструкции из никелида титана для урологических целей.

А.В. Гудков является автором более 200 научных работ, 10 патентов на изобретения и 12 рационализаторских предложений. Под его руководством защищены 10 диссертаций на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

А.В. Гудков в течение 23-х лет являлся главным внештатным урологом департамента здравоохранения Администрации Томской области. При его непосредственном участии расширена и усовершенствована урологическая служба Томской области, организована круглосуточная экстренная помощь урологическим больным.

Научную и педагогическую деятельность Александр Владимирович успешно сочетал с большим объемом лечебно-консультативной работы в Томске и Томской области, ежегодно он выполнял более 200 сложнейших операций, оказывал консультативную помощь в клиниках Сибирского медицинского университета и других лечебных учреждениях города Томска и Томской области. Более 15 лет А.В. Гудков возглавлял Томское региональное отделение Российского общества урологов, был действительным членом Европейской и Американской ассоциации урологов, Членом Правления РОУ.

А.В. Гудков удостоен значка «Отличник здравоохранения», награжден юбилейной медалью «400 лет городу Томску», медалью «В честь 130-летия УИС России», Почетной грамотой Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. ■

Светлая память об Александре Владимировиче надолго останется в наших сердцах.

*Директор НИИ урологии
и интервенционной радиологии
им. Н.А. Лопаткина*

*Редакция журнала
«Экспериментальная и клиническая урология»*

Я = АЛЬФА. И СИЛА МОЯ ВНУТРИ

АЛЬФА 420 – новый негормональный комплекс с уникальным и специально подобранным составом компонентов для нормализации уровня тестостерона у мужчин и устранения проявлений андрогенодефицита.



На фоне курсового приема комплекса наблюдалось*:

- ✓ Уменьшение симптомов андрогенного дефицита у 95,4% мужчин!
- ✓ Повышение уровня общего тестостерона у 74,7% обследованных мужчин
- ✓ Повышение либидо отметили 36,7%, а улучшение качества эрекции - 88,5% мужчин

В ходе лечения, у пациентов не было зарегистрировано каких-либо нежелательных или побочных эффектов.

* Ефремов Е.А., Коршунов М.Н., Золотухин О.В., Мадыкин Ю.Ю., Красняк С.С.

Оценка эффективности и безопасности применения комбинированного препарата «Альфа» в условиях рутинной клинической практики у мужчин с симптомами гипогонадизма: 3-месячное наблюдательное исследование. Экспериментальная и клиническая урология, 2018, №1

SHPHARMA
source of healing

Свидетельство о государственной регистрации № RU.77.99.11.003.Е.002626.07.19 от 31.07.2019

БАД НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ



**«Где искусство, где талант, там нет ни старости,
ни одиночества, ни болезней, и сама смерть вполовину...»**

А. П. Чехов (1860-1904 гг)



Москва 2021
WWW.ECUGO.RU



Журнал «Экспериментальная и клиническая урология»
включен в обновленный Перечень ВАК от 2018 года.
DOI 10.29188/2222-8543