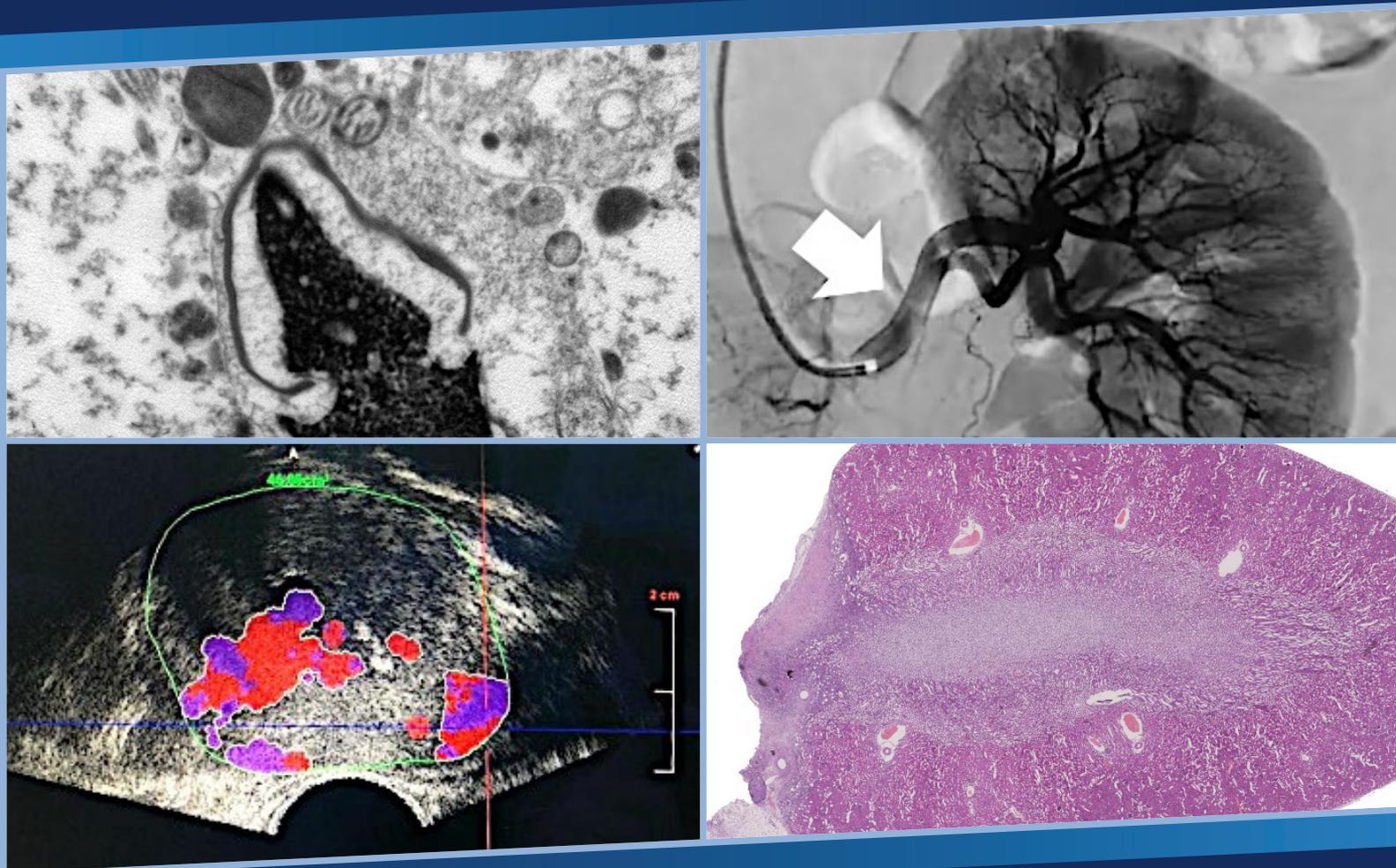


ВЕСТНИК УРОЛОГИИ

ВЫПУСК 4 | ТОМ 11 | ДЕКАБРЬ 2023
ISSUE 4 | VOL. 11 | DECEMBER 2023

UROLOGY HERALD



Патоморфологические изменения эякулята, выявленные электронной трансмиссионной микроскопией у пациентов с infertility, ассоциированной с вирусом папилломы человека

Semen abnormalities in patients with human papillomavirus-associated infertility detected by electron transmission microscopy

Результаты использования аппарата HistoScanning™ для диагностики рака предстательной железы в сравнении со стандартной мультифокальной биопсией

HistoScanning™ vs. standard multifocal biopsy for prostate cancer diagnosis: a comparison of diagnostic methods

Оценка эффективности и безопасности модифицированной лапароскопической позадилонной аденомэктомии, дополненной временным пережатием внутренних подвздошных артерий и уретроцистоанастомозом при гиперплазии простаты больших размеров

Modified laparoscopic simple prostatectomy combined with temporary internal iliac arteries clamping and urethrocyctoanastomosis for large-volume benign prostatic hyperplasia: evaluation of efficacy and safety



УЧРЕДИТЕЛЬ

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

ФГБОУ ВО РостГМУ
Минздрава России

Свидетельство о регистрации

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

ISSN 2308-6424 (Online)

Редакция

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

Дизайн и вёрстка

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

Технические редакторы

Богданова Д.П., Соколова А.В.

История издания

Журнал выпускается с мая 2013

Периодичность

Ежеквартальная (4 выпуска в год)

Тип доступа

Platinum Open Access

Форма распространения

Сетевая

Лицензия

Creative Commons Attribution 4.0 License

Дата выхода

26 декабря 2023

Дисклеймер

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



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

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

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

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

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

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

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Б.Я. Алексеев, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

С.Х. Аль-Шукри, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)

Д.В. Бутнару, к.м.н., доц. (Москва, Россия)

В.Ф. Виеленд, док. мед., почёт. проф., проф.-эмерит (Регенсбург, ФРГ)

П.В. Глыбочко, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

Ф.М. Дж. Дебрюэн, док. мед., док. фил., проф. (Арнем, Нидерланды)

Р.П. Джиневич, док. мед., док. фил. (Белград, Сербия)

А.Д. Каприн, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

Г.Р. Касян, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

Р.С. Козлов, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Смоленск, Россия)

А. Кутиков, док. мед., проф. (Филадельфия, США)

О.Б. Лоран, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

В.Б. Матвеев, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

К.Г. Набер, док. мед., док. фил., доц. (Мюнхен, ФРГ)

В.Н. Павлов, акад. РАН, д.м.н., проф. (Уфа, Россия)

Х. ван Поппель, док. мед., док. фил., проф.-эмерит (Лёвен, Бельгия)

Д.Ю. Пушкар, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

П. Тэнке, док. мед., док. фил., проф. (Будапешт, Венгрия)

Э. Фридман, док. мед., док. фил., доц. (Тель-Авив, Израиль)

А. Хайденрайх, док. мед., почёт. док. наук, проф. (Кёльн, ФРГ)

К.Р. Чаппл, док. мед., бак-р наук, проф. (Шеффилд, Великобритания)

А.Б. Чхотуа, д.м.н., проф. (Тбилиси, Грузия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Ф.А. Акилов, д.м.н., проф. (Ташкент, Узбекистан)

Ю.Г. Аляев, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

И.И. Белоусов, д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)

С.И. Гамидов, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

В.В. Дутов, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

Х.С. Ибишев, д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)

С.А. Красный, член-корр. РАН, проф., д.м.н. (Минск, Белоруссия)

И.В. Кузьмин, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)

С.В. Минаев, д.м.н., проф. (Ставрополь, Россия)

Ю.Л. Набока, д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)

Д.А. Пессис, док. мед., клин. проф. (Чикаго, США)

П. Рейблат, док. мед. (Лос-Анджелес, США)

М.Б. Чибичян, д.м.н., доц. (Ростов-на-Дону, Россия)

О. Шапиро, док. мед., доц. (Сиракузы, США)

А.В. Шуляк, д.м.н., проф. (Киев, Украина)

Л. Эльтерман, док. мед., проф.-ассист. (Чикаго, США)



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

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

Журнал издаётся при поддержке профессиональной организации «Ассоциация урологов Дона»



FOUNDER

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

Rostov State Medical University

Registration certificate

El. № ФС77-53256 of 22-03-2013
Issued by the Federal Supervision Agency for Information Technologies and Communication (Roscomnadzor)

ISSN 2308-6424 (Online)

Editorial

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

Rostov State Medical University
Dept. of Urology and Pediatric Urology

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

Design & Layout

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

Technical editors

Dina P. Bogdanova, Anastasia V. Sokolova

Publication history

The journal has been published since May 2013

Publication frequency

Quarterly (4 issues per year)

Access type

Platinum Open Access

Distribution form

Online

License

Creative Commons Attribution 4.0 License

Release date

December 26, 2023

Disclaimer

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



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

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

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

CHIEF EDITOR

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

FIRST DEPUTY EDITOR

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

DEPUTY EDITOR

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

ASSISTANT EDITOR

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

ASSOCIATE SCIENTIFIC EDITORS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

EDITORIAL BOARD

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

EDITORIAL COUNCIL

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



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

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

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

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ

<i>М.И. Коган</i> Диссертации в урологии: что такое хорошо и что такое плохо?	5
--	---

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

<i>И.А. Арбузов, В.С. Чернега</i> Об оценке скорости абляции мочевого конкремента тулиевым волоконным литотриптером	10
<i>С.Н. Волков, Д.Ю. Пушкарь, К.Б. Колонтарев, В.С. Степанченко, В.И. Терещенко, А.Р. Джаримок, Е.Н. Андреева, О.Р. Григорян, А.Е. Шевякина, М.А. Дауров</i> Оценка эффективности и безопасности модифицированной лапароскопической позадилоной аденомэктомии, дополненной временным пережатием внутренних подвздошных артерий и уретроцистоанастомозом при гиперплазии простаты больших размеров	16
<i>С.Н. Еременко, А.Н. Еременко, А.Г. Мартов, А.В. Симонович, В.П. Долгополов, В.С. Чернега, М.А. Алиев</i> Робот-ассистированная трансуретральная гольмиевая уретеролитотрипсия	27
<i>Х.С. Ибишев, Е.А. Синельник, Г.А. Магомедов, М.Б. Чибичян, М.И. Коган</i> Патоморфологические изменения эякулята, выявленные электронной трансмиссионной микроскопией у пациентов с инфертильностью, ассоциированной с вирусом папилломы человека	36
<i>М.И. Катибов, А.Б. Богданов, М.М. Алибеков, З.М. Магомедов, З.А. Довлатов</i> Тулиевый лазер в лечении стеноза шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии	44
<i>М.И. Коган, В.В. Сизонов, А.Х-А. Шидаяев, М.В. Икаев, С.Г. Пискунова, М.Г. Чепурной</i> Динамика регрессии дилатации чашечно-лоханочной системы после пиелопластики у детей	52
<i>С.В. Котов, Р.И. Гуспанов, С.А. Пульбере, А.Г. Юсуфов, А. Л. Хачатрян, И.Ш. Бядретдинов, М.С. Жиров, Э.М. Алекберов, С.Л. Логинова</i> Результаты использования аппарата HistoScanning™ для диагностики рака предстательной железы в сравнении со стандартной мультифокальной биопсией	62
<i>С.С. Красняк, Е.А. Ефремов</i> Комбинированная патогенетическая терапия эректильной дисфункции	72
<i>В.Л. Медведев, С.Н. Лепетунов, М.И. Коган</i> Клиническая эффективность аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами при терапии интерстициального цистита у женщин	81
<i>С.А. Рахимов, И.В. Феофилов, И.А. Арбузов</i> Сравнительный анализ эффективности и безопасности двух методик диодной лазерной хирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы	92
<i>М.М. Хасанов, У.А. Абдуфаттаев, А.А. Номанов, Ш.Т. Мухтаров</i> Многофакторный анализ осложнённой суправезикальной обструкции у пациентов с мочекаменной болезнью	100
<i>С.В. Шкодкин, М.З.А.А. Зубаиди, В.П. Бондарев, М.Б. Чибичян, Е.Г. Пономарев, В. Ю. Нечипоренко, К.С. Шкодкин</i> Эффективность оригинального способа ренорафии в эксперименте	108
<i>И.С. Шорманов, Д.Н. Щедров, Д.Ю. Гарова, А.И. Рыжков</i> Результаты лечения пациентов с перекрутом гидатиды яичка во взрослой урологической практике	120

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

<i>С.В. Котов, А.П. Семенов, А.Г. Юсуфов, Р.И. Гуспанов</i> Влияние эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы на эректильную и эякуляторную функции	128
<i>Ю.Л. Набока, Е.М. Котиева, В.М. Котиева, М.И. Коган</i> Роль инфекционных осложнений в общей структуре осложнений при уретропластике, лечение и антибиотикопрофилактика: систематический обзор	141

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

<i>Б.Г. Гулиев, И.А. Соловьев, Е.О. Стецки, А.А. Андриянов</i> Гигантская левосторонняя пахово-мошоночная грыжа с вовлечением мочевого пузыря	151
<i>А.Ю.А. Камалов, Н.И. Сорокин, М.А. Хохлов, А.М. Пшихачев, А.Б. Шомаруфов, Д.А. Цигура, Ш.А. Аббосов, А.В. Ситников, Н.В. Данилова</i> Гигантская ангиомиолипома почки	158

EDITORIALS

- M.I. Kogan*
Thesis research in urology: what is good and what is bad? 5

ORIGINAL ARTICLES

- I.A. Arbuzov, V.S. Chernega*
Urinary stone ablation with a thulium fibre laser: a rate-of-completion evaluation 10
- S.N. Volkov, D.Yu. Pushkar, K.B. Kolontarev, V.S. Stepanchenko, V.I. Tereshchenko, A.R. Dzhari mok, E.N. Andreeva, O.R. Grigoryan, A.E. Shevyakina, M.A. Daurov*
Modified laparoscopic simple prostatectomy combined with temporary internal iliac arteries clamping and urethrocytoanastomosis for large-volume benign prostatic hyperplasia: evaluation of efficacy and safety 16
- S.N. Eremenko, A.N. Eremenko, A.G. Martov, A.V. Simonovich, V.P. Dolgopolo v, V.S. Chernega 3, M.A. Aliyev*
Robot-assisted transurethral holmium ureterolithotripsy 27
- K.S. Ibishev, E.A. Sinelnik, G.A. Magomedov, M.B. Chibichyan, M.I. Kogan*
Semen abnormalities in patients with human papillomavirus-associated infertility detected by electron transmission microscopy 36
- M.I. Katibov, A.B. Bogdanov, M.M. Alibekov, Z.M. Magomedov, Z.A. Dovlatov*
Thulium laser treatment of benign bladder neck stenosis 44
- M.I. Kogan, V.V. Sizonov, A.Kh-A. Shidaev, M.V. Ikaev, S.G. Piskunova, M.G. Chepurnoy*
Regression of renal collecting system dilatation after pyeloplasty in children: evaluation of dynamics 52
- S.V. Kotov, R.I. Guspanov, S.A. Pulbere, A.G. Yusufov, A.L. Khachatryan, I.S. Badretdinov, M.S. Zhilov, E.M. Alekberov, S.L. Logvinova*
HistoScanning™ vs. standard multifocal biopsy for prostate cancer diagnosis: a comparison of diagnostic methods 62
- S.S. Krasnyak, E.A. Efremov*
Combined pathogenetic therapy of erectile dysfunction 72
- V.L. Medvedev, S.N. Lepetunov, M.I. Kogan*
Autologous platelet-rich plasma for the treatment of interstitial cystitis/bladder pain syndrome in women: evaluation of clinical efficacy 81
- S.A. Rakhimov, I.V. Fevilov, I.A. Arbuzov*
Diode laser surgery for benign prostate hyperplasia: a comparative analysis of the efficacy and safety of two techniques 92
- M.M. Khasanov, U.A. Abdufattaev, A.A. Nomanov, S.T. Mukhtarov*
Complicated supravescical obstruction in patients with urolithiasis: multifactorial analysis of risk factors 100
- S.V. Shkodkin, M.Z.A.A. Zubaidi, V.P. Bondarev, M.B. Chibichyan, E.G. Ponomarev, V.Yu. Nechiporenko, K.S. Shkodkin*
Novel original suture technique in partial nephrectomy: experimental evaluation of efficacy 108
- I.S. Shormanov, D.N. Shedrov, D.Y. Garova, A.I. Ryzhkov*
Testicular appendix (hydavid of Morgagni) torsion in adult urological management: evaluation of treatment outcomes 120

REVIEW ARTICLES

- S.V. Kotov, A.P. Semenov, A.G. Usufov, R.I. Guspanov*
Effect of endoscopic enucleation of the prostate on erectile and ejaculatory function 128
- Yu.L. Naboka, E.M. Kotieva, V.M. Kotieva, M.I. Kogan*
Impact of infectious complications in the overall structure of urethroplasty complications, treatment and antibiotic prophylaxis: a systematic review 141

CLINICAL CASES

- B.G. Guliev, I.A. Soloviev, E.O. Stesik, A.A. Andrianov*
Huge left-sided sliding inguinal bladder hernia 151
- A.A. Kamalov, N.I. Sorokin, M.A. Khokhlov, A.M. Pshikhachev, A.B. Shomarufov, D.A. Tsigura, S.A. Abbosov, A.V. Sitnikov, N.V. Danilova*
Huge renal angiomyolipoma 158

УДК 616.6(071.14)
<https://doi.org/10.21886/2308-6424-2023-11-4-5-9>

Диссертации в урологии: что такое хорошо и что такое плохо?

© Михаил И. Коган

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

Аннотация

Одной из главных проблем образования в медицине является недостаточное внимание к научной работе врачей. В современных условиях урологическая наука развивается настолько быстро, что врачам сложно удержаться в пределах современных технологий. Урологическая наука и врачевание должны тесно сотрудничать и обмениваться опытом. В этой связи представляется полезным разобраться в проблемах диссертационных исследований по урологии, конечно, не во всех проблемах, а только части из них, касающейся информации, представленной на сайте ВАК. Десятилетний анализ (2013 – 2022 годов) позволяет увидеть тенденции и слабости, сформировать предположения о причинах процессов и увидеть направления коррекции неблагоприятных факторов влияния на научные исследования в урологии.

Ключевые слова: урология; диссертационные исследования; анализ

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

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

Поступила в редакцию: 03.09.2023. **Принята к публикации:** 14.11.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Коган М.И. Диссертации в урологии: что такое хорошо и что такое плохо? *Вестник урологии*. 2023;11(4):5-9. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-5-9.

Thesis research in urology: what is good and what is bad?

© Mikhail I. Kogan

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

Abstract

Insufficient attention of clinicians to scientific research is one of the major concerns of medical education. To date, urological science is developing so rapidly that it is difficult for physicians to stay within the limits of modern technology. Urological science and clinical management should closely cooperate and share experience. In this regard, it seems useful to understand the problems of thesis research in urology. Of course, to understand not all the problems, but only a part of them, presented on the website of the High Certification Committee. Ten-year analysis (2013 – 2022) allows us to see trends and weaknesses, to form assumptions about the causes of processes and to see adjusting directions of unfavourable influencing factors on scientific research in urology.

Keywords: urology; thesis research; analysis

Funding. The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

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

Received: 09/03/2023. **Accepted:** 11/14/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Kogan M.I. Thesis research in urology: what is good and what is bad? *Urology Herald*. 2023;11(4):5-9. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-5-9.

Развитие инноваций в хирургии длится тысячелетиями, обогащая мир созданием инструментов и способов для лечения людей с наименьшими страданиями. И урология как одна из ветвей обширной хирургии здесь не исключение. Напротив, инновации

в урологии XIX и XX веков продемонстрировали миру её опережающее развитие в сравнении с многими другими хирургическими направлениями.

Основополагающим вопросом любой инновации является мысль о том, почему

это есть, почему это происходит? Урологи будучи взрослыми людьми уподобляются маленьким детям, бесконечно задающих вопрос «Почему?» для познания окружающей действительности. Дети задают этот вопрос родителям, бабушкам и дедушкам, а молодые урологи — страшим коллегам. Ответ может быть двояким: он способен либо раскрыть дорогу к таинству его рас-секречивания, либо отторгнуть от поиска причин явлений и посеять нигилизм. Поэтому только «бесстрашные» люди способны в негативной реакции старшего по цеху увидеть приглашение к творческому процессу.

И если такое приглашение в душе нашло отклик, то следующий вопрос, не менее стратегический «Как это сделать?», то есть как превратить непонимаемое, несделанное в процесс исследования, оценку его результатов адекватными инструментами, рождение нового знания, нового инженерного решения. В процессе реализации «как», построении гипотезы на основе цели, определении ресурсов времени, настройки на высокую остроту желания и воли следует попытаться предугадать, что есть возможный результат будущего. А далее — с кем возможно пойти по пути разработки инновации, есть ли команда? И конечно, необходимо взвесить свою эмоциональную составляющую в процессе инновационной работы.

Как представлено мною выше, так создаются мощные прорывы, скажем, разработка уретероскопов и нефроскопов, техники лапароскопической нефрэктомии и радикальной цистэктомии с интракорпоральной деривацией мочи. Это, бесспорно, грандиозные шаги в будущее. Особенно в сочетании с роботическими операциями, использованием искусственного интеллекта и так далее.

Однако высокозначимые инновации опираются на великое множество «малых» открытий, которые совершенствуют растущую вширь и вглубь урологическую науку.

Молодые люди, приходящие сегодня в урологию, должны обладать более высокой интеллектуальной составляющей и эмоциональной выдержкой, а также уверенностью в себе, чем это требовалось ещё 20 – 25 лет назад. Несравненно более широкое поле возможностей в текущее время позволяет выиграть в будущем тем, кто быстрее и основательнее учится, а также

пронзительно остро чувствует, как меняется мир и как он будет меняться.

А мир меняется на самом деле давно, а роли людей, как и их будущее, складываются различно. Жюль Ренар, французский писатель и драматург, как-то заметил: «Есть два типа людей: одни катят мир, а другие бегут рядом и кричат: «Боже, куда катится этот мир?!».

Те, кто стремятся к переменам, всегда заслуживали уважение. Это было и ранее, и сейчас так. Опираясь на свои устремления, можно реализовать честолюбивые замыслы, получить признание в обществе, испытать гордость за свои достижения. Но ещё должно повести с наставником, обладающим качествами идеолога и имплицитера.

С этих точек зрения мне представляется необходимым рассмотреть некоторые стороны развития или недоразвития диссертационного процесса по урологии в России за последние 10 лет, с 2013 года по 2022 год.

Материалы по защищённым диссертациям взяты мною с сайта ВАК [1]. Возможно, что на сайте есть некоторые неточности, но нас интересуют не отдельные случаи, а стремление понять целостную картину квалификационных научных исследований в урологии.

Итак, за прошедшие 10 лет защищены 387 диссертаций, из них 70 (18,1%) — докторских и 317 (81,9%) — кандидатских. Анализ по двум пятилетиям демонстрирует снижение защит как докторских, так и кандидатских диссертаций в последнюю пятилетку в 1,5 раза (табл. 1).

Таблица 1. Количество диссертаций по урологии, защищённых в 2013 – 2022 годах

Table 1. Thesis research in urology dissertated in 2013 – 2022

Периоды <i>Periods</i>	Диссертации <i>Thesis Research</i>	
	Кандидатские <i>Cand.Sc.(Med)</i>	Докторские <i>Dr.Sc.(Med)</i>
2013 – 2017	188	42
2018 – 2022	129	28

Оценка по годам и гендеру однозначно показывает, что падение количества защит началось в 2019 году, но в течение пандемии COVID-19 этот показатель не показал дальнейшего снижения (табл. 2).

Таблица 2. Количество кандидатских / докторских диссертаций, защищённых в 2013 – 2022 годах среди мужчин и женщин

Table 2. Candidate's / Doctoral thesis research among men and women dissertated in 2013 – 2022

Годы Years	Мужчины Men	Женщины Women	Общее кол-во Overall
2013	47 / 5	10 / 2	57 / 7
2014	25 / 11	9 / 0	34 / 11
2015	26 / 11	6 / 0	32 / 11
2016	29 / 9	8 / 1	37 / 10
2017	23 / 3	5 / 0	28 / 3
2018	35 / 4	4 / 0	39 / 4
2019	23 / 9	0 / 0	23 / 9
2020	16 / 2	3 / 1	19 / 3
2021	23 / 4	3 / 0	26 / 4
2022	19 / 6	3 / 2	22 / 8
Итого Total	266 / 64	51 / 6	317 / 70

Вместе с тем, уже в 2017 году отмечено снижение количества защит докторских диссертаций. Урологами-женщинами защищено 14,7% всех диссертаций, 16,4% — кандидатских и 8,6% — докторских. Причём, снижение количества защит дис-

сертаций урологами-женщинами происходило и в последующие годы. Такая же тенденция отмечена и с защитами докторских диссертаций урологами-мужчинами. Таким образом, никак нельзя связать снижение диссертационной активности урологов с прошедшей пандемией. Следует предположить, что снижение защит диссертаций в 2017 – 2019 годах отражает научную активность в предшествующие 5 – 10 лет. Это явление нуждается в оценке с учётом социальных и экономических процессов в стране, изменений в мотивации молодых людей в выборе направлений своего развития, реформации высшего медицинского образования и Университетов страны. Я расцениваю выявленную тенденцию как негативную и требующую анализа и коррекции (по сути исправления вектора в тенденции в сторону большей научной активности медицинских университетов) на уровне соответствующих ведомств и общественных организаций, в том числе и Российского общества урологов (РОУ).

Представилось важным ранжировать высшие учебные заведения страны по количеству подготовленных и защищённых диссертаций (табл.3).

Таблица 3. Университеты и научные центры, подготовившие диссертантов по урологии
Table 3. Universities and research centres that have trained postgraduates in urology

Учреждения Name	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Итого Total
Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Sechenov University	5 / 1	3 / 0	3 / 1	5 / 2	5 / 1	5 / 3	3 / 0	-	-	33 / 9
НИИ урологии им. Н.А. Лопаткина Lopatkin Research Institute of Urology	7 / 1	4 / 0	6 / 0	3 / 0	3 / 0	3 / 0	0 / 1	3 / 0	2 / 1	33 / 4
МГМСУ им. А.И. Евдокимова Yevdokimov University	10 / 0	2 / 2	1 / 3	1 / 0	-	2 / 1	3 / 0	6 / 0	-	28 / 9
Ростовский ГМУ Rostov State Medical University	-	4 / 2	-	-	-	4 / 0	5 / 0	3 / 1	3 / 0	20 / 4
РУДН RUDN University	3 / 0	3 / 0	5 / 1	-	1 / 1	0 / 1	-	2 / 0	1 / 1	19 / 4
РМАПО Russian Medical Academy for Continuing Professional Education	2 / 0	2 / 0	3 / 1	1 / 0	2 / 0	1 / 0	0 / 2	-	1 / 1	17 / 4
Саратовский ГМУ Saratov State Medical University	10 / 3	-	1 / 0	-	1 / 0	-	-	-	-	15 / 3
СЗГМУ им. И.И. Мечникова Mechnikov University	-	3 / 3	-	2 / 0	1 / 0	1 / 0	-	-	5 / 1	13 / 5
ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Pavlov University	2 / 0	-	2 / 1	2 / 0	2 / 0	2 / 0	-	2 / 0	1 / 0	13 / 1

Таблица 3 (продолжение). Университеты и научные центры, подготовившие диссертантов по урологии
Table 3 (continue). Universities and research centres that have trained postgraduates in urology

Учреждения Name	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Итого Total
РНИМУ им. Н.И. Пирогова <i>Pirogov Research University</i>	3 / 0	-	3 / 0	-	3 / 0	-	-	2 / 0	-	13 / 0
ВМедА им. С.М. Кирова <i>Kirov Military Medical Academy</i>	6 / 1	1 / 0	-	-	2 / 0	0 / 2	1 / 0	1 / 0	0 / 1	11 / 2
ПИМУ <i>Privolzhsky Research Medical University</i>	-	2 / 0	-	-	4 / 0	-	-	1 / 0	2 / 0	10 / 0
МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского <i>Vladimirsky MONIKI</i>	4 / 1	-	-	2 / 0	-	-	1 / 0	0 / 1	-	9 / 2
Алтайский ГМУ <i>Altay State Medical University</i>	-	-	2 / 0	1 / 0	-	1 / 0	1 / 0	-	-	6 / 0
БашГМУ <i>Bashkir State Medical University</i>	-	2 / 1	-	-	1 / 0	-	-	-	1 / 0	5 / 2
Уральский ГМУ <i>Ural State Medical University</i>	-	0 / 1	1 / 0	1 / 0	2 / 0	-	-	-	0 / 1	4 / 2
Ярославский ГМУ <i>Yaroslavl State Medical University</i>	-	-	1 / 0	1 / 0	2 / 0	0 / 1	-	-	-	4 / 1
МГУ им. М.В. Ломоносова <i>Lomonosov University</i>	-	-	-	1 / 0	1 / 0	1 / 0	-	1 / 0	-	4 / 0
СибГМУ <i>Siberian State Medical University</i>	-	-	1 / 1	1 / 0	-	-	-	1 / 0	-	3 / 1
МНИОИ им. П.А. Герцена <i>Herzen Moscow Research Oncological Institute</i>	-	-	-	-	1 / 0	1 / 0	-	1 / 0	-	3 / 0

Можно выделить 7 первых в списке Университетов с достаточно высокими уровнями подготовки кандидатских и докторских диссертаций. Ими подготовлено 165 кандидатская и 37 докторских диссертаций. Сравните с показателями Университетов с 8-го по 20-е место: 98 кандидатских и 16 докторских диссертаций. Различия более чем показательные. А вот Университеты, занявшие места с 22-го по 48-е, защитили за 10 лет 3 и менее диссертаций. Их вклад в копилку составил 10,9 % всех диссертаций, защищённых за 10 последних лет.

Таким образом, представленная картина крайне пёстра. Разрыв между семёркой лидеров и последующими 14 Университетами крайне значительный, а с 27 Университетами за пределами списка — катастрофический. Эта ситуация порождает нехватку высокопрофессиональных педагогических кадров в Университетах и тем самым крайне низкий уровень научной активности урологов в Университетах страны.

Структура тематик диссертаций — это также зеркало для сравнения научных интересов и возможностей Российских и зарубежных урологов (табл. 4).

Первое место мочекаменной болезни тому (сравнению) яркое подтверждение. На тему МКБ гораздо легче сделать кандидатскую и докторскую диссертации, чем, скажем, по онкоурологии. 16 докторских диссертаций по МКБ и 21 докторская по трём основным нозологиям онкоурологии (рак простаты, рак мочевого пузыря, рак почки). Диссертаций по доброкачественной гиперплазии простаты (37) защищено больше, чем по раку мочевого пузыря (32). Можно продолжить, так по инфекции мочевых путей (34) выполнено больше диссертаций, чем по раку почки (25). Это свидетельствует о том, что смещены акценты на развитие наиболее актуальных направлений научного поиска. Никто не говорит, что не надо развивать и продолжать исследования по ИМП, МКБ и ДГПЖ. Но разве 142 диссертации по этим тематикам должны

Таблица 4. Основные темы диссертаций (кандидатских / докторских)**Table 4.** Topics of thesis research (Candidate's / Doctoral)

Наименование <i>Topic</i>	Кол-во <i>Number</i>	%
Мочекаменная болезнь <i>Urolithiasis</i>	55 / 16	18,3
Рак простаты <i>Prostate cancer</i>	43 / 8	
Рак мочевого пузыря <i>Bladder cancer</i>	22 / 10	27,9
Рак почки <i>Kidney cancer</i>	22 / 3	
Гиперплазия простаты <i>Benign prostate hyperplasia</i>	33 / 4	9,6
ИМП, пиелонефрит <i>UTI, pyelonephritis</i>	21 / 1	8,8
ИМП, цистит <i>UTI, cystitis</i>	12 / 0	
Бесплодие <i>Infertility</i>	14 / 0	
Сексуальные и эректильная дисфункции <i>Sexual and Erectile dysfunctions</i>	13 / 2	7,5
Стриктура уретры <i>Urethral strictures</i>	13 / 1	3,6

доминировать над 102 диссертациями по онкоурологии. На мой взгляд, отнюдь нет. Здесь никого ни в чём не следует упрекать. Так сложилось, что управлением выбора приоритетных исследований по большому счёту никто не занимался, никому из профессоров не в чем оправдываться. Научно-исследовательская база Университетов страны пока не настроена на волну наиболее ясных и востребованных реальной жизнью приоритетов. Ситуацию надо поправлять и понять, что это надо делать, а не только говорить на заданную тему.

Я вовсе не считаю, что все молодые урологи должны становиться учёными. России нужны урологи с самыми разнообразными умениями и навыками. Но я убеждён в том, что молодые люди должны обладать знаниями в общенаучных и общебиологических дисциплинах, включая и общемедицинские.

Развитие науки требует настоящего привлечения молодых людей к творчеству, к поиску слабых мест в знаниях и превращению гипотез в теории. Урологам же старших поколений надо не забывать чувство наставничества и смотреть с молодёжью на звезды, смотреть и воображать...

Список литературы | References

1. Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации [Электронный ресурс]. (дата обращения 23.05.2023).

Vyssshaya attestatsionnaya komissiya pri Ministerstve nauki i vysshego obrazovaniya Rossiiskoi Federatsii [Elektronnyi resurs]. (accessed on 05/23/2023). (In Russian).
https://vak.minobrnauki.gov.ru/adverts_list#tab=_tab:advert~

Сведения об авторе

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ; заведующий кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Information about the author

Mikhail I. Kogan — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof., Honored Scientist of the Russian Federation; Head, Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru



Об оценке скорости абляции мочевого конкремента тулиевым волоконным литотриптером

© Игорь А. Арбузов¹, Виктор С. Чернега²

¹ Севастопольская городская больница № 9 [Севастополь, Россия]

² Севастопольский государственный университет [Севастополь, Россия]

Аннотация

Введение. Зависимость скорости абляции мочевого конкремента от энергии и частоты лазерных импульсов является основным недостатком использования этого параметра при оценке эффективности тулиевой литотрипсии. Поэтому при разных значениях энергии и частоты импульсов, а также при различных величинах рентгенологической плотности конкрементов результаты измерений скорости абляции различными исследователями существенно различаются.

Цель исследования. Разработать универсальный показатель оценки удельной величины уменьшения массы мочевого конкремента при выполнении контактной лазерной литотрипсии.

Материалы и методы. В процессе проведенных исследований были проанализированы научные публикации в отечественных и зарубежных специализированных изданиях с 2005 по 2023 год включительно, относящиеся к области измерения скорости абляции мочевого конкремента при использовании тулиевой волоконной контактной литотрипсии. При разработке универсального показателя удельной величины уменьшения массы конкремента использовали физические методы оценок удельных величин.

Результаты. В процессе обработки данных получено среднее значение удельной величины уменьшения массы мочевого конкремента на единицу энергии импульсов при тулиевой литотрипсии в режиме распыления, равное $0,059 \pm 0,003$ мг/Дж. В статье приведены формула для расчёта «чистого» времени дробления конкремента, а также примеры расчёта удельной величины уменьшения массы и времени дробления мочевого конкремента.

Заключение. Универсальный показатель оценки удельной величины уменьшения массы при разрушении мочевого конкремента тулиевым литотриптером может использоваться как для оценки эффективности дробления конкрементов способом контактной лазерной литотрипсии, так и для прогнозирования длительности дробления камня.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; тулиевая волоконная контактная лазерная литотрипсия; скорость абляции; удельная величина уменьшения массы конкремента

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Вклад авторов:** И.А. Арбузов — обзор литературы, анализ и обработка результатов, написание текста; В.С. Чернега — обзор литературы, разработка универсального показателя, софтверная поддержка, написание текста.

✉ **Корреспондирующий автор:** Виктор Степанович Чернега; v_chernega@rambler.ru

Поступила в редакцию: 01.09.2023. **Принята к публикации:** 14.11.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Арбузов И.А., Чернега В.С. Об оценке скорости абляции мочевого конкремента тулиевым волоконным литотриптером. *Вестник урологии*. 2023;11(4):10-15. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-10-15.

Urinary stone ablation with a thulium fibre laser: a rate-of-completion evaluation

Igor A. Arbuzov¹, Viktor S. Chernega²

¹ Sevastopol City Hospital No. 9 [Sevastopol, Russian Federation]

² Sevastopol State University [Sevastopol, Russian Federation]

Abstract

Introduction. The main disadvantage of using the rate of ablation of urinary stones as a parameter of thulium lithotripsy is the dependence of this parameter on the energy and frequency of laser pulses. Therefore, the results of measurements of this parameter by researchers differ significantly, since they were carried out at different values

of the energy and pulse frequency, as well as at different values of the radiographic density of stones.

Objective. To develop a universal indicator to assess the specific value of reducing the mass of urinary stones when performing laser lithotripsy.

Materials & methods. We have analyzed scientific publications in domestic and foreign specialized publications (2005 to 2023) related to the measurement of urinary stone ablation rate during thulium laser lithotripsy. We used physical methods of estimation of specific values when we developed a universal indicator of specific value of stone mass reduction.

Results. Having processed the data, we obtained the average value of the specific indicator of urinary stone mass reduction per unit of pulse energy during thulium lithotripsy in the 'dusting mode', equal to 0.059 ± 0.003 mg/J. The article provides a formula for calculating the "pure" time of lithotripsy, as well as examples of calculating the specific indicator of the stone mass reduction and the time of lithotripsy.

Conclusion. This value can be used both to evaluate the efficiency of thulium laser lithotripsy and to predict the time of lithotripsy.

Keywords: urolithiasis; thulium fiber laser lithotripsy; ablation rate; specific indicator of stone mass reduction

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

Authors' contribution: I.A. Arbuzov — literature review, data analysis and processing, drafting the manuscript; V.S. Chernega — literature review, development of a specific indicator, software support, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Viktor S. Chernega; v_chernega@rambler.ru

Received: 09/01/2023. **Accepted:** 11/14/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Arbuzov I.A., Chernega V.S. Urinary stone ablation with a thulium fibre laser: a rate-of-completion evaluation. *Urology Herald*. 2023;11(4):10-15. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-10-15.

Введение

В современной урологии для лечения мочекаменной болезни путём дробления мочевых конкрементов используются литотриптеры, построенные на основе квантовых генераторов различного типа. В настоящее время для фрагментации мочевых камней наиболее широко применяется литотрипсия на основе гольмиевого лазера. Дробление мочевых конкрементов с использованием гольмиевого лазера считается «золотым стандартом» лазерной литотрипсии [1, 2]. Несмотря на существенные преимущества гольмиевого лазерного литотриптера, по сравнению с пневматическим ему присущ ряд недостатков, таких как низкий коэффициент полезного действия, относительно большое потребление электроэнергии, необходимость водяного охлаждения, чувствительность к вибрациям и ударам корпуса [3, 4].

Более перспективным для проведения операций по дроблению мочевых конкрементов является литотриптер, построенный на основе тулиевого волоконного лазера. Коэффициент полезного действия тулиевого волоконного лазера значительно выше, чем у твердотельного гольмиевого с накачкой от импульсной лампы, поскольку спектр излучения диодного лазера, используемого для лазерной накачки, практически совпадает с линией поглощения

ионов тулия. Следовательно, тулиевый волоконный лазер выделяет значительно меньше тепла, в связи с чем он может работать в диапазонах большей мощности (> 50 Вт) и на высоких частотах (до 2000 Гц). Для его охлаждения достаточно простого воздушного вентилятора, размещенного внутри генератора. Кроме того, волоконные литотриптеры нечувствительны к повреждениям, связанным с ударами, в отличие от гольмиевых, поскольку в конструкции волоконного лазера не применяются зеркала. Благодаря использованию в TFL литотриптерах в качестве источников накачки лазерных диодов с электронной модуляцией, появилась возможность сравнительно просто и более гибко изменять энергию и длительность излучаемых импульсов [3 – 7].

Результаты сравнения эффективности гольмиевой и тулиевой литотрипсии приведены в ряде работ отечественных и зарубежных авторов [2 – 16]. Одним из критериев сравнения эффективности гольмиевой и тулиевой литотрипсии является скорость абляции мочевых конкрементов, измеряемая в мг/с. Основным недостатком использования этого параметра при тулиевой литотрипсии является зависимость его от энергии и частоты лазерных импульсов. Поэтому результаты измерений скорости абляции различными исследователями существенно различаются, так как они прово-

дились при разных значениях энергии и частоты импульсов, а также при различных величинах рентгенологической плотности конкрементов.

Целью исследования является разработка универсального показателя эффективности контактной тулиевой волоконной лазерной литотрипсии, инвариантного по отношению к энергии и частоте лазерных импульсов.

Материалы и методы

В процессе проведенных исследований были проанализированы научные статьи, опубликованные в специализированных изданиях России, а также в США, Австралии, Австрии, Великобритании, Германии, Китая и других развитых стран, представленных в различных базах данных (PubMed, Embase, Ovid® и Scopus®) с 2005 по 2023 год включительно, относящиеся к области тулиевой волоконной литотрипсии и измерению скорости абляции мочевых конкрементов, в частности.

Измерение скорости потери массы конкрементов зарубежными исследователями выполнялось при использовании преимущественно тулиевого литотриптера типа TLR 110 – 1908 ("IPG Photonics Inc.", Marlborough, MA, USA). Российские урологи проводили аналогичные исследования при дроблении тулиевым волоконным литотриптером FiberLase U2 (НПО «ИРЭ Полюс», Фрязино, РФ). Параметры обоих литотриптеров практически одинаковы, так как основателями обеих фирм и основными разработчиками литотриптеров были одни и те же специалисты из России. Скорость потери массы конкремента R_c оценивалась исследователями по формуле:

$$R_c = \frac{m}{T_{LOT}} \quad [\text{мг/с}] \quad (1)$$

где, m — масса конкремента в мг, определенная по результатам КТ;

T_{LOT} — длительность воздействия лазерного луча на конкремент до полного раз-

$$\gamma = \frac{R_c}{E_i \times F_i} = \frac{m}{E_i \times F_i \times T_{LOT}} = \frac{m}{P_i \times T_{LOT}} = \frac{m}{E_{\text{сум}}} \quad [\text{мг/Дж}] \quad (2)$$

где E_i — энергия лазерного импульса в Дж;

F_i — частота следования лазерных импульсов в Гц;

P_i — средняя мощность лазерного излучения в Вт;

$E_{\text{сум}}$ — суммарная энергия, затраченная на полное дробление конкремента.

рушения (фрагментов размером не более 1 мм), в секундах.

Статистический анализ. При разработке универсального показателя удельной величины уменьшения массы конкремента на единицу энергии лазерных импульсов использовали физические методы оценок удельных величин. При анализе и обработке статистических данных использовали программу для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2019 («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA), в частности статистические функции для определения средних значений (M) и стандартного отклонения (SD).

Результаты

Сравнение эффективности контактной трансуретральной гольмиевой и тулиевой литотрипсии большинство исследователей проводят на основе критерия скорости абляции (скорости потери массы) мочевых конкрементов, измеряемой в мг/с [4 – 14]. При измерении скорости абляции контролируемыми параметрами при выполнении процедуры дробления во всех исследованиях являлись энергия лазерных импульсов E_i и частота их следования F_i . Одни исследователи ограничивались только этими двумя параметрами [5, 11, 13], другие учитывали также длительность лазерных импульсов t_i и диаметр оптического волокна [10, 14, 16]. При проведении тулиевой литотрипсии в одних случаях использовались тулиевые волоконные лазеры с длиной волны 1940 нм, а в других 1908 нм.

Для того, чтобы сделать показатель скорости абляции независимым от значений энергии и частоты импульсов следует пронормировать этот показатель относительно E_i и F_i , то есть разделить скорость абляции на эти величины. В результате получим удельную величину скорости абляции на единицу энергии (1 Дж) и частоты (1 Гц), обозначенную символом γ . Математически это выглядит следующим образом:

Обсуждение

Полученные различными исследователями данные о скорости абляции в ряде случаев отличаются на порядок. Так, в работе П.В. Глыбочко и соавт. (2016) скорость абляции в режиме распыления изменялась в диапазоне от 0,3 до 1,1 мг/с при значениях энергии импульсов от 0,2 до 0,6 Дж и частоте следования соответственно от 20 до 50 Гц. В режиме фрагментации исследователями получена скорость абляции 1,1 мг/с при $E_i = 0,6$ Дж и $F_i = 6$ Гц [5]. В работах R.L. Blackmon et al. (2011, 2015) скорость абляции в режиме распыления изменялась от 0,05 до 0,14 мг/с при частотах импульсов от 20 до 100 Гц, но энергия лазерных импульсов при этом составляла всего лишь 35 мДж [9, 10]. По данным измерений, во время дробления конкрементов в режиме фрагментации, приведённым в исследовании В.Н. Chew et al. (2023), скорость абляции при аналогичной энергии импульсов равнялась $2,23 \pm 0,22$ мг/с. Однако частота импульсов при этом устанавливалась равной 30 Гц [11]. Аналогичные расхождения в измеренных данных по скорости абляции наблюдаются и в исследованиях других авторов [12 – 16]. Причина расхождений связана с тем, что измерения проводились при различных энергиях и частотах лазерных импульсов, а также различных диаметрах оптического волокна. В связи с этим невозможно на основании имеющихся данных по скорости абляции рассчитать время дробления конкремента при известной его массе.

При пересчёте величин скорости абляции, приведённых в анализируемых работах, по формуле (2), оказывается, что значения γ для во всех случаях сопоставимы между собой по величине, незначительно отклоняясь от среднего значения [5 – 16]. Отклонения могут возникать как за счёт применения оптического волокна различного диаметра, так и за счёт погрешностей измерений. Путём усреднения по 11 значениям установлено, что средняя величина γ равна $0,059 \pm 0,003$ мг/Дж.

Так, например, на основе приведённых в публикации П.В. Глыбочко и соавт. (2016) данных по скорости абляции 0,3 мг/с при $E_i = 0,2$ Дж и $F_i = 20$ Гц получено расчётное $\gamma = 0,075$ мг/Дж, при скорости абляции 0,6 мг/с, $E_i = 0,2$ Дж и $F_i = 40$ Гц удельное значение уменьшение массы на один Дж энергии получено такое же значение $\gamma = 0,075$ мг/Дж

[5]. Рассчитаем параметр γ на основе данных, приведённых в работах R.L. Blackmon et al. (2015) [10]. При $R_c = 0,05 \pm 0,005$ мг/с, $E_i = 35$ мДж и $F_i = 20$ Гц параметр $\gamma = 0,07 \pm 0,01$ мг/Дж, а при $R_c = 0,09 \pm 0,01$ мг/с, $E_i = 35$ мДж и $F_i = 50$ Гц параметр $\gamma = 0,05 \pm 0,01$ мг/Дж.

Благодаря инвариантности показателя γ от параметров излучения тулиевого волоконного литотриптера он может быть использован для оценки ожидаемого времени дробления мочевого конкремента T_{LOT} при известной массе m и конкретным значениям энергии E_i и частоты F_i лазерных импульсов ещё на этапе предоперационной подготовки [17].

Величина γ , как показано выше в формуле (2), определяется из соотношения $\gamma = m / E_{sum}$, где E_{sum} — суммарная энергия, затраченная на полное дробление конкремента. При этом суммарная энергия равна энергии импульса E_i умноженной на количество импульсов N , воздействующих на камень в процессе дробления:

$$E_{sum} = E_i \times N = E_i \times F_i \times T_{LOT} \quad (3)$$

Отсюда прогнозируемое значение времени литотрипсии может быть определено следующим образом:

$$T_{LOT} = \frac{m}{\gamma \times E_i \times F_i} \quad [c] \quad (4)$$

Для расчёта времени чистого дробления по формуле (4) требуется знание массы конкремента до операции. В раннее опубликованных нами работах приведено обоснование целесообразности использования урологами этого параметра как более информативного, содержащего информацию об объёме и плотности конкремента, вместо максимального размера конкремента или его объёма [18, 19].

Пример.

Камень мочеочника массой 520 мг. Выбран режим распыления с параметрами $E_i = 0,2$ Дж, $F_i = 40$ Гц.

$$T_{LOT} = \frac{520}{0,059 \times 0,2 \times 40} = 1101,7 \text{ с} = 18,7 \text{ мин}$$

Это время несколько завышено, так как дробление фрагментов размеров менее 1 мм не осуществляется.

Заключение

В результате проведенных исследований разработан универсальный показатель оценки удельной скорости разрушения единицы массы мочевого конкремента на 1 Дж энергии лазерных импульсов. Получено среднее значение коэффициента удельной величины уменьшения массы

мочевых конкрементов тулиевым литотриптером в режиме распыления, равное $0,059 \pm 0,003$ мг/Дж. Эта величина может использоваться как для оценки эффективности дробления конкрементов, так и для прогнозирования длительности дробления камня на основании полученной авторами формулы.

Список литературы | References

1. Рапопорт Л.М., Винаров А.З., Сорокин Н.И., Дымов А.М., Еникеев Д.В., Цариченко Д.Г., Лекарев В.Ю., Климов Р.Е., Андреева В.А., Коваленко А.А. Экспериментальное обоснование тулиевой литотрипсии. *Урология*. 2018;(5):74-80.
Rapoport L.M., Vinarov A.Z., Sorokin N.I., Dymov A.M., Enikeev D.V., Tsarichenko D.G., Lekarev V.Yu., Klimov R.E., Andreeva V.A., Kovalenko A.A. Experimental verification of thulium lithotripsy. *Urologiia*. 2018;(5):74-80. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2018.5.74-80
2. Трусов П.В., Коган М.И., Хван В.К. Эффективность и безопасность мини-перкутанной нефролитотрипсии в лечении крупных и коралловидных камней почек. *Вестник урологии*. 2017;5(1):32-36. DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-1-32-36
Trusov P.V., Kogan M.I., Khvan V.K. The efficacy and safety of mini-percutaneous nephrolithotripsy in the treatment of large and staghorn stones of the kidney. *Urology Herald*. 2017;5(1):32-36. (In Russian). DOI: .21886/2308-6424-2017-5-1-32-36
3. Schembri M, Sahu J, Aboumarzouk O, Pietropaolo A, Soman BK. Thulium fiber laser: The new kid on the block. *Turk J Urol*. 2020;46(Suppl. 1):S1-S10. DOI: 10.5152/tud.2020.20093
4. Чернега В.С., Арбузов И.А. Влияние конструктивных особенностей волоконного тулиевого лазера на клинические характеристики литотриптера. *Инфокоммуникационные и радиоэлектронные технологии*. 2021;4(1):31-41.
Chernega V.S., Arbuzov I.A. Influence of design features of thulium fiber laser on clinical characteristics of lithotripter. *Infocommunications and radio technologies*. 2021;4(1):31-41. (In Russian).
eLIBRARY ID: 47376098; EDN: JEBQEQ
5. Глыбочко П.В., Альтшулер Г.Б., Винаров А.З., Минаев В.П., Замятнина В.А., Дымов А.М., Сорокин Н.И., Еникеев Д.В., Коваленко А.А., Лекарев В.Ю. Тулиевая (Тм) лазерная литотрипсия. Экспериментальное исследование. *В Российский Конгресс по эндouroлогии и новым технологиям*. Ростов-на-Дону, 2016.
Glybochko P.V., Altshuler G.B., Vinarov A.Z., Minaev V.P., Zamyatnina V.A., Dymov A.M., Sorokin N.I., Enikeev D.V., Kovalenko A.A., Lekarev V.Yu. Tulievaya (Tm) lazernaya litotripsiya. Eksperimental'noe issledovanie. *V Rossiiskii Kongress po endourologii i novym tekhnologiyam*. Rostov-on-Don, 2016. (In Russian).
https://www.uroweb.ru/article/tulievaya_tm_lazernaya_litotripsiya_eksperimentalnoe_issledovanie
6. Andreeva V, Vinarov A, Yaroslavsky I, Kovalenko A, Vybornov A, Rapoport L, Enikeev D, Sorokin N, Dymov A, Tsarichenko D, Glybochko P, Fried N, Traxer O, Altshuler G, Gapontsev V. Preclinical comparison of superpulse thulium fiber laser and a holmium:YAG laser for lithotripsy. *World J Urol*. 2020;38(2):497-503. DOI: 10.1007/s00345-019-02785-9
7. Арбузов И.А., Фефилов И.В., Рахимов С.А., Чернега В.С. Интегральный критерий оценки эффективности лечения мочекаменной болезни методом литотрипсии. *Вестник урологии*. 2022;10(4):5-12. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-05-12
Arbuzov I.A., Feofilov I.V., Rakhimov S.A., Chernega V.S. Integral criterion for estimation of the effectiveness of lithotripsy-treated urolithiasis. *Urology Herald*. 2022;10(4):5-12. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-05-12
8. Enikeev D, Taratkin M, Klimov R, Alyaev Y, Rapoport L, Gazimiev M, Korolev D, Ali S, Akopyan G, Tsarichenko D, Markovina I, Ventimiglia E, Goryacheva E, Okhunov Z, Jefferson FA, Glybochko P, Traxer O. Thulium-fiber laser for lithotripsy: first clinical experience in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol*. 2020;38(12):3069-3074. DOI: 10.1007/s00345-020-03134-x
9. Blackmon RL, Irby PB, Fried NM. Comparison of holmium:YAG and thulium fiber laser lithotripsy: ablation thresholds, ablation rates, and retropulsion effects. *J Biomed Opt*. 2011;16(7):071403. DOI: 10.1117/1.3564884
10. Blackmon RL, Hutchens TC, Hardy LA, Wilson CR, Irby PB, Fried NM. Thulium fiber laser ablation of kidney stones using a 50- μ m-core silica optical fiber. *Opt Eng*. 2015;54(1):011004-1-011004-7. DOI: 10.1117/1.OE.54.1.011004
11. Chew BH, Koo KC, Halawani A, Lundeen CJ, Knudsen BE, Molina WR. Comparing dusting and fragmenting efficiency using the new SuperPulsed thulium fiber laser versus a 120 W Holmium:YAG laser. *Investig Clin Urol*. 2023;64(3):265-271. DOI: 10.4111/icu.20230071
12. Chiron P, Berthe L, Haddad M, Doizi S, Traxer O. In vitro comparison of efficiency between superpulsed thulium fiber laser and Ho:YAG laser for endocorporeal lithotripsy. *The Journal of Urology*. 2019;201(4S): e1093-e1093. DOI: 10.1097/01.JU.0000557239.91246.8b
13. Gonzalez DA, Fried NM. Thulium fiber laser lithotripsy using small, medium, and large muzzle brake fiber optic tips. *Proc. SPIE 10852. Therapeutics and Diagnostics in Urology*. 2019;108520K. DOI: 10.1117/12.2506784
14. Hardy LA, Vinnichenko V, Fried NM. High power holmium:YAG versus thulium fiber laser treatment of kidney stones in dusting mode: ablation rate and fragment size studies. *Lasers Surg Med*. 2019;51(6):522-530. DOI: 10.1002/lsm.23057

15. Wilson CR, Hardy LA, Kennedy JD, Irby PB, Fried NM. Thulium fiber laser lithotripsy using small spherical distal fiber tips. *Proc. SPIE 9689. Photonic Therapeutics and Diagnostics*. 2016;XII:96891G.
DOI: 10.1117/12.2207941
16. Wilson C, Kennedy JD, Irby P, Fried N. Miniature ureteroscopy distal tip designs for potential use in thulium fiber laser lithotripsy. *J Biomed Opt*. 2018;23(7):1–9.
DOI: 10.1117/1.JBO.23.7.076003
17. Чернега В.С., Еременко А.Н., Еременко С.Н. Повышение точности прогнозирования длительности дробления мочевого конкремента на основе многофакторных регрессионных моделей. *Врач и информационные технологии*, 2020;4:34-42.
Chernega V.S., Eremenko A.N., Eremenko S.N. Increased accuracy of prediction of fragmentation duration of urinary stones based on multifactorial regression models. *Medical doctor and IT*. 2020;4:34-42 (In Russian).
DOI: 10.37690/1811-0193-2020-4-34-42
18. Чернега В.С., Тлуховская-Степаненко Н.П., Еременко А.Н., Еременко С.Н. Оценка скорости фрагментации мочевого камня при контактной литотрипсии гольмиевым лазером. *Урология*. 2018;5:69-73.
Chernega V.S., Tlukhovskaya-Stepanenko N.P., Eremenko A.N., Eremenko S.N. Assessment of the rate of fragmentation of urinary stones in contact lithotripsy with a holmium laser. *Urologiia*. 2018;5:69-73. (In Russian).
DOI: 10.18565/urology.2018.5.69-72
19. Попов С.В., Орлов И.Н., Сулейманов М.М., Горелик М.Л., Перфильев М.А. Сравнительный анализ влияния размера и объема конкремента на длительность тулиевой перкутанной нефролитотрипсии. *Урология*. 2022;4:27-31.
Popov S.V., Orlov I.N., Suleymanov M.M., Gorelik M.K., Perfiliev M.A. Comparative analysis of the effect of concrement size and volume on the duration of thulium percutaneous nephrolithotripsy. *Urologiia*. 2022;4:27-31. (In Russian).
DOI: 10.18565/urology.2022.4.27-31

Сведения об авторах

Игорь Анатольевич Арбузов — заведующий урологическим отделением ГБУЗ С «Севастопольская городская больница №9»
Севастополь, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-6652-0231>
arbuzov-007@mail.ru

Виктор Степанович Чернега — канд. тех. наук; доцент кафедры «Информационные системы» ФГАОУ ВО «СевГУ»
Севастополь, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-5054-0396>
v_chernega@rambler.ru

Information about the authors

Igor A. Arbuzov — M.D.; Head, Urology Division, Sevastopol City Hospital No. 9.
Sevastopol, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6652-0231>
arbuzov-007@mail.ru

Viktor S. Chernega — Cand.Sc.(Tech); Assoc.Prof., Department of Information Systems, Sevastopol State University
Sevastopol, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-5054-0396>
v_chernega@rambler.ru



Оценка эффективности и безопасности модифицированной лапароскопической позадилонной аденомэктомии, дополненной временным пережатием внутренних подвздошных артерий и уретроцистоанастомозом при гиперплазии простаты больших размеров

© Станислав Н. Волков¹, Дмитрий Ю. Пушкар², Константин Б. Колонтарев², Владимир С. Степанченко¹, Виталий И. Терещенко¹, Анзаур Р. Джаримок³, Елена Н. Андреева¹, Ольга Р. Григорян¹, Анастасия Е. Шевякина¹, Мурат А. Дауров³

¹ Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии [Москва, Россия]

² Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова [Москва, Россия]

³ Адыгейская республиканская клиническая больница [Майкоп, Республика Адыгея, Россия]

Аннотация

Введение. Лапароскопическая аденомэктомия является методикой выбора хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) большого объема, однако имеющиеся ограничения стандартных подходов к её выполнению создают предпосылки к разработке новых модификаций вмешательства.

Цель исследования. Оценка эффективности и безопасности модифицированной методики лапароскопической позадилонной аденомэктомии (ЛПА), дополненной временным пережатием внутренних подвздошных артерий (ВПА) и уретроцистоанастомозом.

Материалы и методы. В настоящее открытое многоцентровое исследование включено 195 пациентов (средний возраст 68,1 ± 6,4 лет), которым выполнена ЛПА, дополненная временным пережатием ВПА и уретроцистоанастомозом. Основными критериями эффективности вмешательства в течение 1 года наблюдения служили выраженность симптомов нарушений мочеиспускания по шкале IPSS, оценка качества жизни, показатели максимального потока мочи и остаточного объема мочи. Фиксировались все осложнения, развившиеся за период 12 месяцев послеоперационного наблюдения.

Результаты. Продолжительность операции составила 91,5 ± 23,2 минут. Осложнения I, II, III степени по классификации Clavien-Dindo зарегистрированы у 1,0%, 1,0% и 3,6% больных соответственно, осложнения IV степени не развились ни в одном случае. Показатель снижения уровня гемоглобина составил 0,6 ± 1,1 г/дл. Ни в одном случае не потребовалась установка промывной системы. Продолжительность госпитализации составила 5,2 ± 1,5 дней. По результатам 12 месяцев послеоперационного наблюдения установлена положительная динамика основных показателей: максимальная скорость потока мочи через 1 год после операции достигла 24,6 ± 2,8 мл/с (p = 0,012), объем остаточной мочи уменьшился до 15,1 ± 11,9 мл (p = 0,004), средний балл IPSS составил 9,1 ± 1,5 (p = 0,003), QoL — 1,0 ± 0,7 (p = 0,035). В период 12 месяцев наблюдения отмечено минимальное число отдаленных осложнений — 4 (2,1%): у 3 (1,6%) пациентов отмечено стрессовое недержание мочи, у 1 (0,5%) пациента — рубцовая деформация шейки мочевого пузыря.

Заключение. Применение ЛПА, дополненной временным пережатием ВПА и уретроцистоанастомозом, сопряжено с благоприятными показателями эффективности и безопасности вмешательства в группе пациентов с ДГПЖ большого объема.

Ключевые слова: доброкачественная гиперплазия предстательной железы; ДГПЖ; лапароскопическая позадилонная аденомэктомия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава России (Протокол № 6 от 23 марта 2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: С.Н. Волков — разработка концепции исследования, разработка дизайна исследования, обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; Д.Ю. Пушкар, К.Б. Колонтарев — разработка концепции исследования, научное руководство,

научное редактирование; Е.Н. Андреева, О.Р. Григорян — разработка концепции исследования, написание текста рукописи; В.С. Степанченко, В.И. Терещенко, А.Р. Джаримок, А.Е. Шевякина, М.А. Дауров — сбор данных.

✉ **Корреспондирующий автор:** Станислав Николаевич Волков; volkov_stas08@mail.ru

Поступила в редакцию: 25.09.2023. **Принята к публикации:** 12.12.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Волков С.Н., Пушкарь Д.Ю., Колонтарев К.Б., Степанченко В.С., Терещенко В.И., Джаримок А.Р., Андреева Е.Н., Григорян О.Р., Шевякина А.Е., Дауров М.А. Оценка эффективности и безопасности модифицированной лапароскопической позадилоной аденомэктомии, дополненной временным пережатием внутренних подвздошных артерий и уретроцистоанастомозом при гиперплазии простаты больших размеров. *Вестник урологии*. 2023;11(4):16-26. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-16-26.

Modified laparoscopic simple prostatectomy combined with temporary internal iliac arteries clamping and urethrocyctoanastomosis for large-volume benign prostatic hyperplasia: evaluation of efficacy and safety

© Stanislav N. Volkov¹, Dmitry Yu. Pushkar², Konstantin B. Kolontarev², Vladimir S. Stepanchenko¹, Vitaly I. Tereshchenko¹, Anzaur R. Dzharimok³, Elena N. Andreeva¹, Olga R. Grigoryan¹, Anastasia E. Shevyakina¹, Murat A. Daurov³

¹ National Medical Research Center for Endocrinology [Moscow, Russian Federation]

² Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry [Moscow, Russian Federation]

³ Adygea Republican Clinical Hospital [Maykop, Republic of Adygea, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Laparoscopic simple prostatectomy is the method of choice for surgical treatment of large-volume benign prostatic hyperplasia (BPH). However, the existing limitations of standard approaches are the reason for the development of new modifications.

Objective. To evaluate the efficacy and safety of a modified laparoscopic simple prostatectomy (LSP), supplemented by temporary internal iliac arteries (IIA) clamping and vesicourethral anastomosis (VUA).

Materials & methods. This multicenter open study included 195 patients (mean age 68.1 ± 6.4 years) who underwent LSP combined with temporary IIA clamping and VUA. The primary efficacy criterias during one follow-up year were the severity of urinary symptoms (IPSS), quality of life, maximum flow rate and post-void residual volume. All complications that developed during the 12-month postoperative follow-up period were registered. Statistical calculations were performed using IBM SPSS 23.2 software.

Results. The average surgery time was 91.5 ± 23.2 minutes. Complications of Clavien-Dindo I, II, III grades were noted in 1.0%, 1.0% and 3.6% of patients, respectively; no complications of group IV developed. The mean bed-days were 5.2 ± 1.5 days, the decrease in hemoglobin was 0.6 ± 1.1 g/dL. No patient needed to use an irrigation system. Based on the results of 12 months postoperative follow-up, positive dynamics was established for average IPSS score (p = 0.003), QoL (p = 0.035), maximum urine flow rate (p = 0.012), residual urine volume (p = 0.004). The maximum urine flow rate one year after surgery reached 24.6 ± 2.8 ml/s, the post-void residual urine volume was 15.1 ± 11.9 ml, the average IPSS score was 9.1 ± 1.5, and the QoL score – 1.0 ± 0.7. During the 12-month follow-up period, a low amount of long-term complications was noted in 4 (2.1%) cases: 3 (1.6%) patients had stress urinary incontinence, 1 (0.5%) patient had bladder neck contracture.

Conclusion. Modified LSP combined with temporary IIA clamping and VUA is associated with favorable efficacy and safety profile of the intervention in patients with large-volume BPH.

Keywords: benign prostatic hyperplasia; BPH; laparoscopic simple prostatectomy

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The author declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Protocol No. 6 dated March 23, 2022).

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

Authors' contribution: S.N. Volkov — research concept & design development, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; D.Yu. Pushkar, K.B. Kolontarev — research concept development, scientific supervision, scientific editing; E.N. Andreeva, O.R. Grigoryan — research concept development, drafting the manuscript; V.S. Stepanchenko, V.I. Tereshchenko, A.R. Dzharimok, A.E. Shevyakina, M.A. Daurov — data acquisition.

✉ **Corresponding author:** Stanislav N. Volkov; volkov_stas08@mail.ru

Received: 09/25/2023. **Accepted:** 12/12/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Volkov S.N., Pushkar D.Yu., Kolontarev K.B., Stepanchenko V.S., Tereshchenko V.I., Jarimok A.R., Andreeva E.N., Grigoryan O.R., Shevyakina A.E., Daurov M.A. Modified laparoscopic simple prostatectomy combined with temporary internal iliac arteries clamping and urethrocyctoanastomosis for large-volume benign prostatic hyperplasia: evaluation of efficacy and safety. *Urology Herald*. 2023;11(4):16-26. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-16-26.

Введение

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одним из наиболее распространённых заболеваний в урологической практике. Более половины мужчин в возрасте 50 – 60 лет имеют ДГПЖ, распространённость данной патологии увеличивается с возрастом вплоть до 100% после 80 лет [1]. На сегодняшний день подходы к лечению ДГПЖ делятся на консервативные и хирургические [2]. История развития этих подходов и их сосуществование в клинической практике неразрывно связаны. Увеличение продолжительности консервативного лечения ДГПЖ способствует тому, что актуальный портрет больного, подлежащего хирургии ДГПЖ, меняется серьёзным образом [3]. Для такого больного становится характерен значительно больший объем железы, выраженное бремя коморбидности, а значит и потенциальных осложнений хирургии. Сегодня когорта пациентов с большим объёмом железы занимает заметную долю в общей структуре больных ДГПЖ, а особенности клинического течения заболевания в этой группе обуславливают необходимость разработки особых подходов к лечению с учётом множества осложняющих факторов.

В текущее время для хирургического лечения ДГПЖ применяется большой спектр хирургических вмешательств с различными видами доступа и оперативной техники. Золотым стандартом лечения ДГПЖ признается трансуретральная резекция простаты, однако только в случае объёма железы, не превышающего 80 см³. При железах большего объёма корректной тактикой является выполнение аденомэктомии, в открытом, лапароскопическом или робот-ассистированном исполнении, а также лазерной энуклеации предстательной железы [4]. Являясь эволюционным продолжением открытой аденомэктомии, лапароскопическая аденомэктомия занимает прочные позиции в спектре хирургических способов лечения ДГПЖ, предоставляя ряд преимуществ в сравнении с трансуретральной и открытой хирургией. Безусловно, применение лапароскопической аденомэктомии связано с длительной кривой обучения, а выполнение данного вмешательства в стандартном исполнении зачастую связано с проблемами обеспечения достаточного уровня визуализации в области тазовых структур и изоля-

ции зоны удалённых аденоматозных тканей от агрессивной мочевой среды и сгустков крови. Немаловажным является тот факт, что исходы оперативного вмешательства в большой степени связаны с успешностью процессов восстановления в области удалённых тканей. Применение стандартных подходов ассоциировано с определённым риском замедления регенерации в раневой зоне и преобладания фибротических изменений в инфравезикальной области с формированием рубцовой ткани. Такой эпизод чаще всего связан с неудовлетворительными исходами операции. Нерешённым остаётся вопрос геморрагических осложнений аденомэктомий, развитие которых наблюдается с высокой частотой как при открытом, так и при лапароскопическом подходе. Описанные ограничения стандартных методик формируют предпосылки к разработке модификаций вмешательств.

Цель исследования. Оценка эффективности и безопасности модифицированной методики лапароскопической позадилонной аденомэктомии (ЛПА), дополненной временным пережатием внутренних подвздошных артерий (ВПА) и уретроцистоанастомозом.

Материалы и методы

В настоящее открытое многоцентровое исследование включено 195 пациентов, которым выполнена лапароскопическая позадилонная аденомэктомия, дополненная временным пережатием внутренних подвздошных артерий и уретроцистоанастомозом по поводу инфравезикальной обструкции, связанной с ДГПЖ большого объёма. Критерии включения: наличие симптомов нижних мочевых путей, вызванных инфравезикальной обструкцией, объём предстательной железы > 80 мл, наличие показаний к хирургическому лечению ДГПЖ, подписанное информированное согласие на участие в исследовании, отсутствие острых воспалительных заболеваний, рака предстательной железы, отсутствие противопоказаний к анестезиологическому пособию. Пациентов исключали из исследования при несоответствии критериям включения. Исследование проведено на базе ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России и Урологической клиники ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России за период с 11 января

2019 года по 1 июля 2022 года.

Методика лапароскопической позадилонной аденомэктомии, помимо стандартных этапов, подразумевала выделение ВПА и наложение сосудистых зажимов типа «бульдог» с дальнейшим их снятием после удаления аденоматозных узлов. Кроме того, выполняли наложение уретроцистоанастомоза непрерывным швом двумя нитями V-lock 3/0 между уретрой и шейкой мочевого пузыря, начиная с задней стенки мочевого пузыря с обеих сторон до пересечения на передней стенке анастомоза.

Все пациенты проходили стандартное предоперационное обследование. В числе инструментальных методов обследования применяли трансректальное исследование предстательной железы, трансабдоминальное определение остаточного объема мочи, урофлоуметрию. Оценку клинических симптомов проводили с использованием опросника International Prostate Symptom Score (IPSS), оценка качества жизни — с использованием шкалы Quality of Life (QoL). Состояние эректильной функции оценивали с использованием Международного индекса эректильной функции (МИЭФ-5, краткая форма). В качестве лабораторной диагностики выполняли общепринятые клинические анализы крови, мочи. Осложнения оценивали в соответствии с общепринятой системой Clavien-Dindo [5]. Все 195 пациентов находились под наблюдением в течение 1 года после операции. Основными критериями эффективности вмешательства в периоды 1 месяц, 3 месяца, 6 и 12 месяцев послеоперационного наблюдения служили выраженность симптомов нарушений мочеиспускания по шкале IPSS, оценка качества жизни (баллы QoL), показатели максимального потока мочи (мл/с) и остаточного объема мочи (мл). Также фиксировали все осложнения, развившиеся за период 12 месяцев послеоперационного наблюдения.

Статистический анализ. Для статистического описания количественных показателей после оценки нормативности распределения (метод Shapiro-Wilk) рассчитаны средние показатели со стандартным отклонением ($M \pm SD$), качественные показатели представлены в виде абсолютных чисел (n) и частот (%). Для сравнительного анализа количественных показателей внутри группы в различные периоды наблюдения использовали Friedman's test, статистически

значимым признавали уровень $p < 0,05$. Статистические расчёты проводили с использованием программного обеспечения IBM SPSS 23.2 («SPSS: An IBM Company», IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA).

Результаты

Модифицированная лапароскопическая позадилонная аденомэктомия была выполнена 195 пациентам (средний возраст — $68,1 \pm 6,4$ лет, индекс массы тела — $20,2 \pm 1,4$ кг/м²). Средний показатель объема предстательной железы составил $127,1 \pm 41,3$ см³, а показатель объема остаточной мочи — $72,5 \pm 24,5$ мл. В группу вошли пациенты с выраженными симптомами инфравезикальной обструкции, оцениваемыми по шкале IPSS (средний балл — $22,6 \pm 1,3$). Кроме того, клиническое течение заболевания в данной группе сопровождалось сниженным качеством жизни (средний балл QoL — $4,3 \pm 1,1$). Результаты объективного исследования уродинамических показателей подтверждали значительное снижение показателей объёмной скорости мочеиспускания (средний показатель пиковой скорости мочеиспускания — $7,5 \pm 1,5$ мл/с).

Согласно исследованию, для выполнения модифицированной лапароскопической аденомэктомии в среднем требовалось $91,5 \pm 23,2$ минут. При этом в послеоперационном периоде ни в одном случае не потребовали установку промывной системы, дренирование парапростатической области осуществляли на протяжении $1,2 \pm 1,0$ дней, а общая продолжительность госпитализации оказалась в пределах $5,2 \pm 1,5$ дней. Важно отметить низкие показатели снижения уровня гемоглобина, среднее значение показателя составило лишь $0,6 \pm 1,1$ г/дЛ.

Результаты оценки осложнений интраоперационного и ближайшего послеоперационного периода свидетельствуют об их невысокой частоте и (в большинстве случаев) нетяжёлом характере. Так, осложнения I степени по шкале Clavien-Dindo зарегистрированы только у 2 (1,0%) из 195 больных, в обоих случаях наблюдалось кратковременное недержание мочи после удаления уретрального катетера. Осложнения II степени отмечены у 2 (1,0%) из 195 больных, во всех случаях наблюдали кратковременную послеоперационную гипертермию. Осложнения III степени зарегистрированы у 7 (3,6%) пациентов.

В структуре этой группы осложнений имело место развитие массивного кровотечения у 1 (0,5%) из 195 пациентов, мочевого затёка у 1 (0,5%) пациента. В 5 (2,6%) случаях потребовалось проведение ревизионных вмешательств.

Ни в одном случае не зафиксировано интраоперационного повреждения устьев мочеточников или слизистой мочевого пузыря. Также отсутствовали явления закупорки уретрального катетера кровяными сгустками, тампонады мочевого пузыря или острой задержки мочи после удаления катетера. В исследуемой группе не было установлено ни одного случая развития тромбоза легочной артерии.

Динамика показателей эффективности проведённого вмешательства за период 12 месяцев послеоперационного наблюдения представлены в таблице 1. Исходные предоперационные характеристики пациентов демонстрируют выраженные нарушения мочеиспускания, вызванные инфравезикальной обструкцией, подтверждаемые как субъективными, так и объективными методами оценки. Данные первого месяца послеоперационного наблюдения позволяют говорить о значительной положительной динамике основных показателей. Так, в среднем продемонстрировано практически двухкратное снижение выраженности симптомов нарушения мочеиспускания,

по данным шкалы IPSS, с $22,6 \pm 1,3$ до $11,4 \pm 2,5$ баллов, что было сопряжено с положительной динамикой субъективной оценки пациентом своего текущего состояния по шкале качества жизни QoL. Значительное улучшение подтверждалось также и объективными показателями уродинамики. Так, в первый же месяц после операции показатель максимальной объёмной скорости мочеиспускания увеличился с $7,5 \pm 1,5$ до $24,6 \pm 2,8$ мл/с, при этом объём остаточной мочикратно снизился из диапазона хронической задержки в область необструктивных значений.

Дальнейшее наблюдение через 3 месяца, 6 месяцев и 1 год после операции позволило установить устойчивый положительный тренд основных показателей (табл. 1). Так, выраженность симптомов нарушений мочеиспускания снизилась с $22,6 \pm 1,3$ до $9,1 \pm 1,5$ через год после операции ($p = 0,003$). Оценка пациентом своего состояния улучшились с $4,3 \pm 1,1$ баллов по шкале QoL до $1,0 \pm 0,7$ через 12 месяцев после хирургии ($p = 0,035$). Показатель максимального потока мочи также свидетельствовал об устойчивом благоприятном необструктивном паттерне уродинамики нижних мочевых путей в сравнении с исходными данными. Так, показатель пиковой скорости потока мочи продемонстрировал рост с $7,5 \pm 1,5$ до $24,6 \pm 2,8$ мл/с ($p = 0,012$). Средний показатель

Таблица 1. Сравнение исходных показателей с данными послеоперационного наблюдения через 1, 3, 6 и 12 месяцев после хирургического лечения

Table 1. Comparison of baseline with postoperative follow-up data at 1, 3, 6 and 12 months after surgery

Исходно Baseline	1 месяц 1 month	3 месяца 3 months	6 месяцев 6 months	1 год 1 year	<i>p</i>
Средний балл IPSS, M ± SD IPSS, mean, M ± SD					
22,6 ± 1,3	11,4 ± 2,5	10,7 ± 2,2	10,3 ± 2,5	9,1 ± 1,5	0,003*
Средний балл QoL, M ± SD QoL, mean, M ± SD					
4,3 ± 1,1	1,6 ± 1,2	1,4 ± 0,7	1,3 ± 0,8	1,0 ± 0,7	0,035*
Средний балл МИЭФ-5, M ± SD IIEF-5, mean, M ± SD					
10,4 ± 4,2	10,3 ± 5,5	10,5 ± 4,9	10,3 ± 4,9	10,2 ± 4,1	0,511
Среднее значение максимального потока мочи, мл/с, M ± SD Average max flow rate, ml/s, M ± SD					
7,5 ± 1,5	20,3 ± 2,1	21,1 ± 2,9	23,5 ± 2,2	24,6 ± 2,8	0,012*
Среднее значение объёма остаточной мочи, мл, M ± SD Mean post-void residual volume, ml, M ± SD					
73,4 ± 27,2	15,1 ± 10,9	16,4 ± 13,7	15,4 ± 12,2	15,1 ± 11,9	0,004*

Примечания: 1) * — различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$; используемый метод: критерий Friedman); M ± SD — среднее ± стандартное отклонение. 2) IPSS — International Prostate Symptom Score; QoL — Quality of Life; МИЭФ — международный индекс эректильной функции

Notes: 1) * — difference is statistically significant ($p < 0.05$; method: Friedman test); M ± SD — Mean ± Standard deviation; 2) IPSS — International Prostate Symptom Score. QoL — Quality of Life; IIEF-5 — International Index of Erectile Function

Таблица 2. Частота отдалённых послеоперационных осложнений в течение 12 месяцев наблюдения
Table 2. Frequency of long-term postoperative complications during the 12-month follow-up period

Осложнения <i>Complications</i>	Частота, n (%) <i>Frequency, n (%)</i>
Тампонада мочевого пузыря <i>Bladder tamponade</i>	0 (0,0)
Стрессовое недержание мочи <i>Stress urinary incontinence</i>	3 (1,6)
Ургентное недержание мочи <i>Urgent urinary incontinence</i>	0 (0,0)
Стриктура уретры <i>Urethral stricture</i>	0 (0,0)
Рубцовая деформация шейки мочевого пузыря <i>Bladder neck contracture</i>	1 (0,5)

объёма остаточной мочи снизился с $73,4 \pm 27,2$ до $15,1 \pm 11,9$ мл ($p = 0,004$). Состояние эректильной функции в группе наблюдения было статистически сопоставимо в оцениваемые периоды и не было подвержено значимым изменениям в связи с проведённым вмешательством ($p = 0,511$).

В протокол послеоперационного наблюдения входила также оценка отдалённых осложнений в группе проведения модифицированного вмешательства. В таблице 2 представлено общее количество отдалённых осложнений, развившихся в течение 1 года после хирургии. Так, полученные данные позволяют говорить о профиле безопасности предложенной модификации как о сильной стороне нового метода. По результатам наблюдения частота отдалённых осложнений оказалась минимальной, их общее число составило 4 (2,1%) случая на 195 пациентов. Стрессовое недержание мочи отмечено у 3 (1,6%) пациентов, а рубцовая деформация шейки мочевого пузыря — у 1 (0,5%) пациента. Особенности предложенного метода лапароскопической аденомэктомии позволили избежать развития таких отдалённых осложнений, как тампонада мочевого пузыря, ургентное недержание мочи и стриктура уретры.

Обсуждение

История применения временного пережатия подвздошных артерий. Вопрос контроля гемодинамики при операциях в области тазовых органов волнует хирургов с давних пор. История применения пережатия подвздошных сосудов восходит к 1812 году, когда оно было выполнено в одностороннем исполнении по поводу аневризмы ягодичной артерии [6]. Данная методика получила широкое распространение в гинекологии. Так, Н. Kelly из Балтимора был первым, кто в 1894 году выполнил двустороннюю перевязку внутренних подвздошных

артерий вместе с яичниковыми артериями при карциноме шейки матки с обширным поражением широких связок, осложнённой кровотечением [7]. R. Burchell тщательно исследовал данную методику в 1968 году [8], и позже, в 1969 году, представил публикацию результатов оценки серии случаев её применения у 200 пациентов, выполненную совместно с W. Mengert [9]. Сегодня в гинекологии двусторонняя перевязка внутренних подвздошных артерий в первую очередь является жизнесохраняющей методикой, применяемой для остановки массивного кровотечения. Этот подход позволяет значительно снизить пульсовое давление и скорость кровотока, устраняя «эффект молотка» артериальной пульсации, что, как следствие, позволяет добиться замедления кровотока и приводит к эффективному тромбированию мелких кровотокающих сосудов. Согласно исследованиям, применение методики не приводит к некрозу тканей из-за обильного коллатерального кровообращения в малом тазу из крупных тазовых анастомозов [6, 10, 11].

В 1992 году Н. Ito et al. предложен модифицированный метод выполнения радикальной простатэктомии (РПЭ) при локализованном раке предстательной железы. Так, перед диссекцией железы было выполнено сдавление корня полового члена, а также двустороннее пережатие внутренних подвздошных артерий зажимами типа Бульдог. Данная методика была применена у 24 больных [12]. В своём исследовании R. Clark et al. (2020) рандомизировали пациентов в группы выполнения открытой РПЭ с применением и без временного пережатия ВПА. Первичный анализ показал снижение среднего объёма кровопотери у лиц, которым операция была выполнена с применением техники сосудистого контроля по сравнению с обычной методикой (516 мл и 754 мл соответственно, $p = 0,021$). Никаких

явных интраоперационных или послеоперационных осложнений, ассоциированных с применением методов временного сосудистого контроля отмечено не было [13].

Аналогично РПЭ применение манёвра с пережатием внутренних подвздошных артерий также представляется рациональным и эффективным в случае оперативного лечения ДГПЖ большого объёма. Так, в 2012 году T. Takeuchi et al. опубликовали отчёт о применении методики пережатия ВПА в условиях открытой субкапсулярной аденомэктомии [14]. Аналогично F. Sergi et al. (2014) описано применение временного пережатия внутренних подвздошных артерий при одномоментной аденомэктомии и дивертикулэктомии в робот-ассистированном исполнении, сопряжённом с высокими экономическими затратами [15].

Подходы к восстановлению слизистого покрова в области удалённых аденоматозных тканей. Впервые подробно подход тригонизации описан R. Sotelo et al. (2008). Согласно методике, рассечённый край слизистой оболочки шейки мочевого пузыря авторы подшивали к заднему краю уретры [16]. По описанию S.S. Waigankar et al. (2021) тригонизация простатической уретры осуществляется путём сближения задней шейки мочевого пузыря с задней уретрой непрерывными швами 3/0 «Stratafix®» по окружности (360°), без формирования кисты и вовлечения устьев мочеточников [17]. R. Lombardo et al. (2021) тригонизацию в области ложа аденомы предстательной железы выполняли путём наложения 2 или 3 швов между задней полуокружностью шейки мочевого пузыря и задней порцией хирургической капсулы [18]. По данным отчётов авторов о применении данной методики, термин тригонизации всё же правильнее применять при наложении отдельных узловых швов для восстановления слизистой в зоне раневой поверхности после удаления аденоматозной ткани [19, 20, 21].

В 2016 году G. Sacciamani et al. в своей статье изложили технику реконструкции шейки мочевого пузыря при выполнении аденомэктомии. При использовании робота «Da Vinci Surgical System» («Intuitive Surgical, Inc.», Sunnyvale, CA, USA) им удалось фиксировать слизистую мочевого пузыря к уретре циркулярно, тем самым полностью укрыв ложе удалённой аденомы простаты

[22]. В 2012 году R. Coelho et al. описали технику выполнения роботизированной РПЭ, которая помимо стандартной техники включала некоторые технические модификации в отношении реконструктивной части вмешательства [23]. Вместо классической «тригонизации» шейки мочевого пузыря и закрытия капсулы простаты они выполнили три модифицированных хирургических этапа: пликацию задней капсулы простаты, модифицированный непрерывный уретроцистоанастомоз по van Velthoven и, наконец, подшивание передней капсулы предстательной железы к передней стенке мочевого пузыря.

Мировые данные. Сравнение полученных нами показателей в исследовании модифицированного вмешательства с данными литературы в отношении стандартной лапароскопической аденомэктомии позволяет говорить о том, что длительность операции в случае применения нового подхода не выходит за рамки общемировых данных [24 – 26]. Выполнение уретроцистоанастомоза в предлагаемой модификации вмешательства ассоциировано с благоприятными показателями снижения выраженности симптомов по шкале IPSS, в сравнении с данными отчётов авторов, включающих пациентов со стандартной лапароскопической и открытой аденомэктомией при сопоставимом уровне повышения качества жизни [24, 25, 27]. Показатель максимального потока мочеиспускания является одним из опорных в оценке эффективности лечения. Так, R. Autorino et al. (2015) через 12 месяцев после лапароскопической аденомэктомии продемонстрировали показатели пиковой скорости мочеиспускания, составляющие, в среднем, 22 мл/с [25]. В работе A. Al-Aown et al. (2015) средний показатель пиковой скорости мочеиспускания в сроки наблюдения 3 месяца после выполнения лапароскопической аденомэктомии достиг 20,3 мл/с [24]. Средний показатель максимального потока мочеиспускания в настоящем исследовании возрос до $24,6 \pm 2,8$ мл/с через 1 год после вмешательства.

По данным H. Baumert et al. (2006), применение лапароскопического подхода позволяет добиться снижения средней продолжительности функционирования промывной системы с $4,0 \pm 3,5$ до $0,33 \pm 0,7$ дней в сравнении с открытой аденомэктомией [26]. Подтверждают эти данные и A.

Al-Aown et al. (2015), исследование которых свидетельствует о низком числе пациентов, которым требуется установка систем промывания мочевого пузыря в послеоперационном периоде лапароскопической аденомэктомии [24]. В группе модифицированного вмешательства в настоящей работе применение промывной системы не потребовалось ни в одном случае, что позволяет предполагать важное преимущество новой методики. Кроме того, важным показателем, отражающим эффективность гемостатических мероприятий методик хирургического лечения ДГПЖ является уровень послеоперационного снижения гемоглобина. Так, в случае применения открытой аденомэктомии авторы R. Kuntz et al. (2008) демонстрируют показатель снижения уровня гемоглобина 2,8 г/дЛ [28]. Сопоставим данный показатель и в случае применения стандартной лапароскопической аденомэктомии [25]. Применение новой методики, оцениваемой в этом исследовании, позволяет значительным образом снизить данный показатель.

Сопоставление данных мировой литературы в отношении частоты послеоперационных осложнений позволяет говорить о потенциальных преимуществах применения новой методики в отношении профиля безопасности. Так, применение модифицированной лапароскопической аденомэктомии позволяет снизить число эпизодов закупорки уретрального катетера кровяными сгустками, тампонады мочевого пузыря или острой задержки мочи после удаления катетера. Ближайший послеоперационный период характеризуется низкой частотой стрессового и ургентного недержания мочи, что подтверждается сопоставлением показателей в группах применения открытой и лапароскопической аденомэктомии в отчётах авторов по всему миру [24 – 26, 28 – 31]. Данная тенденция поддерживается результатами отдалённого наблюдения. В течение года после операции минимальное число пациентов испытывают эпизоды стрессового недержания мочи, рубцовая деформация шейки мочевого пузыря также встречается крайне редко. В отдалённом периоде не встречаются такие осложнения, как тампонада мочевого пузыря, ургентное недержание мочи и стриктура уретры. Прямое сравнение с общемировыми показателями как в группе открытой, так и в группе

лапароскопической хирургии позволяет выделить предложенную модификацию как подход, позволяющий заметно повысить безопасность хирургии [24 – 26, 28 – 31].

Заключение

Применение лапароскопической позадилонной аденомэктомии, дополненной временным пережатием внутренних подвздошных артерий и уретроцистоанастомозом, сопряжено с рядом преимуществ. Так, пережатие внутренних подвздошных сосудов, с одной стороны, позволяет добиться заметно большего уровня визуализации при удалении аденоматозных тканей, а с другой — не сопряжено с увеличением частоты каких-либо осложнений. Повышение контроля над гемодинамикой в области структур малого таза дополняется также тщательным восстановлением слизистого барьера между агрессивной мочевой средой и ложем удалённых аденоматозных тканей путём наложения уретроцистоанастомоза, что оказывает протективный эффект и позволяет добиваться эффективно заживления в области хирургического вмешательства. Приведённые в настоящем исследовании данные демонстрируют хорошие функциональные исходы хирургии ДГПЖ большого объёма с применением модифицированной методики. Помимо выраженного снижения симптомов со стороны нижних мочевых путей и улучшения оценки пациентом качества жизни, пациенты демонстрируют благоприятное течение раннего и отдалённого послеоперационного периода в отношении ургентной симптоматики и стрессового недержания мочи, значительный и устойчивый эффект в отношении показателей уродинамики нижних мочевых путей. Исследуемое вмешательство ассоциировано с минимальной частотой развития осложнений и позволяет говорить о благоприятном характере послеоперационного периода и высокой скорости восстановления. Мы предлагаем рассматривать широкое применение данной модификации с учётом значительного контроля со стороны интраоперационного кровотока, в особенности при невозможности отмены антиагрегантной терапии, а также заметного снижения негативных последствий пролонгированного контакта мочевой среды с областью хирургического вмешательства.

Список литературы | References

- Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol*. 1984 Sep;132(3):474-9. doi: 10.1016/s0022-5347(17)49698-4
- Miernik A, Gratzke C. Current Treatment for Benign Prostatic Hyperplasia. *Dtsch Arztebl Int*. 2020 Dec 4;117(49):843-854. doi: 10.3238/arztebl.2020.0843
- İbis MA, Cayan S, Tokatli Z, Orhan İ, Asci R, Kocamanoglu F, Akbay E, Yaman O. Trends in benign prostatic hyperplasia surgery over the years: A multicenter 14-year retrospective study. *Turk J Urol*. 2021;47(6):501-508. DOI: 10.5152/tud.2021.21262
- EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan 2023. ISBN 978-94-92671-19-6
- Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg*. 2009;250(2):187-96. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2
- Shrestha R, Shrestha S, Sitaula S, Basnet P. Anatomy of Internal Iliac Artery and Its Ligation to Control Pelvic Hemorrhage. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2020;58(230):826-830. DOI: 10.31729/jnma.4958
- Kelly H. Ligation of both internal iliac arteries for haemorrhage in hysterectomy for carcinoma uterus. *John Hopkins Med Journal*. 1894;5:53-4. DOI: 10.1097/00000658-189407000-00039
- Burchell RC. Physiology of internal iliac artery ligation. *J Obstet Gynaecol Br Commonw*. 1968;75(6):642-51. DOI: 10.1111/j.1471-0528.1968.tb00175.x
- Mengert WF, Burchell RC. Internal iliac artery ligation: a series of 200 patients. *J Int Fed Obstet Gynecol*. 1969;7:85. DOI: 10.1002/j.1879-3479.1969.tb00038.x
- Yang Z, Yang Y, Yin Z, Yao J. The role of internal iliac artery intraoperative vascular clamp temporary occlusion in abnormally invasive placenta. *Int J Gynaecol Obstet*. 2022;10.1002/ijgo.14422. DOI: 10.1002/ijgo.14422
- Dursun P. Use of bulldog vascular clamps to reduce intraoperative bleeding during cesarean hysterectomy for placenta percreta. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018;140(3):379-380. DOI: 10.1002/ijgo.12302
- Ito H, Yamaguchi K, Kotake T, Suzuki F, Miura N. Modified method of radical retropubic prostatectomy for localized prostatic cancer. *Int Urol Nephrol*. 1992;24(3):283-90. DOI: 10.1007/BF02549537
- Clark R, Fan S, Navaratnam R, Punjani N, Power N. To clamp or not to clamp? Early venous and arterial vascular control improves blood loss in open radical prostatectomy. *UWOMJ*. 2020;88(2):9-11. DOI: 10.5206/uwomj.v88i2.7217
- Takeuchi T, Zaitsumi M, Mikami K, Yui S, Takeshima Y, Okamoto N, Imao S. Transient occlusion of bilateral internal iliac arteries facilitates bloodless operative field in subcapsular prostatectomy. *Case Rep Med*. 2012;2012:812615. DOI: 10.1155/2012/812615
- Sergi F, Falavolti C, Bove AM, Buscarini M. Robotic-assisted laparoscopic simple prostatectomy and bladder diverticulectomy with temporary clamping of internal iliac arteries. *J Robot Surg*. 2014;8(1):81-83. DOI: 10.1007/s11701-012-0390-z
- Sotelo R, Clavijo R, Carmona O, Garcia A, Banda E, Miranda M, Fagin R. Robotic simple prostatectomy. *J Urol*. 2008;179(2):513-5. DOI: 10.1016/j.juro.2007.09.065
- Waigankar SS, Yuvaraja TB, Dev P, Agarwal V, Pednekar AP, Kulkarni B. Robotic Freyer's prostatectomy: Operative technique and single-center experience. *Indian J Urol*. 2021;37(3):247-253. DOI: 10.4103/iju.IJU_78_21
- Lombardo R, Zarraonandia Andraca A, Plaza Alonso C, González-Dacal JA, Rodríguez Núñez H, Barreiro Mallo A, Gentile BC, Tema G, Albanesi L, Mavilla L, Baldassarri V, De Nunzio C, Tubaro A, Ruibal Moldes M, Giulianelli R. Laparoscopic simple prostatectomy vs bipolar plasma enucleation of the prostate in large benign prostatic hyperplasia: a two-center 3-year comparison. *World J Urol*. 2021;39(7):2613-2619. DOI: 10.1007/s00345-020-03512-5
- Tobias-Machado M, Pazeto CL, Faria EF, Dauster B, Genes WEP, Nishimoto RH. Robot-assisted Simple Prostatectomy with Tunnel-Shaped Trigonization (RASP-TST) – A Novel Technique. *Int Braz J Urol*. 2019;45(4):858. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0611
- Kaouk J, Sawczyn G, Wilson C, Aminsharifi A, Fareed K, Garisto J, Lenfant L. Single-Port Percutaneous Transvesical Simple Prostatectomy Using the SP Robotic System: Initial Clinical Experience. *Urology*. 2020;141:173-177. DOI: 10.1016/j.urology.2020.02.024
- Chavali JS, Garisto J, Bertolo R, Agudelo J, Kaouk JH. Surgical Hints for Robot-Assisted Transvesical Simple Prostatectomy. *Urology*. 2018;122:185. DOI: 10.1016/j.urology.2018.09.006
- Cacciamani G, Medina L, Ashrafi A, Landsberger H, Winter M, Mekhail P, Desai M, Aron M, Berger A. Transvesical robot-assisted simple prostatectomy with 360° circumferential reconstruction: step-by-step technique. *BJU Int*. 2018;122(2):344-348. DOI: 10.1111/bju.14203
- Coelho RF, Chauhan S, Sivaraman A, Palmer KJ, Orvieto MA, Rocco B, Coughlin G, Patel VR. Modified technique of robotic-assisted simple prostatectomy: advantages of a vesico-urethral anastomosis. *BJU Int*. 2012;109(3):426-33. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.010401.x
- Al-Aown A, Liatsikos E, Panagopoulos V, Kyriazis I, Kallidonis P, Georgiopoulos I, Vasilas M, Jens-Uwe S. Laparoscopic simple prostatectomy: A reasonable option for large prostatic adenomas. *Urol Ann*. 2015;7(3):297-302. DOI: 10.4103/0974-7796.156144
- Autorino R, Zargar H, Mariano MB, Sanchez-Salas R, Sotelo RJ, Chlosta PL, Castillo O, Matei DV, Celia A, Koc G, Vora A, Aron M, Parsons JK, Pini G, Jensen JC, Sutherland D, Cathelineau X, Nuñez Bragayrac LA, Varkarakis IM, Amparore D, Ferro M, Gallo G, Volpe A, Vuruskan H, Bandi G, Hwang J, Nething J, Muruve N, Chopra S, Patel ND, Derweesh I, Champ Weeks D, Spier R, Kowalczyk K, Lynch J, Harbin A, Verghese M, Samavedi S, Molina WR, Dias E, Ahallal Y, Laydner H, Cherullo E, De Cobelli O, Thiel DD, Lagerkvist M, Haber GP, Kaouk J, Kim FJ, Lima E, Patel V, White W, Mottrie A, Porpiglia F. Perioperative Outcomes of Robotic and Laparoscopic Simple Prostatectomy: A European-American Multi-institutional Analysis. *Eur Urol*. 2015;68(1):86-94. DOI: 10.1016/j.eururo.2014.11.044

26. Baumert H, Ballaro A, Dugardin F, Kaisary AV. Laparoscopic versus open simple prostatectomy: a comparative study. *J Urol.* 2006;175(5):1691-4. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)00986-9
27. Varkarakis I, Kyriakakis Z, Delis A, Protogerou V, Deliveliotis C. Long-term results of open transvesical prostatectomy from a contemporary series of patients. *Urology.* 2004;64(2):306-10. DOI: 10.1016/j.urology.2004.03.033
28. Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. *Eur Urol.* 2008;53(1):160-6. DOI: 10.1016/j.eururo.2007.08.036
29. Еременко С.Н., Еременко А.Н., Михайличенко В.Ю., Долгополов В.П., Чернега В.С., Халилова А.С. Лапароскопическая позадилонная экстрауретральная аденомэктомия. *Вестник урологии.* 2022;10(2):43-52. Eremenko S.N., Eremenko A.N., Mikhaylichenko V.Yu., Dolgoplov V.P., Chernega V.S., Khalilova A.S. Laparoscopic retropubic extraurethral adenectomy. *Urology Herald.* 2022;10(2):43-52. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-2-43-52
30. Сероухов А.Ю., Пронкин Е.А., Глинин К.И., Мамаев И.Э. Лапароскопическая аденомэктомия (предварительные результаты). *Вестник урологии.* 2016;(1):24-31. Seroukhov A.Yu., Pronkin E.A., Glinin K.I., Mamaev I.E. Laparoscopic adenectomy (preliminary results). *Urology Herald.* 2016;(1):24-31. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2016-0-1-24-31
31. Красулин В.В., Глухов В.П., Васильев К.С. Современные возможности хирургического лечения гиперплазии предстательной железы. *Вестник урологии.* 2019;7(2):85-92. Krasulin V.V., Gluhov V.P., Vasilev K.S. Surgical treatment of benign prostatic hyperplasia: modern methods and potentials. *Urology Herald.* 2019;7(2):85-92. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-85-92

Сведения об авторах

Станислав Николаевич Волков — канд. мед. наук; заведующий отделением урологии и андрологии ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России
Москва, Россия
<http://orcid.org/0000-0002-2049-2191>
volkov_stas08@mail.ru

Дмитрий Юрьевич Пушкар — д-р мед. наук, профессор, академик РАН; заведующий кафедрой урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-6096-5723>
pushkardm@mail.ru

Константин Борисович Колонтарев — д-р мед. наук; профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-4511-5998>
kb80@yandex.ru

Владимир Сергеевич Степанченко — врач-уролог-андролог лечебно-диагностического отделения андрологии и урологии ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России
Москва, Россия
<http://orcid.org/0000-0003-2799-2241>
mark2013-2014@mail.ru

Виталий Игоревич Терещенко — врач-уролог лечебно-диагностического отделения андрологии и урологии ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России
Москва, Россия
<http://orcid.org/0000-0002-4478-5968>
dr_tereshchenko@mail.ru

Анзаур Рамазанович Джаримок — канд. мед. наук; врач-уролог отделения урологии ГБУЗ РА АРКБ Майкоп, Республика Адыгея, Россия
<http://orcid.org/0009-0007-7249-2058>
a.dzharimok@yandex.ru

Information about the authors

Stanislav N. Volkov — M.D., Cand.Sc.(Med); Head, Urology and Andrology Division, National Medical Research Center of Endocrinology
Moscow, Russian Federation
<http://orcid.org/0000-0002-2049-2191>
volkov_stas08@mail.ru

Dmitry Yu. Pushkar — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof., Acad. of the RAS; Head, Dept. of Urology, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6096-5723>
pushkardm@mail.ru

Konstantin B. Kolontarev — M.D., Dr.Sc.(Med); Prof., Dept. of Urology, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4511-5998>
kb80@yandex.ru

Vladimir S. Stepanchenko — M.D.; Urologist-Andrologist, Urology and Andrology Division National Medical Research Center of Endocrinology
Moscow, Russian Federation
<http://orcid.org/0000-0003-2799-2241>
mark2013-2014@mail.ru

Vitaly I. Tereshchenko — M.D.; Urologist-Andrologist, Urology and Andrology Division National Medical Research Center of Endocrinology
Moscow, Russian Federation
<http://orcid.org/0000-0002-4478-5968>
dr_tereshchenko@mail.ru

Anzaur R. Dzharimok — M.D., Cand.Sc.(Med); Urologist, Urology Division, Adygea Republican Clinical Hospital Maykop, Republic of Adygea, Russian Federation
<http://orcid.org/0009-0007-7249-2058>
a.dzharimok@yandex.ru

Елена Николаевна Андреева — д-р мед. наук, профессор; директор Института репродуктивной медицины, заведующая отделением эндокринной гинекологии ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России

Москва, Россия

<http://orcid.org/0000-0001-8425-0020>

endogin@mail.ru

Ольга Рафаэлевна Григорян — д-р мед. наук, профессор; главный научный сотрудник отделения эндокринной гинекологии ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России

Москва, Россия

<http://orcid.org/0000-0003-4979-7420>

iceberg1995@mail.ru

Анастасия Евгеньевна Шевякина — врач-уролог лечебно-диагностического отделения андрологии и урологии ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России

Москва, Россия

<http://orcid.org/0009-0002-3745-8448>

sh.anastasi@gmail.com

Мурат Асланович Дауров — заведующий отделением урологии ГБУЗ РА АРКБ

Майкоп, Россия

<http://orcid.org/0009-0008-4918-007X>

muratdaurov@mail.com

Elena N. Andreeva — M.D., Dr.Sc.(Med), Full.Prof.; Director, Institute of Reproductive Medicine & Head, Endocrine Gynecology Division, National Medical Research Center of Endocrinology

Moscow, Russian Federation

<http://orcid.org/0000-0001-8425-0020>

endogin@mail.ru

Olga R. Grigoryan — M.D., Dr.Sc.(Med), Full.Prof.; Principal Researcher, Endocrine Gynecology Division, National Medical Research Center of Endocrinology

Moscow, Russian Federation

<http://orcid.org/0000-0003-4979-7420>

iceberg1995@mail.ru

Anastasia E. Shevyakina — M.D.; Urologist-Andrologist, Urology and Andrology Division National Medical Research Center of Endocrinology

Moscow, Russian Federation

<http://orcid.org/0009-0002-3745-8448>

sh.anastasi@gmail.com

Murat A. Daurov — M.D.; Head, Urology Division, Adygea Republican Clinical Hospital

Maykop, Republic of Adygea, Russian Federation

<http://orcid.org/0009-0008-4918-007X>

muratdaurov@mail.com



Робот-ассистированная трансуретральная гольмиевая уретеролитотрипсия

© Сергей Н. Еременко¹, Алексей Н. Еременко¹, Алексей Г. Мартов²,
Артём В. Симонович¹, Владимир П. Долгополов¹, Виктор С. Чернега³,
Мухамед А. Алиев⁴

¹ Клинический медицинский многопрофильный центр Святителя Луки — Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского [Симферополь, Россия]

² Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна [Москва, Россия]

³ Севастопольский государственный университет [Севастополь, Россия]

⁴ Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского — Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского [Симферополь, Россия]

Аннотация

Введение. В настоящее время контактная трансуретральная лазерная уретеролитотрипсия является стандартом лечения камней мочеточника. Она позволяет достигнуть полной фрагментации камней за один этап. Нас заинтересовала возможность выполнения уретеролитотрипсии с использованием робота-ассистента, которая с каждым годом становятся всё более актуальной.

Цель исследования. Оценить возможности выполнения робот-ассистированной трансуретральной контактной лазерной уретеролитотрипсии, изучить её эффективность и продолжительность в сравнении с гольмиевой литотрипсией при стандартном выполнении операции, а также провести исследование и экспертную оценку симптомов усталости хирурга при традиционном способе проведения дробления камня и при роботизации этого процесса.

Материалы и методы. Исследование проведено в 2022 году, оно состояло из двух этапов. На первом из них была разработана и апробирована методика роботизированной литотрипсии с использованием тренажёров, включая авторский фиксирующий элемент для уретерореноскопа, позволяющий плотно закрепить инструмент в «роботической руке», сохраняя при этом полный диапазон необходимых движений. На втором клиническом этапе изучены результаты гольмиевой уретеролитотрипсии при обычном и роботизированном выполнении операции. Пациенты с уретеролитиазом были разделены на две группы: 14 человек — стандартная литотрипсия и 13 человек — литотрипсия с использованием роботического ассистента. Критериями отбора стало наличие одиночного камня мочеточника, доступного для полуригидного уретерореноскопа.

Результаты. Согласно результатам исследования, робот-ассистированная трансуретральная гольмиевая уретеролитотрипсия имеет сопоставимые результаты по длительности дробления конкрементов в сравнении со стандартной методикой, но при этом характеризуется преимуществами в отношении показателей усталости хирурга во время операции. Так, по показателям длительности дробления 1 г конкремента, существенной разницы не выявлено, при стандартной уретеролитотрипсии данный показатель составляет 63,8 мин/г, при робот-ассистированной — 57,8 мин/г ($p < 0,1$). При сравнении показателей усталости хирурга определена существенная разница между двумя группами, например, при стандартной операции хирург оценивал показатель онемения плечей на 3,50 баллов, при робот-ассистированной на 0,17 баллов ($p < 0,01$).

Заключение. При трансуретральной контактной лазерной уретеролитотрипсии с использованием роботического ассистента длительность общего времени операции не увеличивается, а фактор усталости хирурга существенно снижается, что косвенно может способствовать уменьшению риска возникновения интра- и постоперационных осложнений.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; камень мочеточника; трансуретральная хирургия; робот-ассистированная хирургия; уретеролитотрипсия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГАУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» (Протокол № 2 от 17.02.2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: С.Н. Еременко, А.Г. Мартов — научное руководство, концепция исследования, разработка дизайна исследования;

А.Н. Еременко — анализ данных, написание статьи, критический обзор; А.В. Симонович — обзор литературы, анализ данных, написание статьи; В.П. Долгополов — сбор данных, анализ данных, написание статьи; В.С. Чернега — анализ данных, статистическая обработка данных, написание статьи, софтверная поддержка; М.А. Алиев — анализа данных, написание статьи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Алексей Николаевич Еременко; medicalyug@gmail.com

Поступила в редакцию: 10.01.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Еременко С.Н., Еременко А.Н., Мартов А.Г., Симонович А.В., Долгополов В.П., Чернега В.С., Алиев М.А. Робот-ассистированная трансуретральная гольмиевая уретеролитотрипсия. *Вестник урологии*. 2023;11(4):27-35. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-27-35.

Robot-assisted transurethral holmium ureterolithotripsy

© Sergey N. Eremenko¹, Aleksey N. Eremenko¹, Alexey G. Martov²,
Artem V. Simonovich¹, Vladimir P. Dolgoplov¹, Viktor S. Chernega³,
Mukhamed A. Aliyev⁴

¹ St. Luke Clinical Multidisciplinary Medical Centre (St. Luke CMC) — Vernadsky Crimean Federal University [Simferopol, Russian Federation]

² Biomedical University of Innovations and Continuing Education — State Research Center Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency [Moscow, Russian Federation]

³ Sevastopol State University [Sevastopol, Russian Federation]

⁴ Georgievsky Medical Institute of the Order of the Labour Red Banner — Vernadsky Crimean Federal University [Simferopol, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Currently, transurethral laser ureterolithotripsy is the standard treatment for ureteral stones. It allows you to achieve complete stone fragmentation in one-stage. We were interested in the possibility of performing ureterolithotripsy using a robotic assistant. In fact, robotic systems in medicine and surgery are becoming more and more relevant every year.

Objective. To evaluate the possibilities of robot-assisted transurethral laser ureterolithotripsy, to study its effectiveness and duration in comparison with holmium lithotripsy in standard surgery, as well as to conduct a study and expert evaluation of the symptoms of surgeon fatigue in standard lithotripsy and robot-assisted lithotripsy.

Materials & methods. The study was conducted in 2022 and consisted of two stages. The first stage involved the development and testing of a robotic lithotripsy technique using simulators, including the author's fixation device for the ureteroscope. This device allowed to tightly fix the instrument in the "robotic arm", while maintaining the full range of necessary movements. During the second stage (clinical), the results of holmium ureterolithotripsy in standard and robotic surgeries were studied. Patients with ureterolithiasis were divided into two groups: 14 patients — standard lithotripsy and 13 patients — robotic assisted lithotripsy. The selection criteria were the presence of a single ureteral stone accessible to a semi-rigid ureteroscope.

Results. According to the results of the study, robot-assisted transurethral holmium ureterolithotripsy has the greatest advantages in terms of the fatigue indicators of the surgeon during surgery. So, no significant difference was found in fragmentation time (1 gram of stone). In standard ureterolithotripsy this indicator was 63.8 min/g, and in robot-assisted ureterolithotripsy it was 57.8 min/g ($p < 0.1$). When comparing the surgeon's fatigue scores, a significant difference between the two groups was determined. Thus, during standard surgery, the surgeon rated the shoulder numbness score at 3.50 points, while during robot-assisted surgery at 0.17 points ($p < 0.01$).

Conclusion. The study showed that transurethral contact laser ureterolithotripsy with the use of robotic assistant does not increase the surgery time, but the surgeon's fatigue factor is significantly reduced. This may indirectly contribute to reducing the risk of intra- and postoperative complications.

Keywords: urolithiasis; ureteral stone; transurethral surgery; robot-assisted surgery; ureterolithotripsy

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethical Committee of Vernadsky Crimean Federal University (Protocol No. 2 dated February 17, 2022). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contribution: S.N. Eremenko, A.G. Martov — supervision, study concept, study design development; A.N. Eremenko — drafting the manuscript, data analysis, critical review; A.V. Simonovich — drafting the manuscript, data analysis, literature review; V.P. Dolgoplov — drafting the manuscript, data analysis, data acquisition; V.S. Chernega — drafting the manuscript, data analysis, statistical data processing, software support; M.A. Aliyev — drafting the manuscript, scientific editing, data analysis.

✉ **Corresponding author:** Aleksey N. Eremenko; medicalyug@gmail.com

Received: 01/10/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Eremenko S.N., Eremenko A.N., Martov A.G., Simonovich A.V., Dolgoplov V.P., Chernega V.S., Aliyev M.A. Robot-assisted transurethral holmium ureterolithotripsy. *Urology Herald*. 2023;11(4):27-35. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-27-35.

Введение

Мочекаменная болезнь является одним из самых распространённых заболеваний в урологии. В среднем на долю уретеролитиаза приходится до 50% от всех локализаций конкрементов, что приводит к нарушению уродинамики верхних мочевыводящих путей, почечной колике, обструктивному пиелонефриту, пионефрозу, уросепсису [1 – 3]. С внедрением в клиническую практику уретерореноскопов, а затем и литотрипторов количество открытых оперативных вмешательств сократилось до 5% [4]. В настоящее время, контактная трансуретральная лазерная уретеролитотрипсия является стандартом лечения камней мочеточников. Она позволяет достигнуть полной фрагментации камней в один этап [5].

Надо отметить, что совершенствование конструкции эндоскопических инструментов не привело к оптимальной эргономике оперативного вмешательства. По данным исследования G.M. Preminger et al. (2007), у персонала, выполняющего трансуретральные вмешательства, отмечается высокий процент заболеваний, связанных с опорно-двигательным аппаратом [6]. Также выполнение большого количества операций связано со значительными ионизирующими / лучевыми нагрузками на всех членов операционной бригады.

Нас заинтересовала возможность выполнения уретеролитотрипсии с использованием робота-ассистента. С каждым годом роботические системы в медицине вообще и в хирургии в частности становятся всё более актуальными. Однако первое поколение автоматизированных ассистентов — «PROBOT» (UK), «AESOP» (USA) и другие — были неудобными в использовании из-за своих больших габаритов, трудностей в установке и настройке. Их монтаж и демонтаж значительно увеличивали длительность операции и ограничивали доступ к пациенту. Что касается уретеролитотрипсии, то в настоящее время для осуществления ретроградной интравенальной хирургии используется роботизированная система «Avicenna Roboflex» («ELMED Medical Systems Inc.», Ankara, Turkey) [7]. Манипулятор, который применяется для управления инструментом, совместим только с гибким уретерореноскопом. По нашим данным, около 20% всех операций при мочекаменной болезни требуют использования

гибкого эндоскопа. Следует отметить, что основными ограничивающими факторами широкого применения гибкой уретеролитотрипсии остаются размеры камня, высокая стоимость эндоскопа, а также относительно короткий срок эксплуатации последнего.

На фоне значительного ускорения прогресса в сфере робототехники стало возможным исправить вышеуказанные недостатки роботизированных систем, и врачи стали чаще прибегать к использованию этих технологий. На это есть несколько причин: роботы не устают, имеют более стабильные и точные движения, позволяют самостоятельно контролировать все перемещения инструмента. Одной из наиболее надёжных роботизированных систем в хирургии был признан аппарат «SOLOASSIST II» («AKTORmed GmbH», Barbing, Regensburg, Germany). Данный робот-ассистент активно используется в лапароскопической хирургии для управления видеолапароскопом.

Цель исследования. Оценить возможности выполнения робот-ассистированной трансуретральной контактной лазерной уретеролитотрипсии, изучить её эффективность и продолжительность в сравнении с гольмиевой литотрипсией при стандартном выполнении операции, а также провести исследование и экспертную оценку симптомов усталости хирурга при традиционном способе проведения дробления камня и при роботизации этого процесса.

Материалы и методы

Для осуществления поставленной цели на базе КММЦ Святителя Луки с участием специалистов инжинирингового центра КФУ им. В. И. Вернадского произведена адаптация робота SOLOASSIST II для проведения операций через мочеиспускательный канал, в том числе создание фиксирующего элемента для уретерореноскопа, позволяющего плотно закрепить инструмент в «роботической руке», сохраняя при этом полный диапазон необходимых движений (рис. 1).

Дизайн исследования. Исследование проведено в 2022 году, оно состояло из двух этапов. На первом из них была разработана и апробирована методика и техника роботизированной литотрипсии с использованием тренажёров симуляционного центра Медицинской академии им. С.И. Георгиевского.

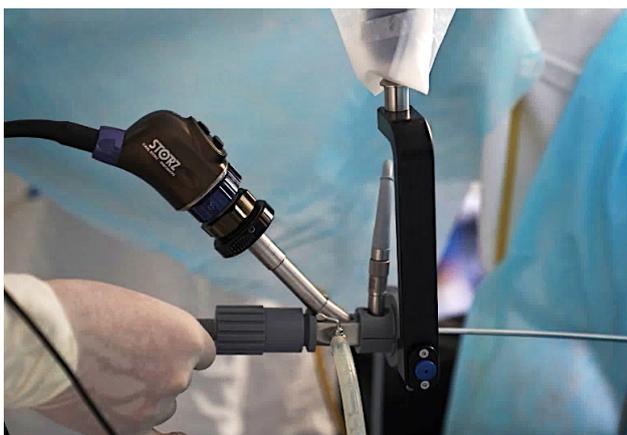


Рисунок 1. Цанга, фиксирующая уретероскоп
Figure 1. Collet fixing the ureteroscope

На втором (клиническом) этапе были изучены результаты гольмиевой уретеролитотрипсии при обычном и роботизированном выполнении операции. Пациенты с уретеролитиазом были разделены на две группы: первой группе выполняли стандартную лазерную контактную трансуретральную уретеролитотрипсию ($n = 14$), второй — уретеролитотрипсию с использованием роботизированного ассистента ($n = 13$). Критериями отбора пациентов стало наличие одиночного камня мочеточника доступного для полуригидного уретероскопа. Исключались пациенты с множественными камнями, наличием стриктур, пролежнями мочеточника.

Критерии успеха уретеролитотрипсии — полное отсутствие конкрементов в мочеточнике, отсутствие проксимальной миграции конкремента.

Предоперационная оценка. Всем пациентам в предоперационном периоде проводили стандартный перечень обследований. Размеры камня, его объём и рентгенологическую плотность конкремента определяли путём обработки результатов компьютерной томографии с помощью специализированного программного пакета «ИНОБИТЕК DICOM-ПРОСМОТРИК» (ООО «ИНОБИТЕК», Воронеж, РФ). Массу камня рассчитывали как произведение объёма конкремента на его физическую плотность, которую в свою очередь определяли косвенным способом на основе рентгенологической плотности [8]. По данным 3D-реконструкции мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) также оценивали клиничко-анатомические особенности, влияющие на продолжительность

процедуры: сложную анатомию мочеточника, соотношение размера конкремента и диаметра мочеточника, «пыльность» камня, длительность стояния камня в мочеточнике, приводящая к отёку, состояние поверхности камня.

Методика робот-ассистированной уретеролитотрипсии. Анестезиологическое пособие — тотальная внутривенная анестезия + ИВЛ. Литотрипсию проводили гольмиевым лазером «TRIPLE» (ЗАО «Медоптотех», Москва, РФ). Использовали волокно с диаметром 400 мк, энергия в импульсе изменялась от 0,8 до 1,4 Дж, а частота находилась в интервале от 8 до 12 Гц (характеристики подбирали эквивалентно плотности камня). Применяли полуригидный уретероскоп («Karl Storz SE GmbH & Co. KG», Tutlingen, Germany) диаметром 9,0 Fr.

Модуль устанавливали на контрлатеральной стороне операционного стола. После введения пациента в наркоз задавали ось вращения для роботического модуля (наружное отверстие уретры у женщин, а у мужчин — точка перехода верхних волокон подвесной связки на корень полового члена). Уретероскоп вводили через уретру в мочевой пузырь и фиксировали в роботическом модуле.

Оперирующий хирург управлял роботическим модулем с использованием специального джойстика позволяющего выполнять уретероскопом весь спектр необходимых движений и манипуляций (рис. 2).

Дальнейший доступ к камню осуществляли по общепринятым принципам. Врач проводил операцию в удобном функцио-



Рисунок 2. Джойстик в руках оперирующего врача

Figure 2. Joystick manipulation by the operating surgeon

нальном положении. С использованием прецизионных движений роботического модуля производили дробление камня лазерной энергией.

После окончания дробления уретероскоп извлекали из мочевого пузыря в обратном порядке. По показаниям в 11 случаях проводили стентирование мочеочника.

Оценка длительности вмешательства. В процессе исследований проводили измерения длительности чистого времени дробления конкремента гольмиевым лазером (Laser Operating Time) и времени литотрипсии (Lithotripsy Time). Длительность чистого времени дробления «Т чистое» вычисляли путём умножения длительности периода следования лазерных импульсов на количество импульсов, затраченных на полную фрагментацию камня:

$$T_{\text{чистое}} = \text{Количество импульсов} \times \text{Частота импульсов}$$

Длительность литотрипсии представляет собой общее время «Т общ.» от момента введения в уретру уретероскопа до завершения установки стента. Общее время литотрипсии включает чистое время дробления и дополнительное время «Т доп.», затрачиваемого на ревизию мочеочника, перемещение зонда после ретропульсии камня или дыхательной экскурсии, извлечение осколков, промывания области дробления и другие.

$$T_{\text{общ.}} = T_{\text{чистое}} + T_{\text{доп.}}$$

Оценка интра- и постоперационная осложнений. Учитывали наличие интраоперационных и послеоперационных осложнений, таких как травмы мочеочника, риски развития синдрома системного воспалительного ответа, наличие «каменной дорожки», кровотечение. Послеоперационные осложнения классифицировали по шкале Clavien-Dindo. Наличие резидуальных камней оценивали через 1 месяц по данным МСКТ органов брюшной полости и малого таза.

Оценка симптомов усталости хирурга. Исследование симптомов усталости хирурга при традиционном способе проведения литотрипсии и при роботизации этого процесса производили методом экспертных оценок. Каждый из симптомов (боль и / или

онемение в шее, плечах, спине, руках, ногах, усталость глаз) оценивали по пятибалльной шкале. При этом было опрошено 6 врачей-урологов, регулярно выполняющих контактную гольмиевую литотрипсию.

Этическое заявление. Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского» (Протокол № 2 от 17.02.2022 года) и выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации (пересмотренной в Форталезе (Бразилия), октябрь 2013 года). Все пациенты давали информированное согласие на участие в исследовании.

Статистический анализ. Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием пакета компьютерных прикладных статистических программ «Microsoft Office Excel» («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA) и «Statistica 12.0» («StatSoft Inc.», Tulsa, OK, USA). Для переменных, представляющих анализируемую выборку, проводили тест на нормальность распределения (тест Колмогорова-Смирнова). В зависимости от результатов теста в случае нормального распределения для описания признака применяли среднюю арифметическую величину и стандартное отклонение ($M \pm SD$). В случае отличия от нормального распределения использовали медиану (Me) в совокупности с нижним и верхним квартилями [$Q_1 - Q_3$]. При сравнении различий между группами использовали параметрический парный Student T test и непараметрический критерий Mann-Whitney U test. Принятый уровень достоверности различий $p < 0,05$.

Результаты

Группы были статистически сопоставимы по оцениваемым перед операцией медицинским показателям и половозрастному составу (табл. 1).

Среднее значение времени, затрачиваемого на установку модуля составило 42,3 с (диапазон: 32 – 57 с).

В таблице 2 приведены абсолютные и удельные затраты времени на собственно дробление камня (Т чистое), а также на длительность общего времени выполнения литотрипсии (Т общее). Как следует из таблицы, при практически равных условиях общая длительность выполнения операции уменьшилась. Однако статистическая проверка гипотез показала, что это значение

Таблица 1. Предоперационные данные
Table 1. Preoperative data

Показатели <i>Demographics</i>	Группа 1 <i>Group 1</i>		Группа 2 <i>Group 2</i>		p
	Me	Q1 – Q3	Me	Q1 – Q3	
Возраст, лет <i>Age, years</i>	49,5	36,5 – 59,5	57	43 – 64	0,05
Объём конкремента, см ³ <i>Stone volume, cc</i>	0,158	0,06 – 0,131	0,11	0,06 – 0,24	0,24
Плотность конкремента, HU <i>Stone density, HU</i>	607	566 – 690	703	561 – 861	0,1
Масса конкремента, г <i>Stone mass, g</i>	0,31	0,06 – 0,48	0,15	0,1 – 0,29	0,16
	n		n		
Мужчины <i>Men</i>	9		7		0,02
Женщины <i>Women</i>	5		6		
Локализация конкрементов в мочеточнике, количество случаев — n (%): <i>Stone localization in the ureter, number of cases — n (%)</i> :					
Нижняя треть <i>Lower third</i>	8 (57,0)		8 (62,0)		0,01
Средняя треть <i>Middle third</i>	2 (14,4)		2 (15,0)		
Верхняя треть <i>Upper third</i>	4 (28,6)		2 (15,0)		
Интрамуральный отдел <i>Pars intramuralis</i>	–		1 (8,0)		

Примечание. HU — Hounsfield units (единицы Hounsfield)**Note.** HU — Hounsfield units**Таблица 2.** Сравнительная характеристика стандартной и роботизированной уретеролитотрипсии
Table 2. Comparative characteristics of standard and robotic lithotripsy

Показатели <i>Demographics</i>	Группа 1 <i>Group 1</i>		Группа 2 <i>Group 2</i>		p
	Me	Q1 – Q3	Me	Q1 – Q3	
Длительность дробления (Т чистое), мин <i>Laser Operating Time (T pure), min</i>	1,7	0,52 – 1,78	0,76	0,42 – 1,41	0,08
Длительность дробления 1 г конкремента (Т чистое), мин/г <i>Laser Operating Time per 1 gram of stone (T pure), min/g</i>	5,48	3,6 – 5,4	4,76	4,95 – 5,6	0,2
Длительность литотрипсии (Т общее), мин <i>Lithotripsy time (T total), min</i>	19,8	15,0 – 32,0	8,67	5,25 – 14,2	0,02
Длительность литотрипсии 1 г конкремента (Т общее), мин/г <i>Lithotripsy time per 1 gram of stone (T total), min/g</i>	63,8	30,2 – 83,4	57,8	47,9 – 69,3	0,1

обусловлено статистической погрешностью.

Серьёзных интраоперационных осложнений, таких как повреждение, разрыв мочеточника, кровотечение, не было. В таблице 3 собраны послеоперационные данные двух групп.

Удобство работы врача по данным шкалы эргономики представлены ниже (табл. 4).

Установлено, что оценки роботизированной трансуретральной контактной уретеролитотрипсии являются статистически значимыми ($p < 0,01$).

Обсуждение

В литературе имеются данные по использованию роботических технологий при уретерореноскопии, например «Avicenna Roboflex», «EasyUretero», «Робот ILY». Данные роботизированные системы преимущественно решают эргономические проблемы данной операции, улучшая показатели длительности операции, точности движений инструмента и усталости хирурга. Однако все они предназначены для гибкой уретерореноскопии и в основном применяются и испытываются в ретроградной интрауретеральной хирургии [9].

Таблица 3. Послеоперационные показатели
Table 3. Postoperative indicators

Показатели Parameters	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
Койко-дни, Ме [Q1 – Q3] Bed days, Me [Q1 – Q3]	4 [3 – 4]	4 [3 – 4]
Осложнения по Clavien-Dindo, степень: Clavien-Dindo complications, grade:		
I, %	14,0	15,4
II, %	0	0
III – V, %	0	0
Отсутствие осложнений, % No complications, %	86,0	84,6
Наличие резидуальных камней через 1 мес. Residual stones after 1 month	0	0

Таблица 4. Оценка усталости хирурга при стандартной и роботизированной уретеролитотрипсии
Table 4. Evaluation of surgeon fatigue during standard and robotic ureterolithotripsy

Вид усталости Type of fatigue	Средний балл Average rating	
	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
Боль в шее Neck pain	3,50	0,33
Онемение плеча Shoulder numbness	3,50	0,17
Боль в руке Arm pain	2,83	0,17
Боль в кистях Hand pain	3,33	0,17
Онемение в локте Elbow numbness	2,50	0,33
Онемение в запястье Wrist numbness	3,00	0,17
Онемение пальцев Fingers numbness	2,33	0,17
Боль в спине Back pain	3,17	0,17
Боли в ногах Leg pain	3,33	0,17
Усталость глаз Eye fatigue	3,17	1,33

В свою очередь описанная в данной статье методика предполагает использование полуригидного уретерореноскопа и применима при локализации камней в мочеточнике.

Описанная в работе методика требует доработки ввиду наличия определённых недостатков:

1. При выполнении операции пациентам с избыточной массой тела отмечается ограничение в движениях робота. Кроме того, установка робота у таких пациентов происходит на пределе технических возможностей аппарата.

2. У представленной модели робота в функционале отсутствуют режимы резких и коротких движений. В большинстве случаев это является их преимуществом, так как снижается риск повреждения мочеточника при выполнении операции, однако в ряде случаев это не позволяет сделать

необходимый быстрый манёвр.

3. Несмотря на то, что робот блокируется при появлении высокого напряжения и сопротивления в тканях, что является дополнительным элементом защиты, отсутствие тактильной информации является важным элементом для некоторых хирургов. Решение данного вопроса можно осуществить или наработкой навыка, или созданием обратной связи датчика давления, например с курком джойстика.

Заключение

Проведённое исследование показало, что при лазерной уретеролитотрипсии с использованием роботического ассистента длительность общего времени операции и осложнения сопоставимы, а эргономические факторы значительно превышают показатели стандартной. Благодаря введению роботического-

го ассистирования появляется возможность увеличения количества производимых оперативных вмешательств, а также перспектива проведения их дистанционно.

У предложенной методики есть направ-

ления для дальнейшего развития, в частности, необходимо улучшить систему креплений, усовершенствовать блок управления, включая джойстик с передачей тактильной чувствительности.

Список литературы | References

1. Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В., Солнцева Т.В., Комарова В.А. Анализ уронефрологической заболеваемости и смертности в Российской Федерации за период 2002-2014 гг. по данным официальной статистики. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2016;(3):4-13. Kaprin A.D., Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Solntseva T.V., Komarova V.A. The analysis of uronephrologic morbidity and mortality in Russian Federation during the period of 2002-2014 according to the official statistics. *Experimental and clinical urology*. 2016;(3):4-13. (In Russian). eLIBRARY ID: 28870098; EDN: YHTWLW
2. Kirkali Z, Rasooly R, Star RA, Rodgers GP. Urinary Stone Disease: Progress, Status, and Needs. *Urology*. 2015;86(4):651-3. DOI: 10.1016/j.urology.2015.07.006
3. *Национальное руководство по урологии*. Под ред. Н.А. Лопаткина. М., 2009. Lopatkin N.A., ed. *National guide to urology*. Moscow; 2009. (In Russian).
4. Трусов П.В., Коган М.И., Хван В.К. Эффективность и безопасность мини-перкутанной нефролитотрипсии в лечении крупных и коралловидных камней почек. *Вестник урологии*. 2017;5(1):32-36. Trusov P.V., Kogan M.I., Khvan V.K. The efficacy and safety of mini-percutaneous nephrolithotripsy in the treatment of large and staghorn stones of the kidney. *Urology Herald*. 2017;5(1):32-36. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-1-32-36
5. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck C, Gallucci M, Knoll T, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Sarica K, Türk C, Wolf JS Jr; EAU/AUA Nephrolithiasis Guideline Panel. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *J Urol*. 2007;178(6):2418-34. DOI: 10.1016/j.juro.2007.09.107
6. Elkoushy MA, Andonian S. Prevalence of orthopedic complaints among endourologists and their compliance with radiation safety measures. *J Endourol*. 2011;25(10):1609-13. DOI: 10.1089/end.2011.0109
7. Rassweiler J, Fiedler M, Charalampogiannis N, Kabakci AS, Saglam R, Klein JT. Robot-assisted flexible ureteroscopy: an update. *Urolithiasis*. 2018;46(1):69-77. DOI: 10.1007/s00240-017-1024-8
8. Чернега В.С., Тлуховская-Степаненко Н.П., Еременко А.Н., Еременко С.Н. Оценка скорости фрагментации мочевых камней при контактной литотрипсии гольмиевым лазером. *Урология*. 2018;(5):69-73. Chernega V.S., Tlukpovskaya-Stepanenko N.P., Eremenko A.N., Eremenko S.N. The assessment of the fragmentation rate of urinary stones during the holmium laser lithotripsy. *Urologiia*. 2018;(5):69-73. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2018.5.69-72
9. Gauhar V, Traxer O, Cho SY, Teoh JY, Sierra A, Gauhar V, Sarica K, Somani B, Castellani D. Robotic Retrograde Intrarenal Surgery: A Journey from "Back to the Future". *J Clin Med*. 2022;11(18):5488. DOI: 10.3390/jcm11185488

Сведения об авторах

Сергей Николаевич Еременко — д-р мед. наук; главный врач КММЦ Святителя Луки ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-5794-2029>
erema1959@yandex.ru

Алексей Николаевич Еременко — канд. мед. наук; заведующий отделением онкологии КММЦ Святителя Луки ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-5318-6561>
medicalyug@gmail.com

Алексей Георгиевич Мартов — д-р мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН; заведующий кафедрой урологии и андрологии Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-6324-6110>
martovalex@mail.ru

Information about the authors

Sergey N. Eremenko — M.D., Dr.Sc.(Med); Chief Medical Officer, St. Luke Clinical Multidisciplinary Medical Centre – Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5794-2029>
erema1959@yandex.ru

Aleksey N. Eremenko — M.D., Cand.Sc. (Med); Head, Oncology Division, St. Luke Clinical Multidisciplinary Medical Centre – Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5318-6561>
medicalyug@gmail.com

Alexey G. Martov — M.D., Dr.Sc. (Med), Full. Prof., Corr. Member of the RAS; Head, Dept. of Urology and Andrology, Biomedical University of Innovations and Continuing Education – State Research Center Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-6324-6110>
martovalex@mail.ru

Артём Васильевич Симонович — заведующий отделением урологии, андрологии и урогинекологии КММЦ Святителя Луки ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Симферополь, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-4727-9427>

simonovichav@gmail.com

Владимир Петрович Долгополов — врач-уролог отделения урологии, андрологии и урогинекологии КММЦ Святителя Луки ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Симферополь, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-7223-1700>

dolgopolov.sev@gmail.com

Виктор Степанович Чернега — канд. тех. наук, доцент кафедры «Информационные системы» ФГАОУ ВО СевГУ Севастополь, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-5054-0396>

v_chernega@rambler.ru

Мухамед Ахметович Алиев — ординатор Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Симферополь, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-7096-9587>

aliev.muhamed17@gmail.com

Artem V. Simonovich — M.D.; Head, Urology Division, St. Luke Clinical Multidisciplinary Medical Centre – Vernadsky Crimean Federal University

Simferopol, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-4727-9427>

simonovichav@gmail.com

Vladimir P. Dolgoplov — M.D.; Urologist, Division of Urology, Andrology and Urogynecology, St. Luke Clinical Multidisciplinary Medical Centre – Vernadsky Crimean Federal University

Simferopol, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-7223-1700>

dolgopolov.sev@gmail.com

Victor S. Chernega — Cand.Sc.(Tech); Assoc. Prof., Dept. of Information Systems, Sevastopol State University Sevastopol, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-5054-0396>

v_chernega@rambler.ru

Mukhamed A. Aliyev — Resident, Georgievsky Medical Institute of the Order of the Labour Red Banner – Vernadsky Crimean Federal University

Simferopol, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-7096-9587>

aliev.muhamed17@gmail.com



Патоморфологические изменения эякулята, выявленные электронной трансмиссионной микроскопией у пациентов с инфертильностью, ассоциированной с вирусом папилломы человека

© Халид С. Ибишев¹, Елена А. Синельник^{1,2}, Гасан А. Магомедов¹,
Микаел Б. Чибичян¹, Михаил И. Коган¹

¹ Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

² Областная клиническая больница № 2 [Ростов-на-Дону, Россия]

Аннотация

Введение. Исследования последних лет предполагают связь между вирусом папилломы человека (ВПЧ) и снижением репродуктивного потенциала мужчин.

Цель исследования. Изучить методом электронной микроскопии морфологические изменения эякулята пациентов с инфертильностью, ассоциированной с вирусом папилломы человека.

Материалы и методы. Проведён анализ результатов трансмиссионного электронно-микроскопического исследования эякулята у 51 пациента в возрасте от 22 до 40 лет (средний возраст $32,3 \pm 6,4$) с диагнозом бесплодие и патоспермией, сочетающейся с ПВИ, но с отсутствием других факторов риска.

Результаты. Среди различных вариантов патозооспермии чаще выявлялись астенозооспермия (35,3%) и астенотератозооспермия (31,4%), а удельный вес олигоастенотератозооспермии и олигоастенозооспермии составлял 19,6% и 13,7% соответственно. У всех пациентов при ПЦР в эякуляте выявлены различные типы ВПЧ, из 20 идентифицированных вирусов 17 (85,0%) относились к вирусам высокого онкогенного риска. В структуре ВПЧ доминировали вирусы 18 (33,3%), 16 (31,3%), 31 (27,4%) и 33 (21,5%) типов. При электронной микроскопии в 80,3% случаев отмечена фиксация ВПЧ на сперматозоидах с локализацией на акросоме (76,4%) и в спермоплазме (52,9%).

Заключение. По данным трансмиссионной электронной микроскопии эякулята пациентов с инфертильностью, ассоциированной с ВПЧ, капсиды вируса были выявлены как на сперматозоидах, так и в спермоплазме. Кроме того, в 100% случаев выявлена различная патология сперматозоида, которая характеризовалась дисфункцией акросомы, аксонемы и ядра. Среди патологии акросомы наиболее часто регистрировали нарушение целостности постакросомной пластины и расширение субакросомального пространства.

Ключевые слова: вирус папилломы человека; инфертильность; эякулят; электронная микроскопия; хроматин; акросома; постакросомная пластина

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование выполнено в рамках диссертационной работы, одобренной локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (Протокол № 16/19 от 17 октября 2019 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: Х.С. Ибишев — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, написание текста рукописи, научное руководство; Е.А. Синельник — концепция исследования, проведение морфологических исследований, интерпретация данных; Г.А. Магомедов — обзор литературы, сбор, анализ и систематизация данных; М.Б. Чибичян — анализ данных, критический обзор; М.И. Коган — анализ данных, критический обзор, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Халид Сулейманович Ибишев; ibishev22@mail.ru

Поступила в редакцию: 06.09.2023. **Принята к публикации:** 12.12.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Ибишев Х.С., Синельник Е.А., Магомедов Г.А., Чибичян М.Б., Коган М.И. Патоморфологические изменения эякулята, выявленные электронной трансмиссионной микроскопией у пациентов с инфертильностью, ассоциированной с вирусом папилломы человека. Робот-ассистированная трансуретральная гольмиевая уретеролитотрипсия. *Вестник урологии*. 2023;11(4):36-43. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-36-43.

Semen abnormalities in patients with human papillomavirus-associated infertility detected by electron transmission microscopy

© Khalid S. Ibishev¹, Elena A. Sinelnik^{1,2}, Gasan A. Magomedov¹,
Mikael B. Chibichyan¹, Mikhail I. Kogan¹¹ Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]² Rostov-on-Don Regional Clinical Hospital No. 2 [Rostov-on-Don, Russian Federation]**Abstract****Introduction.** Recent research have suggested a link between human papillomavirus (HPV) and declining male fertility.**Objective.** To study the pathomorphological changes in ejaculate of patients with human papillomavirus-associated infertility using electron microscopy**Materials & methods.** We analysed the results of transmission electron microscopy of ejaculate samples from 51 patients aged 22 to 40 years (mean age 32.3 ± 6.4) diagnosed with infertility and abnormal seminal parameters combined with HPV but without other risk factors.**Results.** Asthenozoospermia (35.3%) and asthenoteratozoospermia (31.4%) were more frequently detected among the various variants of abnormal semen parameters, while the proportion of oligoasthenoteratozoospermia and oligoasthenozoospermia was 19.6% and 13.7%, respectively. In all patients, PCR in the ejaculate revealed different HPV types; 17 (85.0%) of the 20 identified viruses belonged to high- risk HPV. HPV types 18 (33.3%), 16 (31.3%) 31 (27.4%) and 33 (21.5%) were predominant. Electron microscopy revealed HPV adherence on sperm with localisation on the acrosome (76.4%) and in the sperm plasma (52.9%) in 80.3% of cases.**Conclusions.** Electron microscopy of the ejaculate of HPV-associated infertile patients revealed virus capsids were detected both on the sperm and in the sperm plasma. In addition, various sperm pathology was detected in 100% of cases, which was characterised by dysfunction of the acrosome, axoneme and nucleus. Among the acrosome pathologies, the most frequently observed were impaired integrity of the postacrosomal plate and enlargement of the subacrosomal space.**Keywords:** human papillomavirus; ejaculate; infertility; electron microscopy; chromatin; acrosome; postacrosomal plate**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical Statement.** The study was performed following with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was performed within the thesis research approved by the Ethical Committee of the Rostov State Medical University (Protocol No. 16/19 signed October 17, 2019).**Authors' contributions:** Kh.S. Ibishev — supervision, research concept, research design development, critical review, drafting the manuscript; E.A. Sinelnik — research concept, electron microscopy & morphological study, data interpretation; G.A. Magomedov — literature review, data acquisition, data analysis; M.B. Chibichyan — data analysis, critical review; M.I. Kogan — supervision, data analysis, critical review.**Corresponding author:** Khalid S. Ibishev; ibishev22@mail.ru**Received:** 09/01/2023. **Accepted:** 10/01/2023. **Published:** 12/26/2023.**For citation:** Ibishev Kh.S., Sinelnik E.A., Magomedov G.A., Chibichyan M.B., Kogan M.I. Semen abnormalities in patients with human papillomavirus-associated infertility detected by electron transmission microscopy. *Urology Herald*. 2023;11(4):36-43. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-36-43.**Введение**

Вирус папилломы человека (ВПЧ) является одним из наиболее распространённых вирусных заболеваний, передающихся половым путём. ВПЧ представляет собой ДНК-содержащий вирус, поражающий плоский эпителий репродуктивной системы нижних мочевых путей, зону анальной трансформации, эпителий слизистой оболочки гортани, миндалин и ротоглотки [1, 2].

Заболеваемость ВПЧ относительно высока среди представителей обоих полов, независимо от социально-экономического статуса и географического положения. Вирус в зависимости от типа ответственен за формирование доброкачественных образований (бородавок или папиллом) и интраэпителиальной неоплазии, которые

в сочетании со специфическими и близкородственными факторами риска, такими как курение, множественные половые партнёры, заболевания, передаваемые половым путём, могут привести к канцерогенезу и инфекционно-воспалительным заболеваниям нижних мочевыводящих путей [3 – 6].

Кроме того, исследования последних лет предлагают связь между ВПЧ и снижением фертильности и репродуктивного потенциала [7 – 9].

ВПЧ может поражать партнёров как женского, так и мужского пола. Имеются сообщения о более высоком уровне инфицирования ВПЧ бесплодных пар по сравнению с населением в целом (20,9% против 8,2%). Также имеется корреляция между частотой невынашивания беременности и наличием ДНК

ВПЧ у партнёра-мужчины бесплодных пар по сравнению с неинфицированными парами (66,7% против 15% соответственно) [3, 10].

Доказано, что частота беременностей снижается, а частота выкидышей увеличивается после инфицирования ВПЧ как женщин, так и мужчин [3, 11].

В последние годы ряд исследований показали, что инфекция ВПЧ может вызывать изменение параметров эякулята, что, возможно, является одной из причин олигозооспермии и астенозооспермии у пациентов с инфертильностью, ассоциированной с ВПЧ [12, 13].

Несмотря на большой накопленный опыт причастности ВПЧ к развитию инфертильности, остается достаточно много вопросов о корреляции типа вируса и различных форм патоспермии при инфертильности, ассоциированной с ВПЧ. Практически нет данных о тяжести и характере морфологических нарушений эякулята при наличии в нем ВПЧ [14 – 16].

Цель исследования. Изучить методом электронной микроскопии морфологические изменения эякулята пациентов с инфертильностью, ассоциированной с вирусом папилломы человека.

Материалы и методы

Проведён анализ результатов электронно-микроскопического исследования эякулята у 51 пациента в возрасте от 22 до 40 лет (средний возраст $32,3 \pm 6,4$) с диагнозом бесплодие и патоспермия, сочетающееся с ПВИ, но с отсутствием других факторов риска.

Критерии включения в исследование: возраст старше 18 лет, диагноз «Бесплодие», установленный на основании неспособности здоровой партнерши забеременеть в течение 1 года при регулярном сексе без контрацепции, положительный результат полимеразной цепной реакции (ПЦР) на ВПЧ, согласие пациентов на участие в исследовании.

Критерии невключения в исследование: другие ЗППП, инфекционно-воспалительные заболевания репродуктивных органов бактериальной этиологии (простатит, везикулит, орхит, уретрит), инфравезикальная обструкция (стриктура уретры, нейрогенная дисфункция нижних мочевых путей и другие), сопутствующая сердечно-сосудистая, неврологическая,

эндокринная, системная и др. патологии, онкологические заболевания в настоящее время или в анамнезе, гормональные нарушения со стороны репродуктивной системы, аномалии со стороны мочевыводящих путей и репродуктивных органов, любое иммунодефицитное состояние.

Материалом для исследования служил эякулят. Образцы эякулята, полученные путём мастурбации после полового воздержания в течение 3 – 4 дней, были собраны в специальный стерильный контейнер. После разжижения при комнатной температуре оценивали концентрацию, подвижность и нормальную морфологию сперматозоидов в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения по анализу спермы (2021). Аликвоту общей спермы каждого пациента отправляли в клиническую и морфологическую лаборатории.

Для электронной микроскопии нативный материал эякулята фиксировали в 2,5%-ном глутаровом альдегиде ("AppliChem GmbH", Darmstadt, Germany) в течение суток. После фиксации материал трёхкратно (по 15 мин.) промывали в фосфатном буфере. После обработки в буферах исследуемые образцы помещали в 1% раствор OsO₄ ("AcrosOrganicsTM", Fisher Sci, Geel, Antwerp, Belgium) на фосфатном буфере pH 7,2 – 7,4 на 1,5 часа, затем обезвоживали в спиртах восходящей концентрации и ацетоне, заключались в эпоксидную смолу Эпон®-812 'Epoxy Embedding Medium' ("Sigma-Aldrich", Burlington, MA, USA) плоскопараллельным методом и полимеризовались при 60°. Полученные блоки из эпоксидной смолы вытачивались на высокоскоростной фрезе Leica EM TRIM для получения полутонких срезов, окрашенных толуидиновым синим. Блоки из эпоксидной смолы, подвергались ультрамикротомии алмазным ножом на ультрамикротоме «Ultracut-UC6» ("Leica Microsystems GmbH", Wetzlar, Germany). Толщина ультратонких срезов составляла 70 нм. Для контрастирования срезы обрабатывали 1,5% раствором уранилацетата на 700 этаноле и цитратом свинца. После контрастирования срезы просматривали в трансмиссионном электронном микроскопе «Jem 1011» ("JEOL Ltd.", Akishima, Tokyo, Japan) с помощью цифровой камеры «Erlangshen ES500W» ("Gatan, Inc.", Pleasanton, CA, USA). Измерение размеров ультраструктур осуществляли

в абсолютных единицах (мкм и нм). При необходимости проводили морфометрию ультраструктур с помощью программного обеспечения «DigitalMicrograph®» («Gatan, Inc.», Pleasanton, CA, USA). Для идентификации типа вируса использовали амплификационный метод ДНК-диагностики ПЦР. Анализ охватывал все известные в настоящее время генотипы как высокого онкогенного риска (ВПЧ-16, ВПЧ-18, ВПЧ-26, ВПЧ-31, ВПЧ-33, ВПЧ-35, ВПЧ-39, ВПЧ-45, ВПЧ-51, ВПЧ-52, ВПЧ-53, ВПЧ-56, ВПЧ-58, ВПЧ-59, ВПЧ-64, ВПЧ-66, ВПЧ-67, ВПЧ-68, ВПЧ-69, ВПЧ-70, ВПЧ-73, ВПЧ-82), так и низкого онкогенного риска (LR-ВПЧ), (ВПЧ-6, ВПЧ-11, ВПЧ-40, ВПЧ-42, ВПЧ-43, ВПЧ-44, ВПЧ-54, ВПЧ-55, ВПЧ-61, ВПЧ-62, ВПЧ-71, ВПЧ-72, ВПЧ-81, ВПЧ-83, ВПЧ-84, ВПЧ-87, ВПЧ-89, ВПЧ-90). Различие между генотипами высокого и низкого риска основано на классификации Международного агентства по изучению рака на основании ПЦР.

Статистический анализ. Для проведения статистического анализа полученные данные заносили в электронные таблицы Microsoft Office Excel 2007 («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA), а их обработку проводили с использованием пакета программы

STATISTICA 6.1 («StatSoft Inc.», Tulsa, OK, USA). Определены частотные показатели (%) детекции ВПЧ в биоматериале.

Результаты

При анализе эякулята среди различных вариантов патозооспермии чаще выявлялись астенозооспермия (35,3%) и астенотератазооспермия (31,4%), а процент олигоастенотератазооспермии и олигоастенозооспермии составлял 19,6% и 13,7% соответственно. У всех пациентов в эякуляте выявлены различные типы ВПЧ, из 20 идентифицированных вирусов 17 (85,0%) относились к вирусам высокого онкогенного риска (рис. 1).

В структуре ВПЧ доминировали вирусы 18 (33,3%), 16 (31,3%), 31 (27,4%) и 33 (21,5%) типов. Реже обнаруживали вирусы 6 и 11 типов (по 11,7%). Удельный вес остальных вирусов был достоверно ниже ($p < 0,05$).

Важным обстоятельством полученных результатов было то, что в 88,2% случаев в эякуляте регистрировали ассоциации из нескольких типов вирусов с доминированием 16 и/или 18 и 31 типов, а также 18 и 33 типов соответственно. У всех пациентов с самой тяжелой формой патоспермии — олигоа-

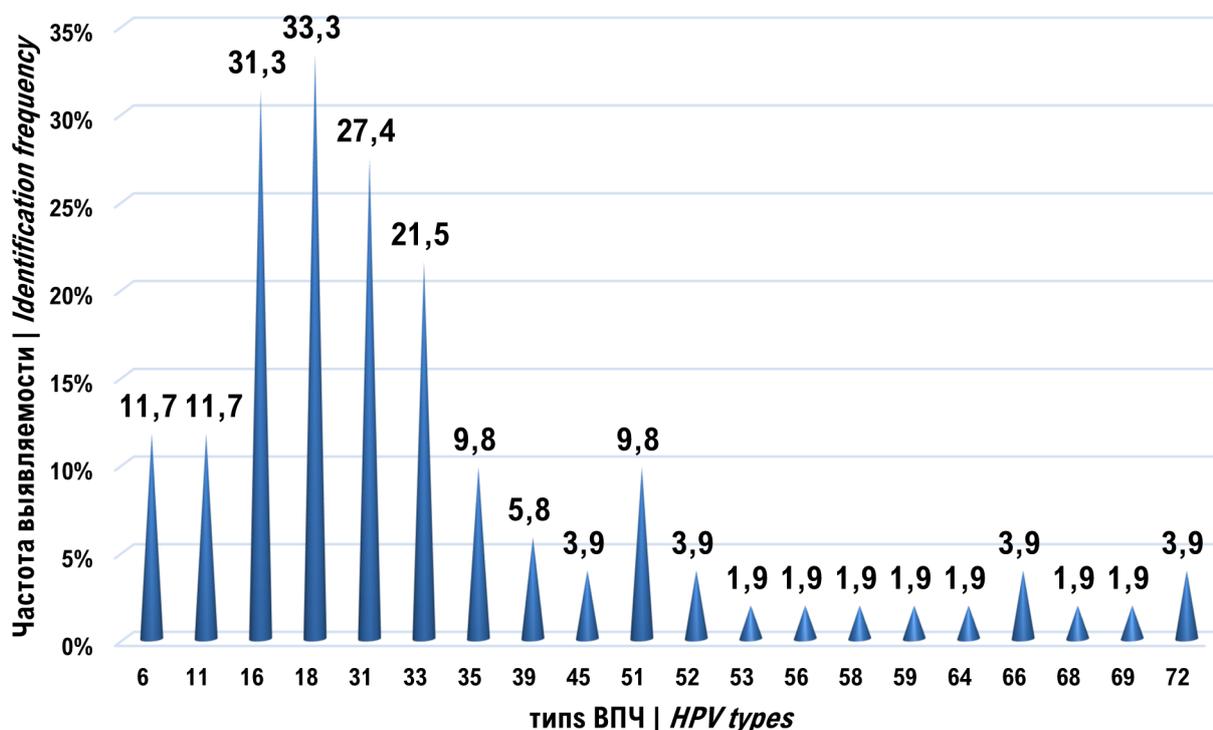


Рисунок 1. Типы папилломавирусов, верифицированные в эякуляте
Figure 1. HPV types verified in ejaculate

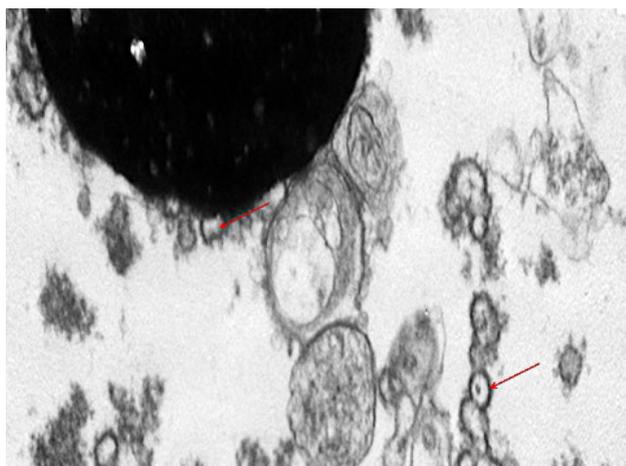


Рисунок 2. Трансмиссионная электронная микроскопия (длина масштабной шкалы — 20 мкм). Клеточный состав эякулята. Капсиды вируса, фиксированные на акросоме и на клеточных элементах спермоплазмы
Figure 2. TEM snapshot (20- μ m scale length). Ejaculate cellular composition. Viral capsids adherent to the acrosome and on cellular elements of the spermoplasm

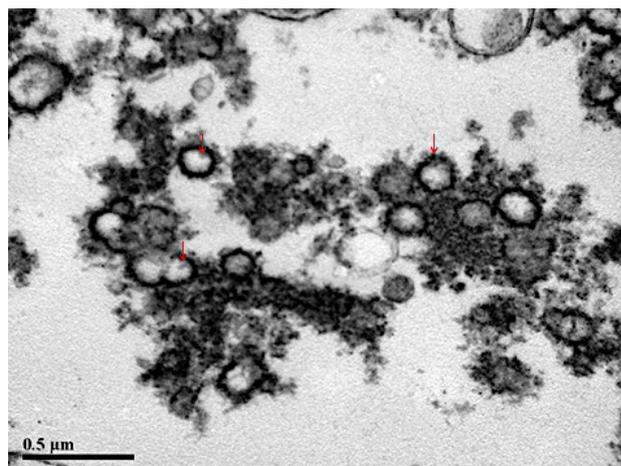


Рисунок 3. Трансмиссионная электронная микроскопия (длина масштабной шкалы 5 мкм). Клеточный состав эякулята. Капсиды вируса в спермоплазме
Figure 3. TEM snapshot (5- μ m scale length). Ejaculate cellular composition. Viral capsids in the spermoplasm

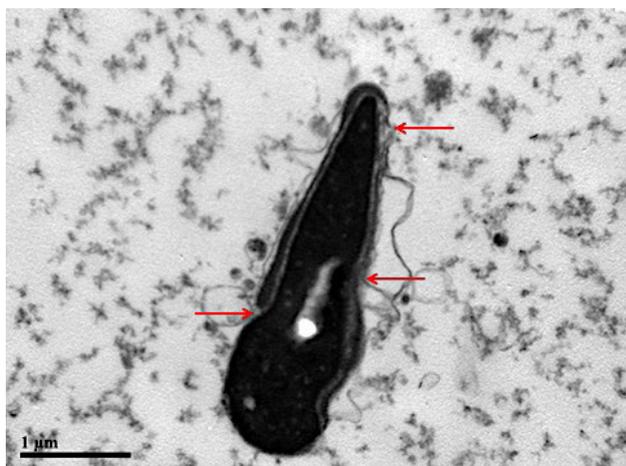


Рисунок 4. Трансмиссионная электронная микроскопия (длина масштабной шкалы 10 мкм). Клеточный состав эякулята. Патология постакрсомной пластины сперматозоида
Figure 4. TEM snapshot (10- μ m scale length). Ejaculate cellular composition. Abnormality of the postacrosomal plate of the sperm cell

стенотератазооспермией — в эякуляте были выявлены несколько представителей ВПЧ с доминированием 16, 31 и 33 типов вируса.

Влияние вируса на морфологические характеристики эякулята характеризовалось негативным воздействием на все его параметры, как на сперматозоиды, так и спермоплазму (рис. 2 и 3).

При анализе результатов электронной микроскопии отмечена фиксация вируса

на сперматозоидах у 80,3% пациентов. При этом у большинства пациентов (76,4%) вирус локализовался на акросоме, а в спермоплазме (эпителиальные клетки и др.) был выявлен у 52,9% пациентов.

В сперматозоиде точкой фиксации вируса в большинстве случаев являлась акросома, при этом поражалась постакрсомная пластина (рис. 4).

Кроме того, при поражении акросомальной пластины отмечалось нарушение её целостности и расширение субакросомального пространства, что нарушало пенетрационную способность сперматозоида (рис. 5 и 6).

У 0,8% обследованных была выявлена также патология хроматина: наличие неконденсированного — у 29,4% пациентов, и разрушенного хроматина — у 31,4% пациентов. Кроме того, у 33,3% пациентов имело место сочетание данных состояний хроматина (рис. 7).

Обсуждение

Доказано, что ВПЧ оказывает негативное влияние на репродуктивное здоровье как женщин, так и мужчин. Влияние ВПЧ на женскую фертильность тщательно изучено и доказано, тогда как влияние на мужской репродуктивный потенциал широко обсуждается в настоящее время. Исследования

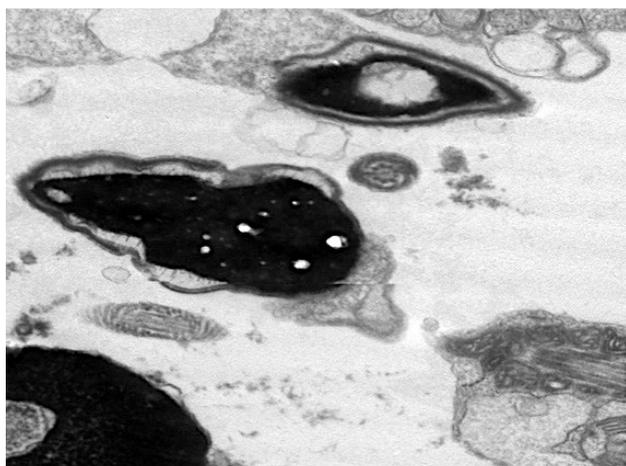


Рисунок 5. Трансмиссионная электронная микроскопия (длина масштабной шкалы 10 мкм). Клеточный состав эякулята. Нарушение целостности постакрсомной пластины сперматозоида

Figure 5. TEM snapshot (10- μ m scale length). Ejaculate cellular composition. Disrupted integrity of the postacrosomal plate of the sperm cell

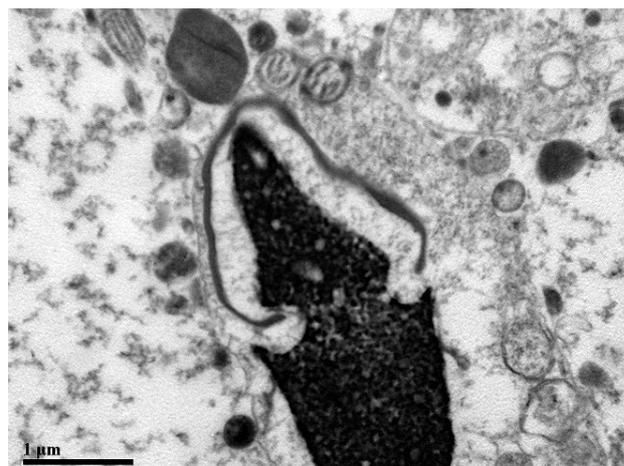


Рисунок 6. Трансмиссионная электронная микроскопия (длина масштабной шкалы 10 мкм). Клеточный состав эякулята. Расширение субакросомального пространства акросомы

Figure 6. TEM snapshot (10- μ m scale length). Ejaculate cellular composition. Extension of the acrosomal subacrosomal space

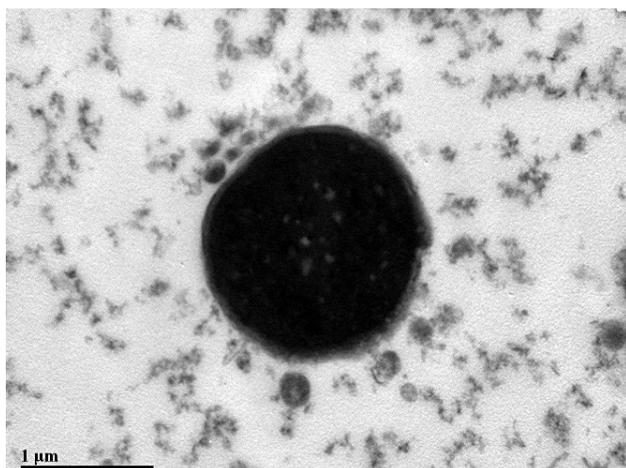


Рисунок 7. Трансмиссионная электронная микроскопия (длина масштабной шкалы 10 мкм). Клеточный состав эякулята. Неконденсированный, незрелый хроматин сперматозоида

Figure 7. TEM snapshot (10- μ m scale length). Ejaculate cellular composition. Uncondensed, immature chromatin

M. Moghimi et al. (2019) и L.L. Duan et. al. (2023) предполагают, что ВПЧ может влиять на различные параметры эякулята и приводить к нарушениям других патологических звеньев мужской фертильности [4, 17]. Инфицирование вирусом, особенно высокого онкогенного риска, приводит к качественным и количественным изменениям эякулята, нарушению фертильности пары с усилением апоптоза бластоцисты

и уменьшению имплантации в эндометрий-трофобластических клеток, а также порокам развития зародышей и плодов с увеличением числа самопроизвольных преждевременных родов. Тем не менее механизм, с помощью которого происходит запуск звеньев негативных реакций, приводящих к патоспермии, остаётся не до конца изученным.

Важным результатом данного исследования является применение метода электронной микроскопии, позволяющего выявить точки приложения ВПЧ в эякуляте. Доказано, что вирус в большинстве случаев фиксировался на акросоме, нарушая функциональную активность сперматозоида. При этом в большинстве случаев регистрировалась патология постакрсомной пластины хроматина. Известно, что постакрсомная пластина является одним из определяющих факторов пенетрационной способности сперматозоидов, что может быть выявлено только при электронной микроскопии. У большинства пациентов было отмечено снижение целостности постакрсомной пластины и расширение субакросомального пространства (рис. 8).

Кроме того, патология хроматина, которая была выявлена электронной микроскопией, также является одним из определяющих факторов как фертильности, так

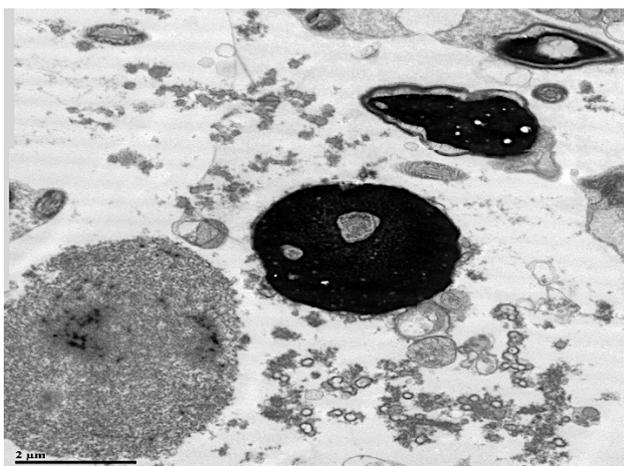


Рисунок 8. Трансмиссионная электронная микроскопия (длина масштабной шкалы 10 мкм). Клеточный состав эякулята. Неконденсированный, незрелый, разрушенный хроматин. Аномальная деформированная акросома
Figure 8. TEM snapshot (10- μ m scale length). Ejaculate cellular composition. Uncondensed, immature, collapsed chromatin. Abnormal deformed acrosome

и нежелательных явлений после зачатия, среди которых наиболее часто регистрировали самопроизвольный аборт.

Выявленные нами изменения в эякуляте при помощи электронной микроскопии являются определяющими при планировании беременности, а также проведении вспомогательных технологий при infertility.

Заключение

По данным трансмиссионной электронной микроскопии эякулята пациентов с infertility, ассоциированной с ВПЧ, капсиды вируса были обнаружены как на сперматозоидах, так и в спермоплазме. Кроме того, в 100% случаев выявлена различная патология сперматозоида, которая характеризовалась дисфункцией акросомы, аксонемы и ядра. Среди патологии акросомы, наиболее часто регистрировали нарушение целостности постакросомной пластины и расширение субакросомального пространства.

У пациентов с infertility, ассоциированной с ВПЧ, наличие капсидов вируса в эякуляте в сочетании с морфопатологическими изменениями в сперматозоиде обосновывает включение в протокол лечения противовирусной терапии.

Список литературы | References

- Zacharis K, Messini CI, Anifandis G, Koukoulis G, Satra M, Daponte A. Human Papilloma Virus (HPV) and Fertilization: A Mini Review. *Medicina (Kaunas)*. 2018;54(4):50. DOI: 10.3390/medicina54040050
- Ибишев Х.С., Рябенченко Н.Н., Магомедов Г.А. Идиопатическое мужское бесплодие и папилломавирусная инфекция. *Вестник урологии*. 2019;7(2):51-58. Ibishev K.S., Riabchenko N.N., Magomedov G.A. Idiopathic male infertility and human papillomavirus infection. *Urology Herald*. 2019;7(2):51-58. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-51-58
- Moreno-Sepulveda J, Rajmil O. Seminal human papillomavirus infection and reproduction: a systematic review and meta-analysis. *Andrology*. 2021;9(2):478-502. DOI: 10.1111/andr.12948
- Duan LL, Yin H, Li Q, Zhou L, Mi X, Ju Y. Correlation between human papillomavirus infection and reproduction. *Ginekol Pol*. 2022;93(4):329-333. DOI: 10.5603/GP.a2021.0175
- Ибишев Х.С., Прокоп Я.О. Новая коронавирусная инфекция: возможно ли влияние на репродуктивное здоровье мужчин? *Вестник урологии*. 2022;10(1):128-134. Ibishev K.S., Prokop J.O. New coronavirus disease 2019 (COVID-19): Is there an impact on male reproductive health. *Urology Herald*. 2022;10(1):128-134. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-1-128-134
- Ибишев Х.С., Коган М.И. Лечение крупных рецидивирующих остроконечных кондилом наружных гениталий у мужчин. *Урология*. 2013;(6):54-57. Ibishev K.S., Kogan M.I. Treatment of recurrent large external genital warts in men. *Urologia*. 2013;(6):54-57. eLIBRARY ID: 21091587; EDN: RTOFSV
- Das S, Doss C GP, Fletcher J, Kannangai R, Abraham P, Ramanathan G. The impact of human papilloma virus on human reproductive health and the effect on male infertility: An updated review. *J Med Virol*. 2023;95(4):e28697. DOI: 10.1002/jmv.28697
- Tramontano L, Sciorio R, Bellaminutti S, Esteves SC, Petignat P. Exploring the potential impact of human papillomavirus on infertility and assisted reproductive technology outcomes. *Reprod Biol*. 2023;23(2):100753. DOI: 10.1016/j.repbio.2023.100753
- Брагина Е.Е., Бочарова Е.Н. Количественное электронно-микроскопическое исследование сперматозоидов при диагностике мужского бесплодия. *Андрология и генитальная хирургия*. 2014;15(1):41-50. Bragina Y.Y., Bocharova Y.N. Quantitative electron microscopic examination of sperm for male infertility diagnosis. *Andrology and Genital Surgery*. 2014;15(1):41-50. (In Russian). DOI: 10.17650/2070-9781-2014-1-41-50
- Wei S, Wang K, Cheng F, Chang Z, Ren X, Liu Z, Liu M, Yang T, Ma X, Xie X, Wang X. Prevalence of Human Papillomavirus Infection in the Female Partner of Infertile Couples Undergoing IVF/ICSI-ET and Subsequent Reproductive Outcomes. *J Clin Med*. 2022;11(23):7185. DOI: 10.3390/jcm11237185

11. Ибишев Х.С., Магомедов Г.А., Рябенченко Н.Н., Манцов А.А. Клиническая эффективность использования рекомбинантного интерферона а-2b в терапии мужского бесплодия, обусловленного вирусом папилломы человека. Урология. 2020;(5):61-66. Ibishev K.S., Magomedov G.A., Riabenchenko N.N., Mantsov A.A. The efficacy of recombinant interferon a-2b in the treat ment of male infertility caused by human papil lomavirus. Urologiia. 2020;(5):61-66. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2020.5.61-66
12. Hsu CY, Chen YT, Chen MH, Huang CC, Chiang CH, Huang PH, Chen JW, Chen TJ, Lin SJ, Leu HB, Chan WL. The Association Between Insomnia and Increased Future Cardiovascular Events: A Nationwide Population-Based Study. Psychosom Med. 2015;77(7):743-51. DOI: 10.1097/PSY.000000000000199
13. Tangel S, Taşçı Y, Pabuçcu EG, Çağlar GS, Haliloğlu AH, Yazarbaşı K. DNA fragmentation index and human papil loma virus in males with previous assisted reproductive technology failures. Turk J Urol. 2018;45(1):12-16. DOI: 10.5152/tud.2018.96393
14. Ибишев Х.С., Синельник Е.А., Магомедов Г.А., Гудима И.А., Журавлева Е.Г. Роль электронной микроскопии эякулята в диагностике infertility, ассоцииро- ванной с папилломавирусной инфекцией. Урология. 2023;(3):42-46. Ibishev K.S., Sinelnik E.A., Magomedov G.A., Gudima I.A., Zhuravleva E.G. The role of electron microscopy of ejaculate in the diagnosis of infertility associated with human papillomavirus infection. Urologiia. 2023;(3):42-46. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2023.3.42-46
15. Capra G, Notari T, Buttà M, Serra N, Rizzo G, Bosco L. Human Papillomavirus (HPV) Infection and Its Impact on Male Infertility. Life (Basel). 2022;12(11):1919. DOI: 10.3390/life12111919
16. Jaworek H, Koudelakova V, Oborna I, Zborilova B, Brezinova J, Ruzickova D, Vrbkova J, Kourilova P, Hajdich M. Impact of human papillomavirus infection on semen parameters and reproductive outcomes. Reprod Biol Endocrinol. 2021;19(1):156. DOI: 10.1186/s12958-021-00840-y
17. Moghimi M, Zabih-Mahmoodabadi S, Kheirkhah-Vakilabad A, Kargar Z. Significant Correlation between High-Risk HPV DNA in Semen and Impairment of Sperm Quality in Infertile Men. Int J Fertil Steril. 2019;12(4):306-309. DOI: 10.22074/ijfs.2019.5421

Сведения об авторах

Халид Сулейманович Ибишев — д-р мед. наук, профессор; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<http://orcid.org/0000-0002-2954-842X>
ibishev22@mail.ru

Елена Александровна Синельник — ассистент кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; заведующая патологоанатомическим отделением ГБУ РО ОКБ №2
Ростов-на-Дону, Россия
<http://orcid.org/0000-0002-2201-5065>
127pao.ob2@mail.ru

Гасан Ахмедович Магомедов — аспирант кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<http://orcid.org/0000-0003-4859-5085>
magomed544@mail.ru

Микаел Бедросович Чибичян — д-р. мед. наук, доцент; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-2765-7910>
michel_dept@mail.ru

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ; заведующий кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Information about the authors

Khalid S. Ibishev — M.D., Dr.Sc. (Med), Full Prof.; Prof., Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<http://orcid.org/0000-0002-2954-842X>
ibishev22@mail.ru

Elena A. Sinelnik — M.D.; Assist.Prof., Dept. of Pathology, Rostov State Medical University; Head, Pathology Division, Rostov-on-Don Regional Clinical Hospital No. 2
Rostov-on-Don, Russian Federation
<http://orcid.org/0000-0002-2201-5065>
127pao.ob2@mail.ru

Gasam A. Magomedov — M.D.; Postgrad. Student, Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<http://orcid.org/0000-0003-4859-5085>
magomed544@mail.ru

Mikael B. Chibichyan — M.D., Dr.Sc. (Med), Assoc.Prof. (Docent); Prof., Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-2765-7910>
michel_dept@mail.ru

Mikhail I. Kogan — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof., Honored Scientist of the Russian Federation; Head, Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru



Тулиевый лазер в лечении стеноза шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии

© Магомед И. Катибов¹, Андрей Б. Богданов^{2,3}, Магомедали М. Алибеков^{1,4}, Заурбег М. Магомедов^{1,4}, Зяка А. Довлатов³

¹ Городская клиническая больница [Махачкала, Россия]

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

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

⁴ Дагестанский государственный медицинский университет [Махачкала, Россия]

Аннотация

Введение. Достаточная высокая частота рецидива стеноза шейки мочевого пузыря после применения существующих эндоскопических и реконструктивно-пластических операций обуславливает актуальность изучения новых методов лечения. В этой связи перспективным представляется исследование возможностей тулиевого лазера.

Цель исследования. Изучить эффективность и безопасность применения тулиевого лазера для лечения стеноза шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии.

Материалы и методы. В исследование включено 24 мужчины со стенозом шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии, у которых проводили оперативное лечение с использованием тулиевого волоконного лазера «Уролаз» (НТО «ИРЭ Полюс», Фрязино, РФ). Оценку результатов лечения проводили через 3, 6, 12, 18 и 24 месяца после операции, далее — ежегодно.

Результаты. Сроки послеоперационного наблюдения варьировали от 3 до 50 месяцев (среднее значение — $21,1 \pm 7,1$ месяца). При данных сроках наблюдения лечение было успешным у 21 (87,5%) пациента. Средний срок развития рецидива составил $2,8 \pm 1,1$ месяца после оперативного вмешательства. Установлено достоверное улучшение следующих параметров во все сроки послеоперационного наблюдения относительно предоперационных данных: максимальной скорости мочеиспускания, средней скорости мочеиспускания, объёма остаточной мочи, показателей анкеты IPSS и качества жизни ($p < 0,05$). Ранние и поздние послеоперационные осложнения возникли у 8 (33,3%) и 2 (8,3%) пациентов соответственно, и все они были лёгкой степени и соответствовали категории I по классификации Clavien-Dindo.

Заключение. Использование тулиевого лазера при стенозе шейки мочевого пузыря позволяет добиться достаточно высоких показателей эффективности и безопасности лечения. С учётом этого данный метод может быть рассмотрен в числе основных опций лечения указанного заболевания.

Ключевые слова: стеноз шейки мочевого пузыря; тулиевый лазер; доброкачественная гиперплазия предстательной железы; трансуретральная резекция

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации (пересмотренной в Форталезе, Бразилия, в октябре 2013 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Вклад авторов:** М.И. Катибов — концепция исследования, обзор публикаций, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи, статистическая обработка данных, научное редактирование; А.Б. Богданов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, обзор публикаций, написание текста рукописи; М.М. Алибеков, З.М. Магомедов — сбор данных, анализ данных; З.А. Довлатов — обзор публикаций, написание текста рукописи, критический обзор.

✉ **Корреспондирующий автор:** Магомед Исламбекович Катибов; mikatibov@mail.ru

Поступила в редакцию: 20.08.2023. **Принята к публикации:** 14.11.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Катибов М.И., Богданов А.Б., Алибеков М.М., Магомедов З.М., Довлатов З.А. Тулиевый лазер в лечении стеноза шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии. *Вестник урологии*. 2023;11(4):44-51. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-44-51.

Thulium laser treatment of benign bladder neck stenosis

© Magomed I. Katibov¹, Andrey B. Bogdanov^{2,3}, Magomedali M. Alibekov^{1,4}, Zaurbeg M. Magomedov^{1,4}, Zyaka A. Dovlatov³

¹ Makhachkala City Clinical Hospital [Makhachkala, Russian Federation]

² Botkin City Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

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

⁴ Dagestan State Medical University [Makhachkala, Russian Federation]

Abstract

Introduction. High recurrence rate of bladder neck stenosis after application of existing endoscopic and reconstructive surgeries determines the relevance of studying new methods of treatment. In this respect, it is promising to study the possibilities of thulium laser.

Objective. To study the efficacy and safety of a thulium laser for the treatment of benign bladder neck stenosis.

Materials & methods. The study included 24 men with bladder neck stenosis of benign aetiology who underwent surgical treatment using the «Urolaz» ("IRE-Polus", Fryasino, Russian Federation) thulium fibre laser. The treatment results were evaluated 3, 6, 12, 18 and 24 months (mo) after surgery, and then annually.

Results. Postoperative follow-up time ranged from 3 to 50 mo (mean 21.1 ± 7.1 mo). With these follow-up periods, treatment was successful in 21 (87.5%) patients. The average period of recurrence was 2.8 ± 1.1 mo after surgery. A significant improvement in the following parameters was found in all periods of postoperative follow-up relative to preoperative data: maximum urination rate, average urination rate, residual urine volume, IPSS scores, and quality of life ($p < 0.05$). Early and late postoperative complications occurred in 8 (33.3%) and 2 (8.3%) patients, respectively, and all of them were mild and corresponded to the Clavien-Dindo I.

Conclusions. The use of a thulium fibre laser for benign bladder neck stenosis makes it possible to achieve sufficiently high rates of efficiency and safety of treatment. This method can be considered among the main treatment options for this disease.

Keywords: bladder neck stenosis; thulium laser; benign prostatic hyperplasia; transurethral resection

Financing. The study was not sponsored. **Conflicts of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data. **Authors' contribution:** M.I. Katibov — study concept, literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript, statistical data processing, scientific editing; A.B. Bogdanov — study concept, study design development, literature review, drafting the manuscript; M.M. Alibekov, Z.M. Magomedov — data acquisition, data analysis; Z.A. Dovlatov — literature review, drafting the manuscript, critical review.

✉ **Corresponding author:** Magomed I. Katibov, mikatibov@mail.ru

Received: 08/20/2023. **Accepted:** 11/14/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Katibov M.I., Bogdanov A.B., Alibekov M.M., Magomedov Z.M., Dovlatov Z.A. Thulium laser treatment of benign bladder neck stenosis. *Urology Herald*. 2023;11(4):44-51. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-44-51.

Введение

Стеноз шейки мочевого пузыря после различных методов оперативного лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы может возникнуть вследствие образования грубых рубцов из-за чрезмерной резекции шейки мочевого пузыря или выраженных термических эффектов вследствие применения электрической и лазерной энергии в ходе трансуретральных вмешательств, а также в результате повышенной травматичности в процессе аденомэктомии и некорректного ушивания ложа аденомы предстательной железы. Частота стеноза шейки мочевого пузыря варьируется от 0 до 9,6% в зависимости от серии наблюдений и использованной техники оперативного вмешательства [1]. Следует учитывать, что в литературе данная патология может быть обозначена и другими терминами: «контрактура», «склероз» или «стриктура шейки мочевого пузыря» [2 – 4].

К настоящему времени для лечения стеноза шейки мочевого пузыря предложено множество вариантов как эндоскопическо-

го, так и реконструктивно-пластического характера [2, 5 – 7]. Однако ни один из предложенных методов лечения не лишён отрицательных сторон, а частота рецидивов после любого способа лечения достигает достаточно высокого уровня. Так, по данным Ш.А. Аббосова и соавт. (2021), после трансуретральной резекции (ТУР), которая считается основным методом лечения стеноза шейки мочевого пузыря, рецидив заболевания может встречаться в количестве до 38% наблюдений [5]. С учётом этих обстоятельств в настоящее время продолжается поиск новых и оптимизация существующих подходов к лечению данного заболевания. В этой связи актуальным представляется изучение возможностей относительно нового вида лазера — тулиевого лазера — для коррекции стеноза шейки мочевого пузыря. Перспектива использования тулиевого лазера для данной цели обусловлена такими его свойствами, как обладание эффектом vaporизации, достижение отличного гемостаза и обеспечение выполнения точных и неглубоких инцизий с минимальным повреждением окружающих тканей [8].

Таким образом, с учётом вышеизложенных данных целью исследования служило изучение эффективности и безопасности применения тулиевого лазера для лечения стеноза шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии.

Материалы и методы

Дизайн исследования. В проспективное обсервационное неконтролируемое исследование включено 24 мужчин со стенозом шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии, у которых в период с мая 2019 года по апрель 2023 год проводили оперативное лечение с использованием тулиевого волоконного лазера «Уролаз» I поколения (НТО «ИРЭ-Полюс», Фрязино, РФ).

Критерием включения пациентов в исследование служила совокупность следующих клинических факторов: 1) стеноз шейки мочевого пузыря, верифицированный с помощью ретроградной уретроцистографии и уретроцистоскопии; 2) обструктивный тип мочеиспускания по данным урофлоуметрии; 3) наличие в анамнезе проведения открытого или эндоскопического варианта оперативного вмешательства по поводу доброкачественной гиперплазии предстательной железы; 4) срок наблюдения после операции не менее 3 месяцев; 5) информированное согласие пациента.

Критериями исключения считали следующие: 1) стеноз везикоуретрального анастомоза после радикальной простатэктомии; 2) наличие в анамнезе онкологического заболевания органов мочеполовой системы и проведение любого вида лечения по данному поводу; 3) воспалительные заболевания органов мочеполовой системы в стадии обострения; 4) нейрогенные расстройства мочевого пузыря; 5) инкурабельные сопутствующие заболевания.

В обязательный объём предоперационного обследования входили следующие методы: оценка жалоб и анамнеза, физикальное исследование; анкетирование с помощью Международной системы суммарной оценки заболеваний предстательной железы (IPSS) и определение качества жизни (QoL), общий анализ и посев мочи, урофлоуметрия, УЗИ органов мочеполовой системы с измерением объёма остаточной мочи, ретроградная уретроцистография; уретроцистоскопия.

Контрольное обследование проводили через 3, 6, 12, 18 и 24 месяцев после операции, далее — ежегодно. В эти сроки выполняли урофлоуметрию, УЗИ с определением количества остаточной мочи (V res), IPSS и QoL. При наличии жалоб на затруднение мочеиспускания, максимальной скорости мочеиспускания (Q max) < 15 мл/с, средней скорости мочеиспускания (Q ave) < 10 мл/с и V res > 100 мл выполняли ретроградную уретроцистографию, а при необходимости — уретроцистоскопию.

Критериями успеха лечения считали отсутствие жалоб на затруднённое мочеиспускание в сочетании с Q max \geq 15 мл/с, Q ave \geq 10 мл/с и отсутствием или незначительным количеством V res (< 50 мл).

Послеоперационные осложнения классифицировали по системе Clavien-Dindo [9].

Конечные точки. Первичными конечными точками исследования являлась оценка эффективности и безопасности применения тулиевого лазера для лечения стеноза шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии. Исследовательские конечные точки — оценка степени изменения показателей Q max, Q ave, V res, IPSS и QoL через 3, 6, 12, 18, 24 и \geq 36 месяцев после оперативного вмешательства.

Методика оперативного лечения. Все оперативные вмешательства выполняли в литотомическом положении под внутривенным наркозом с проведением профилактики венозных тромбоэмболических осложнений и периоперационной антибиотикопрофилактики на основе соответствующих локальных рекомендаций.

Вначале выполняли уретроцистоскопию с использованием тубуса 26 Fr и оптики 30°. При этом последовательно проводили оценку передней и задней уретры, семенного холмика и состояния предстательной железы после ТУР. У всех пациентов была диагностирована плотная контрактура шейки мочевого пузыря, которая привела к деформации и сужению внутреннего отверстия уретры, в результате чего проведение эндоскопа проксимальнее шейки мочевого пузыря было невозможно в большинстве наблюдений. Чтобы получить доступ через контрактуру в мочевой пузырь, проводили рассечение шейки мочевого пузыря в положениях 5 и 7 часов условного циферблата с помощью тулиевого лазерного волокна длиной волны 1,94 мкм и диаметром свето-

несущей жилы 400 мкм при использовании энергии в импульсе 0,8 – 1,0 Дж и уровне мощности 10 – 12 Вт как в непрерывном, так и в импульсном режиме. После осмотра мочевого пузыря производили аблацию всех рубцовых тканей в области шейки мочевого пузыря по всему периметру (сначала на дорзальной стороне, а потом на вентральной стороне) до обнажения здоровых тканей в данной зоне с использованием вышеуказанных режимов работы лазерного волокна. Полный гемостаз был обеспечен при всех оперативных вмешательствах. Резецированные ткани шейки мочевого пузыря удалены с помощью эвакуатора Ellik. После оперативного вмешательства устанавливали уретральный катетер Foley 20 Fr сроком на 10 – 14 дней.

Статистический анализ. Статистическая обработка результатов проведена с использованием программы STATISTICA v. 13.3 ("StatSoft Inc.", Tulsa, OK, USA). Все показатели проверены на нормальность распределения с помощью теста Shapiro-Wilk. Так как распределение указанных количественных признаков в представленной выборке пациентов соответствовало закону нормального распределения, все параметры были представлены в виде среднего значения (M) ± стандартного отклонения (SD): M ± SD. С учётом этого сравнение по представленным показателям производили с помощью Student t test для независимых выборок. Качественные признаки были описаны в виде абсолютных (n) и относительных (%) их значений. Динамику различных параметров после операции оценивали с помощью критерия Wilcoxon. Принятый уровень значимости $p < 0,05$ при $\alpha = 0,05$.

Результаты

Клинико-анамнестические данные. Клинико-статистические данные, полученные в результате предоперационного обследования пациентов и изучения анамнеза заболевания, приведены в таблице 1. К рецидивным случаям отнесены те наблюдения, где в анамнезе имело место применение любого варианта оперативного вмешательства по поводу стеноза шейки мочевого пузыря. При этом во всех наблюдениях с рецидивным течением заболевания ранее были применены только эндоскопические методы лечения по поводу стеноза шейки мочевого пузыря.

Таблица 1. Клинико-статистическая характеристика пациентов

Table 1. Patients demographics

Параметры Demographics	M ± SD
Возраст, лет Age, years	66,1 ± 7,2
Q_{max} , мл/с Q_{max} , ml/s	6,2 ± 1,8
Q_{ave} , мл/с Q_{ave} , ml/s	3,3 ± 0,8
V_{res} , мл V_{res} , ml	113,2 ± 21,6
IPSS, балл IPSS, score	24,1 ± 3,9
QoL, балл QoL, score	4,8 ± 0,7
	n (%)
Этиология стриктуры уретры: Aetiology of urethral stricture:	
ТУРП TURP	23 (95,8%)
Открытая аденомэктомия Open simple prostatectomy	1 (4,2%)
Характер стеноза шейки мочевого пузыря: The nature of the bladder neck stenosis:	
Первичный Primary	18 (75,0%)
Рецидивный Recurrent	6 (25,0%)
Примечание. M — среднее значение; SD — стандартное отклонение; Q_{max} — максимальная скорость мочеиспускания; Q_{ave} — средняя скорость мочеиспускания; V_{res} — объём остаточной мочи; IPSS — Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы; QoL — качество жизни; n — количество случаев; ТУРП — трансуретральная резекция простаты	
Note. M — mean; SD — standard deviation; Q_{max} — maximum flow rate; Q_{ave} — average urine flow; V_{res} — post-void residual urine volume; IPSS — International Prostate Symptom Score; QoL — quality of life; n — number of cases; TURP — transurethral resection of the prostate	

Хирургические результаты. Среднее время выполнения оперативного вмешательства составило $25,0 \pm 5,9$ минут при диапазоне значений от 15 до 45 минут. Продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре составила в среднем $3,2 \pm 0,9$ дня при диапазоне значений от 1 до 7 дней. Срок дренирования мочевого пузыря после операции с помощью уретрального катетера составил в среднем $12,1 \pm 1,7$ дней при диапазоне значений от 10 до 14 дней.

Сроки послеоперационного наблюдения пациентов варьировали от 3 до 50 месяцев при среднем значении $21,1 \pm 7,1$ месяца. Распределение пациентов по прохождению контрольных периодов послеоперационного мониторинга представлено в таблице 2.

При данных сроках наблюдения лечение было успешным у 21 (87,5%) пациента. Все случаи рецидива возникли в первые 6 месяцев, а средний срок развития рецидива

Таблица 2. Прохождение контрольных сроков послеоперационного обследования
Table 2. Follow-up dates for post-operative check-up

Срок послеоперационного наблюдения <i>Postoperative follow-up period</i>	n (%)
3 месяца <i>3 months</i>	24 (100)
6 месяцев <i>6 months</i>	23 (95,8)
12 месяцев <i>12 months</i>	16 (66,7)
18 месяцев <i>18 months</i>	10 (41,7)
24 месяца <i>24 months</i>	7 (29,2)
≥ 36 месяцев <i>≥ 36 months</i>	6 (25,0)

Примечание. n — количество случаев
Note. n — number of cases

составил $2,8 \pm 1,1$ месяца после оперативного вмешательства. Во всех наблюдениях рецидива была повторно выполнена лазерная абляция фиброзных тканей шейки мочевого пузыря по вышеописанной методике. После повторной операции у данных пациентов при сроках наблюдения от 3 до 24 месяцев рецидив стеноза шейки мочевого пузыря не отмечен.

Послеоперационная динамика ключевых параметров, характеризующих функциональное состояние мочеиспускания, относительно предоперационных данных отражена в таблице 3. В этой таблице показатели в сроки ≥ 36 месяцев указаны по значениям, установленным по заключительному (наиболее позднему) контрольно-

му обследованию. По всем 5 рассматриваемым параметрам во все указанные сроки послеоперационного мониторинга установлено статистически значимое улучшение относительно предоперационных данных.

Послеоперационные осложнения. Ранние осложнения, к которым были отнесены осложнения, возникшие интраоперационно или в течение первых трёх месяцев после оперативного вмешательства, были отмечены у 8 (33,3%) пациентов. Все они были лёгкой степени и соответствовали категории I по классификации Clavien-Dindo: дизурия встречалась у 4 (16,7%) пациентов, ургентное недержание мочи — у 3 (12,5%), транзиторная гематурия — у 1 (4,2%),

К поздним отнесены осложнения, возникшие три месяца спустя проведения оперативного вмешательства. Такого характера осложнения диагностированы у 2 (8,3%) пациентов. В обоих случаях имело место развитие транзиторного стрессового недержания лёгкой степени, что соответствовало категории I по классификации Clavien-Dindo.

Обсуждение

Наши результаты свидетельствуют о том, что применение тулиевого лазера позволяет добиться излечения у подавляющего большинства пациентов со стенозом шейки мочевого пузыря при минимальных проявлениях послеоперационных осложнений. Достигнутые результаты лечения сте-

Таблица 3. Динамика различных параметров после операции
Table 3. Changes in various parameters after surgery

Параметры <i>Parameters</i>	M \pm SD до операции <i>before surgery</i>	M \pm SD после операции M \pm SD after surgery					
		3 месяца <i>3 months</i>	6 месяца <i>6 months</i>	12 месяца <i>12 months</i>	18 месяца <i>18 months</i>	24 месяца <i>24 months</i>	≥ 36 месяцев <i>≥ 36 months</i>
Q_{max} , мл/с <i>Q_{max} ml/s</i>	6,2 \pm 1,8	19,2 \pm 3,9	17,9 \pm 3,8	16,5 \pm 2,8	15,9 \pm 2,9	15,3 \pm 2,6	14,8 \pm 2,5
Q_{ave} , мл/с <i>Q_{ave} ml/s</i>	3,3 \pm 0,8	11,6 \pm 2,8	11,3 \pm 2,6	11,1 \pm 2,2	10,8 \pm 2,4	10,2 \pm 2,3	9,9 \pm 2,1
V_{res} , мл <i>V_{res} ml</i>	113,2 \pm 21,6	9,2 \pm 3,7	11,1 \pm 5,5	13,2 \pm 7,4	12,9 \pm 8,1	17,2 \pm 7,3	21,2 \pm 8,9
IPSS, балл <i>IPSS, score</i>	24,1 \pm 3,9	6,4 \pm 1,3	7,1 \pm 1,9	7,3 \pm 1,8	7,6 \pm 2,2	8,2 \pm 2,5	9,1 \pm 2,7
QoL, балл <i>QoL, score</i>	4,8 \pm 0,7	1,3 \pm 0,7	1,6 \pm 0,8	1,9 \pm 0,9	2,0 \pm 1,1	2,1 \pm 1,1	2,3 \pm 1,2

Примечание. M — среднее значение; SD — стандартное отклонение; Q_{max} — максимальная скорость мочеиспускания; Q_{ave} — средняя скорость мочеиспускания; V_{res} — объём остаточной мочи; IPSS — Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы; QoL — качество жизни

Note. M — mean; SD — standard deviation; Q_{max} — maximum flow rate; Q_{ave} — average urine flow; V_{res} — post-void residual urine volume; IPSS — International Prostate Symptom Score; QoL — quality of life

ноза шейки мочевого пузыря сопоставимы с показателями эффективности и безопасности, полученными в других работах при применении различных эндоскопических и реконструктивно-пластических методов оперативного лечения. Так, по данным многих исследований, эффективность оперативного лечения стеноза шейки мочевого пузыря с помощью различных методов варьируется от 72% до 100% при минимальной частоте серьёзных осложнений [10 – 15].

Основопологающим аспектом нашего подхода служил отказ от принципа рассечения фиброзных тканей в пользу применения принципа их иссечения. Любое рассечение рубца вызывает образование ещё более грубого рубца и не приводит к устранению рубцовой ткани. Таким образом, наша методика направлена на обеспечение радикальности иссечения рубцовой ткани, тогда как большая часть предложенных методов лечения подразумевает рассечение рубцовой ткани, что представляет собой паллиативный подход. К примеру, практически при всех эндоскопических трансуретральных методиках используется инцизионная техника, то есть рассечение шейки мочевого пузыря в нескольких зонах, а в случаях применения ТУР происходит только частичное иссечение рубцовых тканей. При различных техниках реконструктивных операций открытым, лапароскопическим или роботическим доступом (УВ-пластика, Т-пластика) также производится рассечение рубцовой ткани в одном направлении с последующим ушиванием тканей в другом направлении и не обеспечивается радикальное иссечение всей рубцовой ткани. Следовательно, отсутствием радикального иссечения фиброзной ткани в области шейки мочевого пузыря в ходе указанных вмешательств можно объяснить достаточно высокий уровень рецидива стеноза шейки мочевого пузыря после оперативного лечения.

Из числа представленных в мировой литературе методов лечения наиболее радикальным с точки зрения радикального иссечения фиброзной ткани в области шейки мочевого пузыря представляется техника, которая включает в себя рассечение шейки мочевого пузыря (открытым, лапароскопическим или роботическим доступом) с иссечением рубцовой ткани и последующей имплантацией в эту зону буккального графта [16, 17]. В отличие от предыдущих

работ И.Э. Мамаев и соавт. (2022) для иссечения рубцовых тканей в шейке мочевого пузыря применили ТУР, а затем лапароскопическим доступом на сформированную площадку трансплантировали лоскут из слизистой щеки [18]. Несмотря на радикальность характеризуемого подхода и отчёта об успешности его применения, следует учитывать, что указанные исследования ограничены единичными пациентами (от 1 до 3) и относительно короткими сроками послеоперационного наблюдения (от 5 до 14 месяцев).

В свете существующего дефицита методов радикального иссечения фиброзных тканей в зоне шейки мочевого пузыря усиление внимания к тулиевого лазеру связано с его физическими характеристиками, которые могут служить основой для обеспечения полноценного удаления рубцовых тканей при максимальном сохранении окружающих здоровых тканей. Например, такой параметр, как коэффициент поглощения излучения в воде, показывает степень проникновения излучения в глубину тканей. Для твердотельного тулиевого лазера коэффициент поглощения в воде составляет 52 см^{-1} , а для твердотельного гольмиевого лазера — 26 см^{-1} , что обуславливает меньшую глубину проникновения для первого вида лазера относительно второго: 0,2 мм и 0,4 – 0,7 мм соответственно. Для тулиевого волоконного лазера (именно этот вариант лазерного излучения был применен в нашем исследовании) характерен ещё более высокий коэффициент поглощения в воде 114 см^{-1} , что приводит к уменьшению глубины проникновения до минимального уровня — 0,15 мм [19]. Это означает, что при применении тулиевого лазера энергия поглощается в малом объёме и происходит быстрый локальный нагрев ткани до температур, вызывающих её абляцию. Следовательно, при уменьшении области поглощения энергии уменьшается толщина зоны, прилегающей к месту воздействия на ткани, подвергающейся нежелательному нагреву [20].

О способности достижения надёжной остановки кровотечения при использовании тулиевого лазера свидетельствуют данные исследования G. Wendt-Nordahl et al. (2008), согласно которым величина кровопотери для тулиевого лазера составляет лишь $0,16 \pm 0,07 \text{ г/мин}$, тогда как для ТУР этот показатель доходит до $20,14 \pm 2,03 \text{ г/мин}$ [21].

Таким образом, отмеченные свойства тулиевого лазера позволяют производить точное и деликатное удаление (абляцию) рубцового слоя с минимальным нежелательным тепловым повреждением подлежащих тканей. Такой характер воздействия данного вида лазера с большой долей вероятности обеспечивает максимальный радикализм по устранению рубцовых тканей и минимальный риск рецидива фиброзных процессов.

Заключение

Тулиевая волоконная лазерная абляция может быть отнесена к разряду доста-

точно эффективных и безопасных методов лечения склероза шейки мочевого пузыря. Физические свойства лазера и малоинвазивный способ его использования служат существенными преимуществами перед реконструктивно-пластическими методами лечения данного заболевания. Однако с учётом отсутствия других работ по изучению возможностей тулиевого лазера в лечении склероза шейки мочевого пузыря окончательные выводы о месте и роли этого метода лечения могут сделаны только после проведения достаточного объёма соответствующих научных исследований.

Список литературы | References

1. Cindolo L, Marchioni M, Emiliani E, DE Francesco P, Primiceri G, Castellan P, Schips L. Bladder neck contracture after surgery for benign prostatic obstruction. *Minerva Urol Nefrol.* 2017;69(2):133-143. DOI: 10.23736/S0393-2249.16.02777-6
2. Попов С.В., Орлов И.Н., Цой А.В., Чернышева Д.Ю. Стеноз шейки мочевого пузыря после хирургического лечения пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Эпидемиология. Современные возможности лечения. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2021;14(1):100-107. Popov S.V., Orlov I.N., Tsoy A.V., Chernysheva D.Yu. Bladder neck stenosis after surgical treatment of patients with benign prostatic hyperplasia. *Epidemiology. Modern treatment options. Jeksperimental'naja i klinicheskaja urologija.* 2021;14(1):100-107. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-1-100-107
3. Primiceri G, Castellan P, Marchioni M, Schips L, Cindolo L. Bladder Neck Contracture After Endoscopic Surgery for Benign Prostatic Obstruction: Incidence, Treatment, and Outcomes. *Curr Urol Rep.* 2017;18(10):79. DOI: 10.1007/s11934-017-0723-6
4. Castellani D, Wroclawski ML, Pirola GM, Gauhar V, Rubilotta E, Chan VW, Cheng BK, Gubbiotti M, Galosi AB, Herrmann TRW, Teoh JY. Bladder neck stenosis after transurethral prostate surgery: a systematic review and meta-analysis. *World J Urol.* 2021;39(11):4073-4083. DOI: 10.1007/s00345-021-03718-1
5. Аббосов Ш.А., Сорокин Н.И., Кадрев А.В., Шомаруфов А.Б., Стригунов А.А., Кабанова О.О., Нестерова О.Ю., Шапаров Б.М., Камалов А.А. Склероз шейки мочевого пузыря: альтернативные методы лечения и перспективы их развития. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2021;14(3):94-99. Abbosov Sh.A., Sorokin N.I., Kadrev A.V., Shomarufov A.B., Strigunov A.A., Kabanova O.O., Nesterova O.Yu., Shaparov B.M., Kamalov A.A. Bladder neck sclerosis: alternative methods of treatment and prospects for their development. *Jeksperimental'naja i klinicheskaja urologija.* 2021;14(3):94-99. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-3-94-99
6. Попов С.В., Орлов И.Н., Цой А.В., Топузов Т.М., Чернышева Д.Ю. YV-пластика при лечении пациентов с рецидивирующим стенозом шейки мочевого пузыря. *Вестник урологии.* 2022;10(1):52-59. Popov S.V., Orlov I.N., Tsoi A.V., Topuzov T.M., Chernysheva D.Yu. YV-plasty in the treatment of patients with recurrent bladder neck stenosis. *Vestnik urologii.* 2022;10(1):52-59. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-1-52-59
7. Ramirez D, Simhan J, Hudak SJ, Morey AF. Standardized approach for the treatment of refractory bladder neck contractures. *Urol Clin North Am.* 2013;40(3):371-80. DOI: 10.1016/j.ucl.2013.04.012
8. Chang CH, Lin TP, Chang YH, Huang WJ, Lin AT, Chen KK. Va-poenucleation of the prostate using a high-power thulium laser: a one-year follow-up study. *BMC Urol.* 2015;15:40. DOI: 10.1186/s12894-015-0032-7
9. 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. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
10. Vanni AJ, Zinman LN, Buckley JC. Radial urethrotomy and intravesical mitomycin C for the management of recurrent bladder neck contractures. *J Urol.* 2011;186(1):156-60. DOI: 10.1016/j.juro.2011.03.019
11. Zhang L, Liu S, Wu K, Mu X, Yang L. Management of highly recurrent bladder neck contractures via transurethral resection combined with intra- and post-operative triamcinolone acetate injections. *World J Urol.* 2021;39(2):527-532. DOI: 10.1007/s00345-020-03224-w
12. Musch M, Hohenhorst JL, Vogel A, Loewen H, Kregge S, Kroepfl D. Robot-assisted laparoscopic Y-V plasty in 12 patients with refractory bladder neck contracture. *J Robot Surg.* 2018;12(1):139-145. DOI: 10.1007/s11701-017-0708-y
13. Sayedahmed K, El Shazly M, Olianias R, Kaftan B, Omar M. The outcome of Y-V plasty as a final option in patients with recurrent bladder neck sclerosis following failed endoscopic treatment. *Cent European J Urol.* 2019;72(4):408-412. DOI: 10.5173/cej.2019.1977
14. Reiss CP, Rosenbaum CM, Becker A, Schriefer P, Ludwig TA, Engel O, Riechardt S, Fisch M, Dahlem R. The T-plasty: a modified YV-plasty for highly recurrent bladder neck con-

- tracture after transurethral surgery for benign hyperplasia of the prostate: clinical outcome and patient satisfaction. *World J Urol.* 2016;34(10):1437-42. DOI: 10.1007/s00345-016-1779-5
15. Rosenbaum CM, Dahlem R, Maurer V, Kluth LA, Vetterlein MW, Fisch M, Schuettfort V, Reiss CP. The T-plasty as therapy for recurrent bladder neck stenosis: success rate, functional outcome, and patient satisfaction. *World J Urol.* 2017;35(12):1907-1911. DOI: 10.1007/s00345-017-2089-2
 16. Avallone MA, Quach A, Warncke J, Nikolavsky D, Flynn BJ. Robotic-assisted Laparoscopic Subtrigonal Inlay of Buccal Mucosal Graft for Treatment of Refractory Bladder Neck Contracture. *Urology.* 2019;130:209. DOI: 10.1016/j.urology.2019.02.048
 17. Bozkurt O, Sen V, Demir O, Esen A. Subtrigonal Inlay Patch Technique with Buccal Mucosa Graft for Recurrent Bladder Neck Contractures. *Urol Int.* 2022;106(3):256-260. DOI: 10.1159/000517894
 18. Мамаев И.Э., Ахмедов К.К., Болотов А.Д., Юсуфов А.Г., Котов С.В. Комбинированное использование трансуретральной резекции и буккального графта в лечении рецидивного стеноза шейки мочевого пузыря. *Урология.* 2022;(4):63-67. DOI: 10.18565/urology.2022.4.63-67
 19. Mamaev I.E., Akhmedov K.K., Bolotov A.D., Yusufov A.G., Kotov S.V. Transurethral resection and buccal mucosal graft for the treatment of refractory bladder neck contracture. *Urologiia.* 2022;(4):63-67. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2022.4.63-67
 20. Enikeev D, Taratkin M. Thulium Fiber Laser: Bringing Lasers to a Whole New Level. *Eur Urol Open Sci.* 2022;48:31-33. DOI: 10.1016/j.euros.2022.07.007
 21. Винаров А.З., Дымов А.М., Сорокин Н.И., Минаев В.П., Лекарев В.Ю. Лазерное гидродинамическое рассечение биоткани в оперативной урологии. *Андрология и генитальная хирургия.* 2018;19(2):21-30. Vinarov A.Z., Dymov A.M., Sorokin N.I., Minaev V.P., Lekarev V.Yu. Laser hydrodynamic biotissue dissection in operative urology. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya.* 2018;19(2):21-30. (In Russian). DOI: 10.17650/2070-9781-2018-19-2-21-30
 22. Wendt-Nordahl G, Huckele S, Honeck P, Alken P, Knoll T, Michel MS, Häcker A. Systematic evaluation of a recently introduced 2-microm continuous-wave thulium laser for vaporesction of the prostate. *J Endourol.* 2008;22(5):1041-5. DOI: 10.1089/end.2007.0421

Сведения об авторах

Магомед Исламбекович Катибов — д-р мед. наук, доцент; заведующий урологическим отделением ГБУ Республики Дагестан «Городская клиническая больница» Махачкала, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-6273-7660>
mikatibov@mail.ru

Андрей Борисович Богданов — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и хирургической андрологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-5347-8364>
bogdanovab@botkinmoscow.ru

Магомедали Магомедрасулович Алибеков — ассистент кафедры урологии ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУ Республики Дагестан «Городская клиническая больница» Махачкала, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-8670-5375>
m.alibeckov@mail.ru

Заурбег Магомедсаидович Магомедов — канд. мед. наук; ассистент кафедры хирургических болезней ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУ Республики Дагестан «Городская клиническая больница» (ГБУ РД «ГКБ») Махачкала, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-4216-5666>
zaurbeg.1978@mail.ru

Зяка Асаф оглы Довлатов — д-р мед. наук; доцент кафедры урологии и хирургической андрологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-1948-7317>
dovlatov80@mail.ru

Information about the authors

Magomed I. Katibov — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent); Head, Urology Division, Makhachkala City Clinical Hospital Makhachkala, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6273-7660>
mikatibov@mail.ru

Andrey B. Bogdanov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Surgical Andrology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Urologist, Urology Division, Botkin City Clinical Hospital; Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-5347-8364>
bogdanovab@botkinmoscow.ru

Magomedali M. Alibekov — M.D.; Assist.Prof., Dept. of Urology, Dagestan State Medical University; Urologist, Urology Division, Makhachkala City Clinical Hospital Makhachkala, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8670-5375>
m.alibeckov@mail.ru

Zaurbeg M. Magomedov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assist. Prof., Dept. of Surgical Diseases, Dagestan State Medical University; Urologist, Urology Division, Makhachkala City Clinical Hospital Makhachkala, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4216-5666>
zaurbeg.1978@mail.ru

Zyaka A. Dovlatov — M.D., Dr.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Surgical Andrology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1948-7317>
dovlatov80@mail.ru



Динамика регрессии дилатации чашечно-лоханочной системы после пиелопластики у детей

© Михаил И. Коган¹, Владимир В. Сизонов^{1,2}, Асхаб Х-А. Шидаев^{1,3},
Мурат В. Икаев³, Светлана Г. Пискунова², Михаил Г. Чепурной^{1,2}

¹ Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

² Областная детская клиническая больница [Ростов-на-Дону, Россия]

³ Республиканская детская клиническая больница [Владикавказ, Россия]

Аннотация

Введение. Пиелопластика у детей обеспечивает успех в 83 – 97% случаях. Однако на сегодняшний день отсутствует консенсус в части определения понятия «успех» в отношении результатов пиелопластики, что исключает формирование общепринятого стандартизированного подхода к послеоперационному ведению пациентов.

Цель исследования. Исследовать динамику регрессии дилатации чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) у пациентов с обструкцией пиелoureтерального сегмента (ОПУС) после пиелопластики.

Материалы и методы. Исследована динамика регрессии дилатации ЧЛС у 69 пациентов с ОПУС после пиелопластики. Внутренняя причина ОПУС установлена у 55 (80%) пациентов, внешняя причина (конфликтный сосуд) — у 14 (20%) больных. Больные оперированы с использованием лапароскопического доступа, редукционную резекцию лоханки не выполняли. В до- и послеоперационном периодах УЗИ почек выполняли в положении на животе в состоянии волемиического покоя на фоне опорожненного мочевого пузыря. Сравнивали значения ПЗР лоханки, измеренный в сагиттальной плоскости. У всех использовали наружный метод дренирования ЧЛС, который прекращали после восстановления уродинамики верхних мочевыводящих путей (ВМП) по данным пиеломанометрии.

Результаты. Через 3 месяца после пиелопластики отмечается регрессия дилатации ЧЛС почки на 40%, через 6 месяцев — на 53%, через 12 месяцев — на 64% от исходного значения. У пациентов с внутренними причинами ОПУС через 3 месяца после пиелопластики отмечается регрессия дилатации ЧЛС почки на 34%, через 6 месяцев — на 42%, через 12 месяцев — на 61%, а у пациентов с внешними причинами ОПУС через 3 месяца отмечается регрессия ЧЛС на 49%, через 6 месяцев — на 56%, через 12 месяцев — на 86%.

Заключение. Пред- и послеоперационное УЗИ почек при ОПУС должно выполняться в положении пациента на животе в состоянии волемиического покоя на фоне опорожненного мочевого пузыря. У пациентов с уродинамически подтвержденным восстановлением проходимости ПУС через 12 месяцев после операции отмечается уменьшение дилатации ЧЛС на 61% у пациентов с внутренними причинами ОПУС и на 86% у детей с внешними причинами ОПУС от дооперационных значений.

Ключевые слова: гидронефроз; обструкция пиелoureтерального сегмента; эффективность пиелопластики; передне-задний размер лоханки; ультразвуковое исследование; дети

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование выполнено в рамках диссертационной работы, одобренной локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (Протокол № 15/20 от 8 октября 2020 года). **Информированное согласие.** Родители / представители пациентов подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: М.И. Коган — разработка дизайна исследования, анализ данных, научное редактирование; В.В. Сизонов — разработка дизайна рукописи, научное руководство, научное редактирование, финальное утверждение; А.Х-А. Шидаев — сбор данных, анализ данных, обзор публикаций, написание текста рукописи; М.В. Икаев — разработка дизайна исследования, критический обзор, научное редактирование; С.Г. Пискунова, М.Г. Чепурной — обзор и анализ публикаций.

✉ **Корреспондирующий автор:** Асхаб Хож-Ахмедович Шидаев; shidaev.a.kh@mail.ru

Поступила в редакцию: 09.09.2023. **Принята к публикации:** 14.11.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Коган М.И., Сизонов В.В., Шидаев А.Х-А., Икаев М.В., Пискунова С.Г., Чепурной М.Г. Динамика регрессии дилатации чашечно-лоханочной системы после пиелопластики у детей. *Вестник урологии*. 2023;11(4):52-61. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-52-61.

Regression of renal collecting system dilatation after pyeloplasty in children: evaluation of dynamics

© Mikhail I. Kogan¹, Vladimir V. Sizonov^{1,2}, Askhab Kh-A. Shidaev^{1,3},
Murat V. Ikaev³, Svetlana G. Piskunova², Mikhail G. Chepurnoy^{1,2}

¹ Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

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

³ Vladikavkaz Republican Children's Clinical Hospital [Vladikavkaz, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Pediatric pyeloplasty ensures a successful outcome in 83 – 97% cases. However, current lack of consensus regarding the definition of "success" related to results of pyeloplasty prevents development of a generally accepted standardised approach to postoperative care management.

Objective. To study the dynamics in regression of renal collecting system (RCS) dilatation in patients with urteropelvic junction obstruction (UPJO) following pyeloplasty.

Materials & methods. We have investigated dynamics in regression of RCS dilatation in UPJO-patients following pyeloplasty. An intrinsic UPJO cause was established in 55 (80%) patients, an extrinsic factor (crossing vessel) — in 14 (20%) cases. The patients underwent surgery involving laparoscopic access, no reducing resection of the renal pelvis was performed. In the pre- and postoperative periods, renal ultrasonography was carried out in the prone position without volemic load and with an empty bladder. Pelvic anterior-posterior diameter measured in the sagittal plane were then compared. In all cases, external RCS drainage technique was employed until restoration of urodynamics in the upper urinary tract according to the pyelomanometry data.

Results. In 3 months following pyeloplasty, a regression is noted in the RCS dilatation by 40%, after 6 months — by 53%, after 12 months — by 64% of the initial value. In patients with intrinsic UPJO causes, after 3 months following pyeloplasty a regression is noted in the RCS dilatation by 34%, after 6 months — by 42%, after 12 months — by 61% of the initial value; in patients with extrinsic PUJO factors, after 3 months the regression noted in RCS dilatation is 49%, after 6 months — 56%, after 12 months — 86%.

Conclusion. Pre- and postoperative renal ultrasound in PUJO cases should be performed in the prone position without volemic load and with an empty bladder. In patients with confirmed restoration of UPJ patency after 12 months following surgery, a decrease in the RCS dilatation by 61% is noted among the patients with intrinsic PUJO causes and by 86% from pre-surgery values in children with extrinsic UPJO factors.

Keywords: hydronephrosis; ureteropelvic junction obstruction; pyeloplasty; anterior-posterior pelvic diameter; ultrasound; children; review

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** The study was designed following the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was carried within thesis research approved by the Ethical Committee of the Rostov State Medical University (Protocol No. 15/20 signed October 8, 2020).

Informed consent. The patient's parents / officials signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contribution: M.I. Kogan — study design development, data analysis, scientific editing; V.V. Sizonov — study design development, data analysis, scientific editing, final approval; A. Kh-A. Shidaev — data acquisition, data analysis, literature review, drafting the manuscript; M.V. Ikaev — study design development, critical review, scientific editing; S.G. Piskunova, M.G. Chepurnoy — literature review, data analysis.

✉ **Corresponding author:** Askhab Kh-A. Shidaev; shidaev.a.kh@mail.ru

Received: 09/09/2023. **Accepted:** 11/14/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Kogan M.I., Sizonov V.V., Shidaev A.Kh-A., Ikaev M.V., Piskunova S.G., Chepurnoy M.G. Regression of renal collecting system dilatation after pyeloplasty in children: evaluation of dynamics. *Urology Herald*. 2023;11(4):52-61. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-52-61.

Введение

Гидронефроз — аномалия развития плода, выявляемая у 1 – 5% беременных [1, 2]. Обструкция пиелoureтерального сегмента (ОПУС) — самая частая причина антенатального гидронефроза, которую регистрируют у одного из 750 – 1500 новорождённых. Каждый третий из новорождённых, у которых постнатально гидронефроз ассоциировали с ОПУС, будет нуждаться в хирургическом лечении [3, 4].

Пластика пиелoureтерального сегмента (ПУС) при гидронефрозе у детей считается высокоэффективным вмешательством, обеспечивающим успех в 83 – 97% случаях [5]. Однако на сегодняшний момент отсутствует консенсус в части определения понятия «успех» в отношении результатов пиелопластики.

Наиболее часто в качестве оценочных критериев используют динамику редукции чашечно-лоханочной системы (ЧЛС)

и функционального состояния почки в послеоперационном периоде. Однако не существует согласованных значений размера ЧЛС и функционального состояния почки, регистрация которых в разные временные интервалы после пиелопластики могла быть использована как оценочные критерии успеха.

Отсутствие таковых создаёт проблемы не только при формировании медицинских отчётов, но и для дальнейшего наблюдения за пациентами. Ожидания пациентов и их родителей, как правило, связаны с полным исчезновением расширения ЧЛС. Остаточная дилатация в условиях отсутствия критериев достаточности редукции ЧЛС создаёт предпосылки для активных хирургических действий или предложения таковых со стороны части специалистов, под наблюдением которых находится пациент.

Изучение отчётов страховых компаний США, посвящённых анализу медицинских вмешательств после выполнения пиелопластики, продемонстрировало, что в 10% случаев дети с гидронефрозом нуждаются после операции в выполнении медицинских манипуляций незапланированного протоколом лечения [6], что ставит под сомнение общепринятые представления об эффективности пиелопластики. Дополнительные сомнения возникают на фоне данных о том, что почти шесть процентов больных в США не наблюдаются после операции. Возможно, что у описываемой группы пациентов нет жалоб, однако нельзя исключить у части из них бессимптомного течения рецидива ОПУС [7].

Феномен, описанный S. Hopewell et al. (2009) [8], при котором вероятность публикации данных о хороших результатах хирургии выше, чем материалов демонстрирующих данные хуже общепринятых, также создаёт предпосылки усомниться в абсолютной достоверности информации попадающей в публичную сферу в части касающейся чрезвычайно высокой эффективности пиелопластики.

Таким образом, сложилась отчасти парадоксальная ситуация, когда широкий консенсус в медицинском сообществе относительно высокой эффективности хирургического лечения ОПУС сформировался при отсутствии общепринятых критериев успеха и стандартизации принципов и длительности послеоперационного наблюде-

ния за больными. Всё вышеизложенное определяет актуальность исследований, направленных на разработку и стандартизацию методологии исследований, необходимой для мониторинга динамики объёма ЧЛС почек и основанной на них оценки результатов пиелопластики.

Цель исследования. Исследовать динамику регрессии дилатации чашечно-лоханочной системы у пациентов с обструкцией пиелоуретерального сегмента после пиелопластики.

Материалы и методы

Проспективно анализирована динамика регрессии дилатации ЧЛС у 69 пациентов, оперированных по поводу одностороннего гидронефроза, обусловленного ОПУС в период с 2020 по 2023 года. Мальчиков было 54 (78%), девочек — 15 (21%). Средний возраст пациентов на момент хирургического вмешательства составил $51,8 \pm 44,1$ месяцев. Правосторонний гидронефроз зарегистрирован у 29 (42%) пациентов, левосторонний — у 40 (58%) пациентов. Внутренняя причина ОПУС выявлена у 55 (80%) пациентов, внешняя причина (конфликтный сосуд) — у 14 (20%) пациентов.

Для диагностики гидронефроза использовали ультразвуковое исследование (УЗИ) мочевыводящих путей, спиральную компьютерную томографию (СКТ), магниторезонансную томографию (МРТ), диуретическую динамическую нефросцинтиграфию. Всем пациентам в до- и послеоперационном периодах УЗИ почек выполняли в положении на животе в состоянии волемиического покоя на фоне опорожнённого мочевого пузыря. В качестве оценочного критерия редукции дилатации ЧЛС использовали передне-задний размер (ПЗР) лоханки в сагиттальной плоскости (рис. 1).

Показанием к пиелопластике считали гидронефроз III – IV степени по SFU (Society of Fetal Urology) при снижении дифференциальной почечной функции (ДПФ) на стороне поражения < 40%, рецидивирующем течении инфекции верхних мочевыводящих путей на фоне антибиотикопрофилактики, болях в животе/пояснице, а также при снижении уровня ДПФ более чем на 10% на стороне поражения в процессе динамического наблюдения.

Всем пациентам выполнена расчленяющая пиелопластика без редукционной

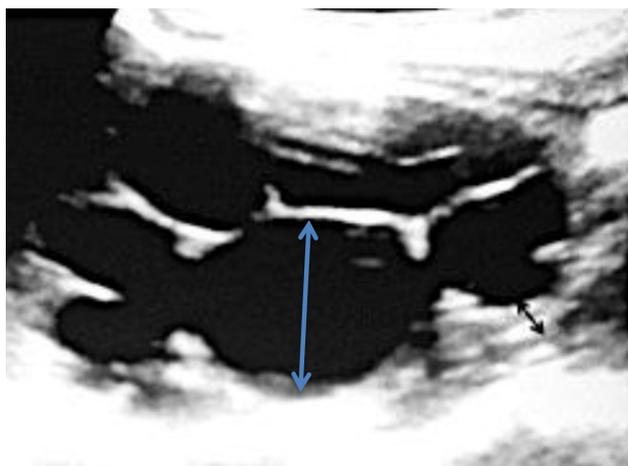


Рисунок 1. Передне-задний размер (ПЗР) лоханки в сагиттальной плоскости (синяя стрелка)
Figure 1. Pelvic anterior-posterior dimension (APD) in a sagittal plane (blue arrow)

резекции лоханки с использованием лапароскопического доступа. У всех пациентов использовали наружный метод дренирования ЧЛС. Дренирование прекращали после получения удовлетворительных данных о восстановлении уродинамики верхних мочевыводящих путей по данным пиеломанометрии. Удовлетворительным считали внутрилоханочное давление ниже 15 см вод. ст. после зажатия пиелостомы на 24 часа, измеренное в положение лёжа на спине. Медиана [Q1; Q3] прекращения дренирования ЧЛС составила 55 [39; 68] суток

после пиелопластики.

Контрольное УЗИ почек выполняли через 3, 6 и 12 месяцев после хирургического вмешательства.

Статистический анализ. Статистический анализ и обработку полученных данных проводили с использованием программного обеспечения STATISTICA ver. 10.0 ("StatSoft Inc.", Tulsa, OK, USA). В качестве описательной статистики для исчисляемых параметров использовали средние значения (M), среднее отклонение (SD), медиану (Me), квартильный размах [Q1; Q3] и минимальные-максимальные (min-max) значения. При проверке на нормальность использовали критерии Shapiro-Wilk. С целью сравнения исчисляемых переменных применяли критерии Student и Wilcoxon. Принятый уровень достоверности $p < 0,05$.

Результаты

Сравнительная оценка динамики регрессии дилатации ПЗР лоханки продемонстрировала, что у пациентов после оперативного вмешательства уменьшение ПЗР от дооперационных значений оказалось статистически значимым через 3 месяца после пиелопластики ($p < 0,05$), уменьшение ПЗР лоханки между 3 и 6 месяцами статистически незначимо ($p > 0,05$), между 6 и 12 месяцами — статистически значимо ($p < 0,05$).

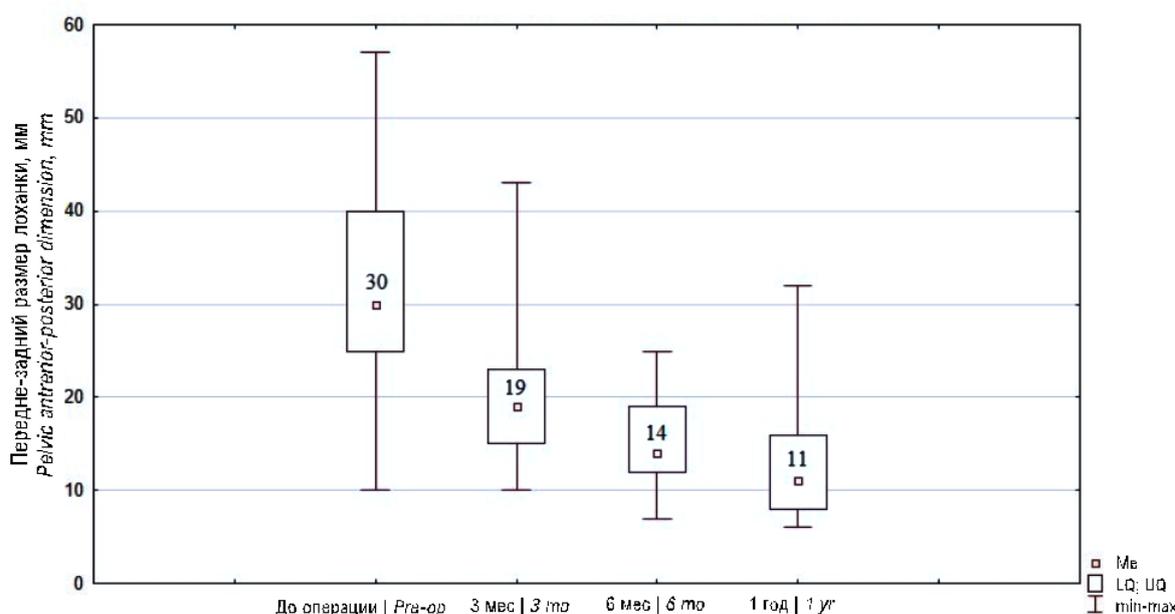


Рисунок 2. Динамика уменьшения дилатации лоханки после пиелопластики
Figure 2. Dynamics of pelvic dilatation reduction after pyeloplasty

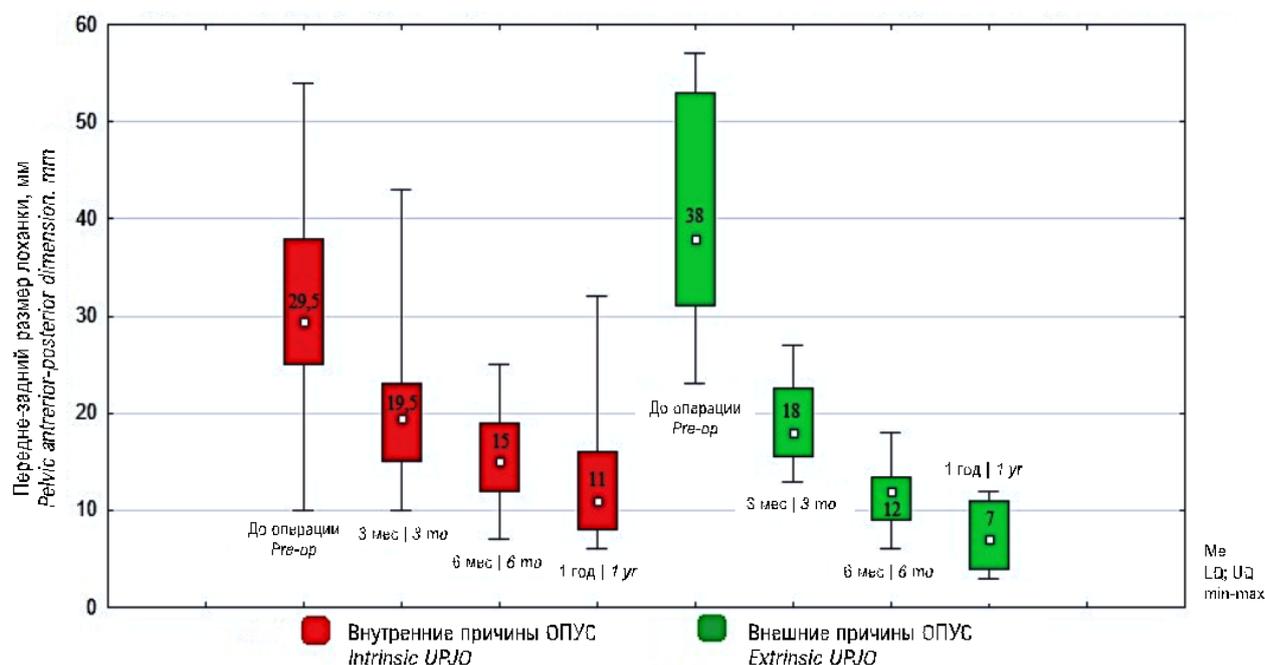


Рисунок 3. Динамика регрессии дилатации ПЗР лоханки после пиелопластики у пациентов с различными причинами обструкции пиелoureтерального сегмента
Figure 3. Regression dynamics in the pelvic dilatation following pyeloplasty in patients with various causes of ureteropelvic junction obstruction

Таким образом, как видно из диаграммы (рис. 2), через 3 месяца после пиелопластики отмечается регрессия дилатации ЧЛС почки на 40%, через 6 месяцев — на 53%, через 12 месяцев — на 64%, от исходного значения.

С целью оценки различий течения гидронефроза в послеоперационном периоде между пациентами с внутренними и внешними причинами ОПУС мы провели дифференциацию пациентов по причинам ОПУС с последующим анализом регрессии дилатации верхних мочевыводящих путей между этими пациентами.

Медиана и квартили ПЗР лоханки до и послеоперационных периодах наблюдения у пациентов с различными причинами ОПУС представлены на диаграмме (рис. 3).

Выявлено статистически достоверное снижение различий ПЗР лоханки от исходных показателей в обеих группах на всех этапах послеоперационного наблюдения ($p < 0,05$). Через 3 месяца после пиелопластики у пациентов с внутренними причинами ОПУС отмечается регрессия дилатации ЧЛС почки на 34%, через 6 месяцев — на 42%, через 12 месяцев — на 61%, а у пациентов с внешними причинами ОПУС через 3 месяца отмечается регрессия ЧЛС на 49%,

через 6 месяцев — на 56%, через 12 месяцев — на 86%.

При этом у пациентов с внешними причинами ОПУС дооперационные значения ПЗР лоханки на 24% больше, чем у пациентов с внутренними причинами обструкции. У пациентов с внешними причинами ОПУС к 3 месяцу послеоперационного наблюдения отмечается регрессия дилатации лоханки практически наполовину, тогда как у пациентов с внутренними причинами — только на треть от дооперационных значений. Полученные нами результаты демонстрируют значимые различия в скорости восстановления уродинамики верхних мочевыводящих путей между пациентами с внутренними и внешними причинами ОПУС, что следует учитывать в оценке течения послеоперационного периода гидронефроза в зависимости от причины возникновения ОПУС.

Обсуждение

Публикации, посвящённые разработке стандартизированных критериев оценки эффективности пиелопластики, концентрируют внимание на анализе динамики параметров изотопных и ультразвуковых исследований после операции в сравнении

с исходным состоянием.

Для измерения ПЗР лоханки в литературе описано 3 подхода в выборе плоскости измерения и анатомических ориентиров, между которыми измеряется расстояние ПЗР лоханки:

1) ПЗР лоханки в аксиальной плоскости в воротах почки между краями почечной паренхимы;

2) максимальный ПЗР внепочечной лоханки в аксиальной плоскости;

3) максимальный ПЗР лоханки в сагиттальной плоскости.

Динамика редукции расширения ЧЛС исследована К. Park et al. (2013) [9], которые показали, что среднее время начала сокращения размеров ЧЛС — 8 месяцев после пиелопластики выполненной без резекции лоханки. Наличие в течение первых 6 месяцев после операции клинических проявлений обструкции или отсутствие положительной динамики ПЗР лоханки являются неблагоприятным прогностическим фактором формирования рецидива обструкции. Недостатком исследования является отсутствие данных о методике измерения ПЗР лоханки.

В 2012 году R.L. Romao et al. предложили использовать для оценки эффективности пиелопластики значение ПЗР лоханки через 3 месяца после удаления стента. Абсолютно гарантированным авторы считают успех пиелопластики в случаях, когда отмечается уменьшение ПЗР лоханки на 38% или не менее чем на 11,5 мм по сравнению с дооперационными значениями. В этом исследовании измерение ПЗР лоханки проводилось по методике I, однако авторы не уточнили степень наполнения пузыря, положение больного и особенности волемиической нагрузки в момент исследования [10].

Подобное по дизайну исследование представили М. Fernandez-Ibieta et al. (2016). Авторы утверждают, что уменьшение ПЗР лоханки менее чем на 15% через 3 месяца после открытой пиелопластики является предиктором неудачи операции и рецидива обструкции. Среднее уменьшение значения ПЗР лоханки через 3 месяца после пиелопластики в их серии составило — 29%. Авторы измеряли ПЗР лоханки по методике I, однако не были уточнены степень гидратации, наполнения пузыря и положение больного при УЗИ [11].

S. Varela et al. (2021) изучили проспективно результаты пиелопластики 125 пациентов. Критерием разрешения гидронефроза авторы считали ПЗР лоханки меньше 10 мм или не менее 50% от дооперационных значений, рекомендовав продолжить вести послеоперационное наблюдение детей с ОПУС путём измерения ПЗР лоханки в течение первого года после операции и при выявлении через 12 месяцев ПЗР лоханки больше 10 мм – до 24 месяцев, в связи с высокой вероятностью выявления рецидива ОПУС. Авторы выполняли УЗИ на фоне неопорожнённого мочевого пузыря в состоянии волемического покоя, однако не уточнили в какой плоскости измеряли ПЗР лоханки и выполняли ли редукционную резекцию лоханки [12].

М. Rickard et al. (2016) изучили ПЗР лоханки у 138 пациентов после пиелопластики с редукционной резекцией лоханки. Измерение ПЗР лоханки осуществляли по методике I. Авторы сделали вывод, что обратным развитием гидронефроза следует считать уменьшение ПЗР лоханки не менее чем на 15 мм. Уменьшение ПЗР лоханки по сравнению с дооперационными значениями на 40% и более чем через 3 месяца после прекращения дренирования свидетельствовало об успехе пиелопластики. Рецидив ОПУС следует ожидать при редукции ПЗР лоханки менее чем на 20% через 3 месяца после операции. Авторы считают, что при измерении ПЗР лоханки следует использовать методику I, при этом не имеет значение, выполнялась или нет резекция лоханки [13].

Позднее С.Р. Carpenter et al. (2018) представили аналогичное исследование, где провели анализ 105 почечных единиц [14]. В отличие от канадских коллег М. Rickard et al. (2016) авторы посчитали критерием разрешения гидронефроза уменьшение ПЗР лоханки до 0 мм. Полученные данные позволили авторам утверждать, что уменьшение ПЗР лоханки меньше чем на 43% от дооперационных значений является предиктором рецидива ОПУС и необходимости повторного оперативного вмешательства. В данном исследовании измерение ПЗР лоханки проводилось по методике I, однако авторы не уточнили выполняли ли резекцию лоханки [13].

Р. Babu, V. Sai (2010) провели проспективный анализ 24 пациентов с ОПУС, кото-

рым выполнили расчленяющую пиелопластику без редуцирующей резекции лоханки. Авторы измеряли три параметра для послеоперационной оценки успеха пиелопластики: ПЗР, толщину почечной паренхимы (ТПП) и соотношение ПЗР лоханки к ТПП (ПЗР / ТПП). Измерения проводили до операции, через 3 и 12 месяцев после операции. Авторы пришли к выводу, что значимое уменьшение ПЗР лоханки и увеличение ТПП отмечается только через 12 месяцев после операции в отличие от параметра ПЗР/ТПП, статистически достоверное уменьшение которого регистрировали как через 3, так и через 12 месяцев ($p < 0,01$). Авторы отмечают небольшой размер группы как на существенный недостаток исследования [15].

Основным отличием нашего исследования от представленных выше работ является то, что оценка регрессии дилатации ЧЛС после пиелопластики проводилась исключительно после обретения уверенности в достижении уродинамической задачи пиелопластики — восстановлении пассажа мочи через сформированный пиелоуретеральный анастомоз при нормативных значениях внутримонолоханочного давления.

В вышеописанных публикациях в части случаев было внутреннее дренирование верхних мочевыводящих путей, прекращение которого происходило на фоне отсутствия достоверных данных о восстановлении уродинамики верхних мочевых путей, а в части случаев в статьях отсутствует информация о методе дренирования ЧЛС после пиелопластики, что определяет суммацию при анализе информации о течении послеоперационного периода после пиелопластики у пациентов с различной степенью успеха в части восстановления оттока мочи из почки. Наше исследование, основанное на анализе данных пациентов с доказанным уродинамически восстановлением проходимости пиелоуретерального анастомоза, создаёт предпосылки для формирования эталонных критериев успеха при оценке динамики сокращения лоханки после пиелопластики.

В отсутствие стандартизации методики УЗИ при ОПУС создаётся ситуация, когда специалисты по широко варьирующимся параметрам в ходе динамического наблюдения неоправданно расширяют показания к дополнительным обследованиям.

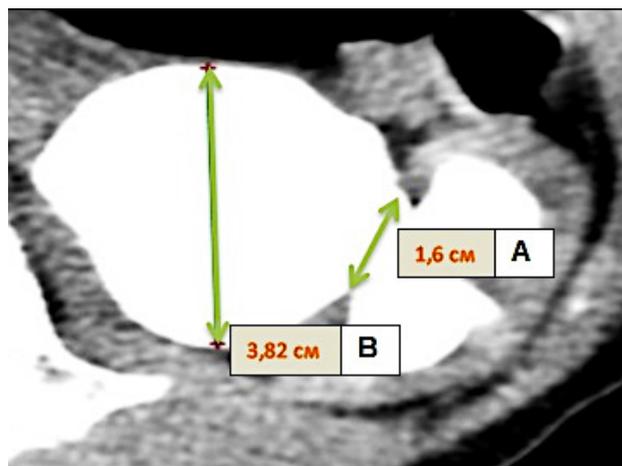


Рисунок 4. Измерение ПЗР лоханки по методике I (A). Измерение ПЗР лоханки по методике II (B)
Figure 4. Measurement of pelvis APD by method I (A). Measurement of pelvis APD by method II (B)

В одних случаях измеряется ПЗР лоханки в поперечном сечении между краями паренхимы в воротах почки, тогда как в других — максимальный размер внепочечной лоханки в аксиальной плоскости. На рисунке 4 продемонстрированы размеры лоханки у одного и того же нашего пациента в зависимости от подходов к измерению.

На рисунке 5 представлен ПЗР лоханки у детей с гидронефрозом (публикация R. Babu, V. Sai (2010) [15], где оценён ПЗР лоханки по методике III (рис. 5A), в то время как M.R. Walker et al. (2015) [16], определяют ПЗР лоханки методикой I (рис. 5B — белая стрелка) при наличии расширенной внепочечной лоханки (рис. 5B — голубая стрелка).

Для того чтобы внести ясность в терминологию исследуемого параметра нам представляется верным указывать направление сканирования, то есть в какой плоскости проводится измерение, и отображать измеряемый размер лоханки в каждом отдельном случае.

Известно, что объём лоханки существенно меняется под воздействием следующих факторов: степени опорожнения мочевого пузыря, уровня гидратации перед исследованием и положения пациента при исследовании, что также не находит отражения в приведённых публикациях.

К сожалению, отсутствие иллюстративного материала в большинстве известных нам публикаций, описывающих методику измерения ПЗР лоханки, затрудняет оценку результатов. В одних работах проводится анализ эффективности пиелопластики

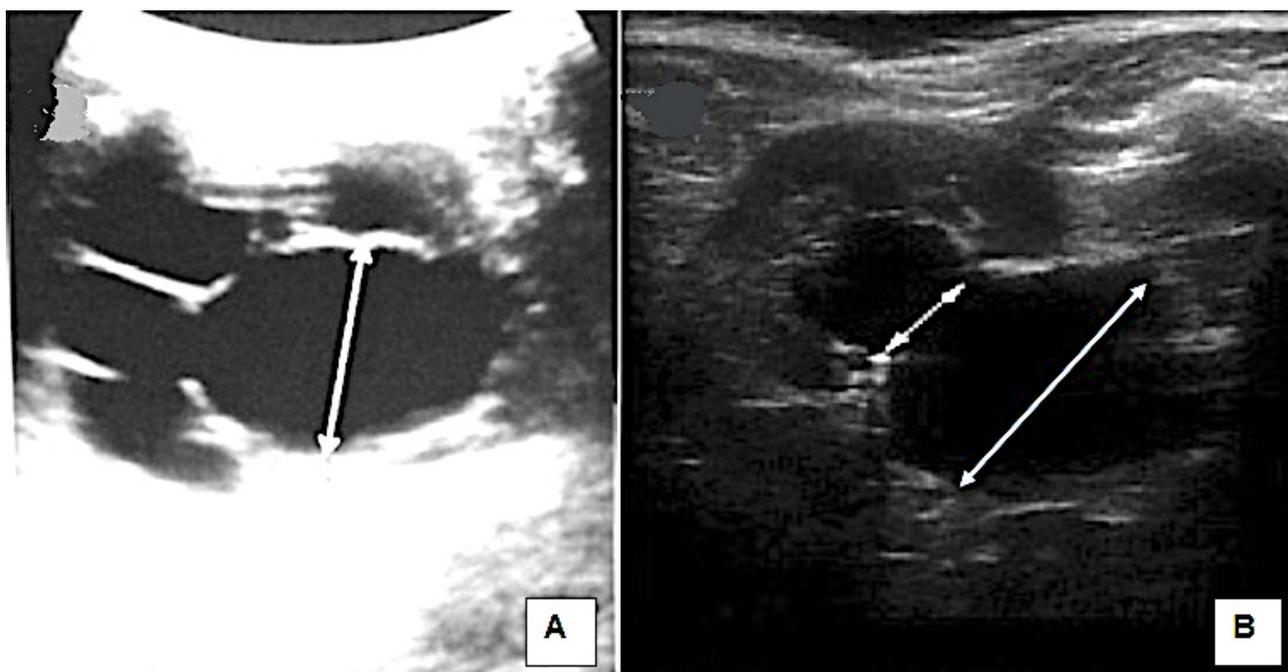


Рисунок 5. Измерение ПЗР лоханки: А — R. Babu, V. Sai (2010) [15]; В — M.R. Walker et al. (2015) [16]
Figure 5. Measurement of pelvis APD: A — R. Babu, V. Sai (2010) [15]; B — M.R. Walker et al. (2015) [16]

у детей с редуцированной резекцией лоханки, а в других — без неё, возникает вопрос о том, можно ли использовать одинаковые критерии к оценке эффективности хирургии гидронефроза с редуциацией лоханки или без неё.

В большинстве случаев УЗИ выполняется с одновременным изучением состояния мочевого пузыря, в связи с чем пациентам предлагают употребить некоторое количество жидкости с целью достаточно быстрого наполнения мочевого пузыря. Это ошибочная тактика, поскольку любая волевая нагрузка естественным образом искажает реальные размеры лоханки.

Учитывая, что степень наполнения мочевого пузыря в условиях повышенного диуреза может оказывать влияние на степень дилатации ЧЛС почки, мы полагаем важным стандартизировать методику измерения ПЗР лоханки и выполнять УЗИ на фоне опорожненного мочевого пузыря и волевого покоя.

С учётом вышеизложенного, чтобы обеспечить адекватную оценку результатов пиелопластики, необходимо стандартизировать методику УЗИ и точно обозначать проекцию сканирования и анатомические ориентиры, между которыми осуществляется измерение.

Анализ современной литературы демонстрирует, что данные об эффективности пиелопластики основаны на нестандартизированных методиках оценки степени редуциации объёма ЧЛС. Авторы, публикующие результаты пиелопластики, стремятся к поиску стандарта, создавая собственную систему оценки динамики основных параметров, не всегда учитывая все внешние факторы, которые влияют на ультразвуковые данные, характеризующие динамику ультразвуковых параметров в послеоперационном периоде.

Заключение

Для устранения влияния внешних факторов на результаты УЗИ почек при ОПУС до и после операции УЗИ должно выполняться в положении пациента на животе в состоянии волевого покоя на фоне опорожненного мочевого пузыря. После пиелопластики у пациентов с уродинамически подтверждённым восстановлением проходимости ПУС через 12 месяцев после операции отмечается регрессия дилатации ЧЛС на 61% у пациентов с внутренними причинами ОПУС и на 86% у пациентов с внешними причинами ОПУС от исходных дооперационных значений.

Список литературы | References

1. Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, Nguyen HT. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2006;118(2):586-93. DOI: 10.1542/peds.2006-0120
2. Сизонов В.В. Диагностика обструкции пиелoureterального сегмента у детей. *Вестник урологии*. 2016;(4):56-120. Sizonov V.V. Diagnostics segment pyeloureteral obstruction in children. *Urology Herald*. 2016;(4):56-120. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2016-0-4-56-120
3. Mesrobian HG, Mirza SP. Hydronephrosis: a view from the inside. *Pediatr Clin North Am*. 2012;59(4):839-51. DOI: 10.1016/j.pcl.2012.05.008
4. Chertin B, Pollack A, Koulikov D, Rabinowitz R, Hain D, Hadas-Halpren I, Farkas A. Conservative treatment of ureteropelvic junction obstruction in children with antenatal diagnosis of hydronephrosis: lessons learned after 16 years of follow-up. *Eur Urol*. 2006;49(4):734-8. DOI: 10.1016/j.eururo.2006.01.046
5. Бондаренко С.Г., Каганцов И.М., Сизонов В.В., Акрамов Н.Р., Пирогов А.В., Саблин Д.Е., Сузов Р.В., Баранов Ю.В. Лапароскопическая пиелопластика у детей: тенденции в регионах Российской Федерации. *Вестник урологии*. 2020;8(1):5-13. Bondarenko S.G., Kagantsov I.M., Sizonov V.V., Akramov N.R., Pirogov A.V., Sablin D.E., Surov R.V., Baranov Yu.V. Laparoscopic Pediatric Pyeloplasty: Trends in Regions of the Russian Federation. *Urology Herald*. 2020;8(1):5-13. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-1-5-13
6. Dy GW, Hsi RS, Holt SK, Lendvay TS, Gore JL, Harper JD. National Trends in Secondary Procedures Following Pediatric Pyeloplasty. *J Urol*. 2016;195(4 Pt 2):1209-14. DOI: 10.1016/j.juro.2015.11.010
7. Hsi RS, Holt SK, Gore JL, Lendvay TS, Harper JD. National Trends in Followup Imaging after Pyeloplasty in Children in the United States. *J Urol*. 2015;194(3):777-82. DOI: 10.1016/j.juro.2015.03.123
8. Hopewell S, Loudon K, Clarke MJ, Oxman AD, Dickersin K. Publication bias in clinical trials due to statistical significance or direction of trial results. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;2009(1):MR000006. DOI: 10.1002/14651858.MR000006.pub3
9. Park K, Baek M, Cho SY, Choi H. Time course of hydronephrotic changes following unilateral pyeloplasty. *J Pediatr Urol*. 2013;9(6 Pt A):779-83. DOI: 10.1016/j.jpuro.2012.10.005
10. Romao RL, Farhat WA, Pippi Salle JL, Braga LH, Figueroa V, Bägli DJ, Koyle MA, Lorenzo AJ. Early postoperative ultrasound after open pyeloplasty in children with prenatal hydronephrosis helps identify low risk of recurrent obstruction. *J Urol*. 2012;188(6):2347-53. DOI: 10.1016/j.juro.2012.08.036
11. Fernández-Ibieta M, Nortes-Cano L, Guirao-Piñera MJ, Zambudio-Carmona G, Ruiz-Jiménez JI. Radiation-free monitoring in the long-term follow-up of pyeloplasty: Are ultrasound new parameters good enough to evaluate a successful procedure? *J Pediatr Urol*. 2016;12(4):230.e1-7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.04.026
12. Vårelä S, Omling E, Börjesson A, Salö M. Resolution of hydronephrosis after pyeloplasty in children. *J Pediatr Urol*. 2021;17(1):102.e1-102.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.10.031
13. Rickard M, Braga LH, Oliveria JP, Romao R, Demaria J, Lorenzo AJ. Percent improvement in renal pelvis anteroposterior diameter (PI-APD): Prospective validation and further exploration of cut-off values that predict success after pediatric pyeloplasty supporting safe monitoring with ultrasound alone. *J Pediatr Urol*. 2016;12(4):228.e1-6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.04.003
14. Carpenter CP, Tolley E, Tourville E, Sharadin C, Giel DW, Gleason JM. Hydronephrosis After Pyeloplasty: "Will It Go Away?". *Urology*. 2018;121:158-163. DOI: 10.1016/j.urology.2018.08.010
15. Babu R, Sai V. Pelvis/cortex ratio: an early marker of success following pyeloplasty in children. *J Pediatr Urol*. 2010;6(5):473-6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2009.12.004
16. Walker MR, Babikian S, Ernest AJ, Koch TS, Lustik MB, Rooks VJ, McMann LP. Sonographic evaluation of hydronephrosis in the pediatric population: is well-tempered sonography necessary? *J Ultrasound Med*. 2015;34(4):655-62. DOI: 10.7863/ultra.34.4.655

Сведения об авторах

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ; заведующий кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Владимир Валентинович Сизонов — д-р мед. наук, профессор; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; заведующий детским уроандрологическим отделением ГБУ РО «ОДКБ»
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>
vsizonov@mail.ru

Information about the authors

Mikhail I. Kogan — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof., Honored Scientist of the Russian Federation; Head, Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Vladimir V. Sizonov – M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Prof., Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University; Head, Pediatric Urology and Andrology Division, Rostov-on-Don Regional Children's Clinical Hospital
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>
vsizonov@mail.ru

Асхаб Хож-Ахмедович Шидаев — аспирант кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; врач-детский хирург хирургического отделения ГБУЗ РДКБ МЗ РСО-Алания
Ростов-на-Дону, Россия
Владикавказ, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-8634-6453>
shidaev.a.kh@mail.ru

Мурат Владимирович Икаев — главный врач ГБУЗ РДКБ МЗ РСО-Алания
Владикавказ, Россия
<https://orcid.org/0009-0006-9948-7374>
guzrdkb@mail.ru

Светлана Геннадьевна Пискунова — канд. мед. наук; главный ГБУ РО «ОДКБ»
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0009-0002-5271-5967>
pgv@odbro.ru

Михаил Геннадьевич Чепурной — д-р мед. наук, доцент; заведующий кафедрой детской хирургии и ортопедии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-7195-7067>
m.g.2012@yandex.ru

Askhab Kh-A. Shidaev — M.D.; Postgrad. Student, Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University; Pediatric Surgeon, Pediatric Surgery Division, Rostov-on-Don Regional Children's Clinical Hospital
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-8634-6453>
shidaev.a.kh@mail.ru

Murat V. Ikaev — M.D.; CMO, Vladikavkaz Republican Children's Clinical Hospital
Vladikavkaz, Russian Federation
<https://orcid.org/0009-0006-9948-7374>
guzrdkb@mail.ru

Svetlana G. Piskunova — M.D., Cand.Sc.(Med); CMO, Rostov-on-Don Regional Children's Clinical Hospital
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4636-7612>
pgv@odbro.ru

Mikhail G. Chepurnoy — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent); Head, Dept. of Pediatric Surgery and Orthopedics, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-7195-7067>
m.g.2012@yandex.ru



Результаты использования аппарата HistoScanning™ для диагностики рака предстательной железы в сравнении со стандартной мультифокальной биопсией

© Сергей В. Котов^{1, 2, 3}, Ренат И. Гуспанов^{1, 2, 3}, Сергей А. Пульбере¹, Анвар Г. Юсуфов^{1, 3}, Арам Л. Хачатрян¹, Ильдар Ш. Бядретдинов¹, Максим С. Жиллов¹, Эмиль М. Алекберов¹, Светлана Л. Логинова¹

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

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

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

Аннотация

Введение. Стандартом верификации диагноза аденокарциномы простаты служит биопсия предстательной железы. При стандартной мультифокальной биопсии под ультразвуковым наведением сохраняется высокий процент ложноотрицательных результатов, что привело к изучению дополнительных методов диагностики. HistoScanning™ — новая технология дифференцировки ткани простаты, основанная на анализе обратного рассеивания ультразвука. Программное обеспечение анализирует плотность тканей, выстраивает 3D-модель предстательной железы с указанием локализации подозрительных очагов на РПЖ, из которых забираются прицельные биоптаты.

Цель исследования. Оценить диагностическую точность аппарата HistoScanning™, определить преимущества прицельной биопсии предстательной железы в сравнении со стандартной мультифокальной биопсией.

Материалы и методы. Это проспективное исследование, проведенное в период с января 2017 года по май 2021 года. В работу включены 909 пациентов, которым была выполнена трансректальная биопсия предстательной железы в ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова. Группа контроля (А) — 443 мужчины после стандартной мультифокальной биопсии, группа сравнения (В) — 506 мужчин после комбинированной стандартной мультифокальной биопсии совместно с прицельной биопсией с использованием аппарата HistoScanning™.

Результаты. В группе контроля рак предстательной железы выявлен у 33,4% пациентов, в группе с использованием аппарата HistoScanning™ — 39,7%. Во группе В чаще встречались высокодифференцированные формы рака группы ISUP 1 — 71,1%, в группе А — 52,7%. Изолированное поражение прицельных биоптатов обнаружено лишь у 9 мужчин (4,5%) группы В. Чаще встречалось сочетанное поражение стандартных и прицельных биоптатов — 121 пациент, однако у 72 пациентов в прицельных биоптатах не было выявлено атипичных клеток при наличии РПЖ в стандартных биоптатах. При объеме предстательной железы более 60 см³ эффективность при применении аппарата HistoScanning™ была сопоставима со стандартной биопсией.

Заключение. Использование аппарата HistoScanning™ улучшает диагностику рака предстательной железы, однако преимущественно за счёт группы ISUP 1. Выполнение только прицельных вколов нецелесообразно в связи с высоким процентом ложноотрицательного результата. Показано проведение комбинированной биопсии простаты с обязательным забором целевых биоптатов совместно со стандартными. Диагностическая точность HistoScanning™ показала лучшие результаты при объеме предстательной железы до 60 см³.

Ключевые слова: биопсия предстательной железы; HistoScanning; рак предстательной железы; прицельная биопсия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Протокол № 233 от 21 ноября 2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: С.В. Котов, Р.И. Гуспанов, А.Г. Юсуфов, С.А. Пульбере, А.Л. Хачатрян — разработка дизайна исследования, получение данных для анализа, анализ полученных данных; И.Ш. Бядретдинов, М.С. Жиллов, Э.М. Алекберов, С.Л. Логинова — сбор данных, анализ полученных данных, написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Максим Сергеевич Жиллов; zhilovms@gmail.com

Поступила в редакцию: 07.08.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Котов С.В., Гуспанов Р.И., Пульбере С.А., Юсуфов А.Г., Хачатрян А.Л., Бядретдинов И.Ш., Жиллов М.С., Алекберов Э.М., Логинова С.Л. Результаты использования аппарата HistoScanning™ для диагностики рака предстательной железы в сравнении со стандартной мультифокальной биопсией. *Вестник урологии*. 2023;11(4):62-71. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-62-71.

HistoScanning™ vs. standard multifocal biopsy for prostate cancer diagnosis: a comparison of diagnostic methods

© Sergey V. Kotov^{1,2,3}, Renat I. Guspanov^{1,2,3}, Sergey A. Pulbere¹, Anvar G. Yusufov^{1,3}, Aram L. Khachatryan¹, Ildar S. Badretdinov¹, Maksim S. Zhilov¹, Emil M. Alekberov¹, Svetlana L. Logvinova¹

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

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

³ "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Prostate cancer (PCa) is one of the most common malignant diseases. The prostate biopsy is the verification standard of PCa. The multifocal biopsy under ultrasound (US) guidance shows high rate of false negative results. As a result, the new diagnostic methods have been discovered. HistoScanning™ is the new method of visualization. HistoScanning™ is a new prostate tissue differentiation technology based on US backscatter analysis. The software analyses tissue density builds a 3D model of the prostate and indicates the localisation of PCa-suspect foci that are targeted for biopsy.

Objective. To rate the diagnostic accuracy of HistoScanning™ and identify the benefits of targeted prostate biopsy compared to the multifocal biopsy.

Materials & methods. A prospective study conducted between Jan 2017 and May 2021 is presented. Ninety-hundred nine patients who underwent transrectal prostate biopsy in Pirogov City Clinical Hospital No. 1 were included. Control group A — 443 men after standard multifocal biopsy, comparison group B — 506 men after combined standard multifocal biopsy together with targeted biopsy using HistoScanning™.

Results. In the control group, prostate cancer was detected in 33.4% of patients, while in the group using the HistoScanning™ device it was found in 39.7%. ISUP 1 high-grade PCa were more frequent in group B — 71.1%, in group A — 52.7%. Isolated lesion of targeted biopsy specimens was found only in 9 patients (4.5%) of the group B. Combined lesion of standard and targeted biopsy specimens was more frequent and was detected in 121 patients. However, in 72 patients no atypical cells were detected in targeted biopsy specimens when prostate cancer was verified in standard biopsy specimens. The efficacy of HistoScanning™ was comparable to standard biopsy for prostate volumes > 60 cc.

Conclusion. The use of HistoScanning™ improves the diagnosis of PCa, mainly due to the ISUP 1. Performing only targeted cores is impractical due to the high percentage of false negative results. Combined prostate biopsy with mandatory sampling of targeted biopsy cores along with standard biopsy specimens is indicated. The diagnostic accuracy of HistoScanning™ showed the best results with a prostate volume <60 cc.

Keywords: prostate biopsy; HistoScanning; prostate cancer; targeted biopsies

Funding. The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** The study was performed in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki revised in Fortaleza, Brazil, October 2013. **Ethical approval.** The study was approved by the Ethical Committee of the Pirogov Russian National Research Medical University (Protocol No. 23315 signed NovemberMay 2116, 2022). **Informed consent.** All patients signed informed consent for participation in the study and processing of personal data.

Authors' contributions: S.V. Kotov, R.I. Guspanov, A.G. Yusufov, S.A. Pulbere, A.L. Khachatryan — study design development, data acquisition, data analysis; I.Sh. Byadretdinov, M.S. Zhilov, E.M. Alekberov, S.L. Logvinova — literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Maxim S. Zhilov; zhilovms@gmail.com

Received: 08/07/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 26/12/2023.

For citation: Kotov S.V., Guspanov R.I., Pulbere S.A., Yusufov A.G., Khachatryan A.L., Byadretdinov I.Sh., Zhilov M.S., Alekberov E.M., Logvinova S.L. HistoScanning™ vs. standard multifocal biopsy for prostate cancer diagnosis: a comparison of diagnostic methods. *Urology Herald*. 2023;11(4):62-71. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-62-71.

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) является одним из наиболее распространённых злокачественных заболеваний, занимая первое место по впервые диагностированным опухолям у мужчин (26%) и второе место по смертности в мире (11%) [1]. В России РПЖ занимает второе место в структуре за-

болеваемости у мужчин — 14,9%, уступая только опухолям трахеи, бронхов и лёгкого [2]. Стандартом верификации диагноза аденокарциномы простаты является биопсия предстательной железы. Современные аппараты трансректального ультразвукового исследования (ТРУЗИ) обеспечивают высокое качество визуализации, позво-

Таблица 1. Данные пациентов
Table 1. Data of patients

Параметры <i>Characteristics</i>	Стандартная биопсия <i>Standard biopsy</i>	Биопсия с ГС <i>HS-guided biopsy</i>	^p
Количество пациентов <i>Number of patients</i>	443	506	
Возраст, лет (M ± SD) <i>Age, yrs (Me ± SD)</i>	66 ± 7,3	66 ± 7,3	> 0,05
ПСА, нг/мл (Me +/- SD) <i>PSA, ng/ml (Me ± SD)</i>	7,6 ± 5,3	7,2 ± 5,4	> 0,05
Объём простаты, см ³ (Me ± SD) <i>Prostate volume, cc (Me ± SD)</i>	51 ± 35,8	47,3 ± 27,8	< 0,05
Плотность ПСА, нг/мл/см ³ (Me ± SD) <i>PSA density, ng/ml/cc (Me ± SD)</i>	0,15 ± 0,18	0,13 ± 0,13	< 0,05
Количество биоптатов (Me ± SD) <i>Number of cores (Me ± SD)</i>	14 ± 2,3	15 ± 1,2	> 0,05
Первичная биопсия, n (%) <i>Biopsy-naive, n (%)</i>	321 (79,7)	438 (86,6)	> 0,05
Повторная биопсия, n (%) <i>Prior negative, n (%)</i>	82 (20,3)	68 (13,4)	> 0,05

Примечание. ГС — гистосканирование; ПРИ — пальцевое ректальное исследование; РПЖ — рак предстательной железы; ПСА — простат-специфический антиген; МРТ — магнитнорезонансная томография; n — количество случаев; SD — стандартное отклонение; Me — медиана
Note. HS — histoscanning; DRE — digital rectal examination; PCa — prostate cancer; PSA — prostate specific antigen; MRI — magnetic resonance imaging; US — ultrasound; n — number of cases; SD — standard deviation; Me — median

ляя урологу точно определить границы, зональную анатомию простаты, провести доплерографию. Однако технология биопсии под ТРУЗИ контролем не позволяет достоверно дифференцировать ткани предстательной железы. Частота ложноотрицательных результатов при стандартной трансректальной биопсии предстательной железы под ТРУЗИ контролем остаётся на высоком уровне [3]. Увеличение количества биоптатов привело к улучшению диагностики РПЖ, однако это было сопряжено с увеличением процента осложнений [4]. В настоящее время проводятся многочисленные исследования по внедрению дополнительных методов визуализации с целью повышения выявления РПЖ, используя такие как: эластография, гистосканирование, мультипараметрическая МРТ (мпМРТ) [5, 6]. Histoscanning™ (ГС) — новая технология дифференцировки тканей простаты, основанная на анализе обратного рассеивания ультразвука. Компьютерный анализ основан на трёх алгоритмах: васкулярности, гетерогенности тканей и плотности клеток. ГС выстраивает 3D-модель предстательной железы с указанием локализации подозрительных очагов на РПЖ, что позволяет провести прицельную биопсию.

Цель исследования. Оценить диагностическую точность аппарата Histoscanning™, определить преимущества прицельной биопсии предстательной железы в сравнении со стандартной мультифокальной биопсией в ежедневной практике врача уролога.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное исследование на базе университетской клиники урологии им. Н. И. Пирогова в период с января 2017 года по май 2021. За этот период было проанализировано 909 биопсий, которые разделены на 2 группы: группа А — 443 пациента, которым была выполнена стандартная мультифокальная трансректальная биопсия предстательной железы под УЗИ контролем, группа Б — 506 пациентов после биопсии предстательной железы с использованием аппарата ГС, данные пациентов представлены в таблице 1.

До июля 2019 года пациентам выполняли стандартную трансректальную биопсию предстательной железы. За год было проанализировано 403 биопсий, выполненных трансректальным доступом под контролем УЗИ. В период с июня 2019 года по май 2021 года выполнено 506 биопсий трансректальным доступом при помощи аппарата ГС.

Критерии включения:

1. Пациенты с повышенным уровнем ПСА (выше возрастной нормы).
2. Наличие подозрительных очагов по данным лучевых исследований (УЗИ, мпМРТ).
3. Обнаружение очагов уплотнений предстательной железы при пальцевом ректальном исследовании (ПРИ).

Критерии невключения:

1. Высокий уровень ПСА (пациентам с ПСА >30 нг/мл выполняли секстантную биопсию).

2. Выполнение пациентам FUSION биопсии.

3. Наличие заболеваний анального отверстия и ампулы прямой кишки.

Техника выполнения стандартной трансректальной биопсии. Пациент укладывается на операционном столе в положении на боку с согнутыми тазобедренными и коленными суставами либо в литотомическое положение. Трасректально вводится УЗИ датчик. Визуализируются предстательная железа, семенные пузырьки, уретра. В режиме доплерографии определяются гипертаскуляризованные зоны железы. С целью обезболивания выполняется перипростатический блок в область угла между семенным пузырьком и основанием предстательной железы с двух сторон. Биопсийным пистолетом Bard Magnum с помощью игл 16G 20 мм по стандартной методике выполняется забор тканей из основания, середины и верхушки железы парауретрально и латерально, всего 12 точек. Каждый биоптат помещается в отдельный флакон и маркируется.

Техника определения таргетных очагов с аппаратом Histoscanning™. Предстательная железа сканируется для создания её 3D-изображения. Для обеспечения точного сбора данных визуализации ультразвуковой

датчик подключается к катушке на магните, которая вращает датчик ТРУЗИ на 180°. Затем врач определяет точные границы предстательной железы в программной платформе. Сигнал анализируется, затем программное обеспечение классифицирует выявленные подозрительные очаги, генерируя красный цвет для областей, подозрительных на РПЖ. Области с низкоинформативными данными отображаются фиолетовым цветом. Очаг менее 0,5 см³ считался клинически незначимым, в таком случае прицельная биопсия пациентам не выполнялась.

Техника выполнения биопсии предстательной железы в ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова. Выполняется ТРУЗИ простаты, определение гипозоногенных очагов, использование доплерографии для выявления гипертаскуляризованных образований. После этого группе больных А выполняли стандартную (S) трансректальную биопсию предстательной железы, количество биоптатов основывалось на Венской номограмме. Пациентам группы Б выполняли ГС. После сканирования железы хирург производит коррекцию контура простаты, после чего программа анализирует и определяет зоны, подозрительные в отношении РПЖ, выделяя их красным цветом (рис. 1). Хирург отмеча-

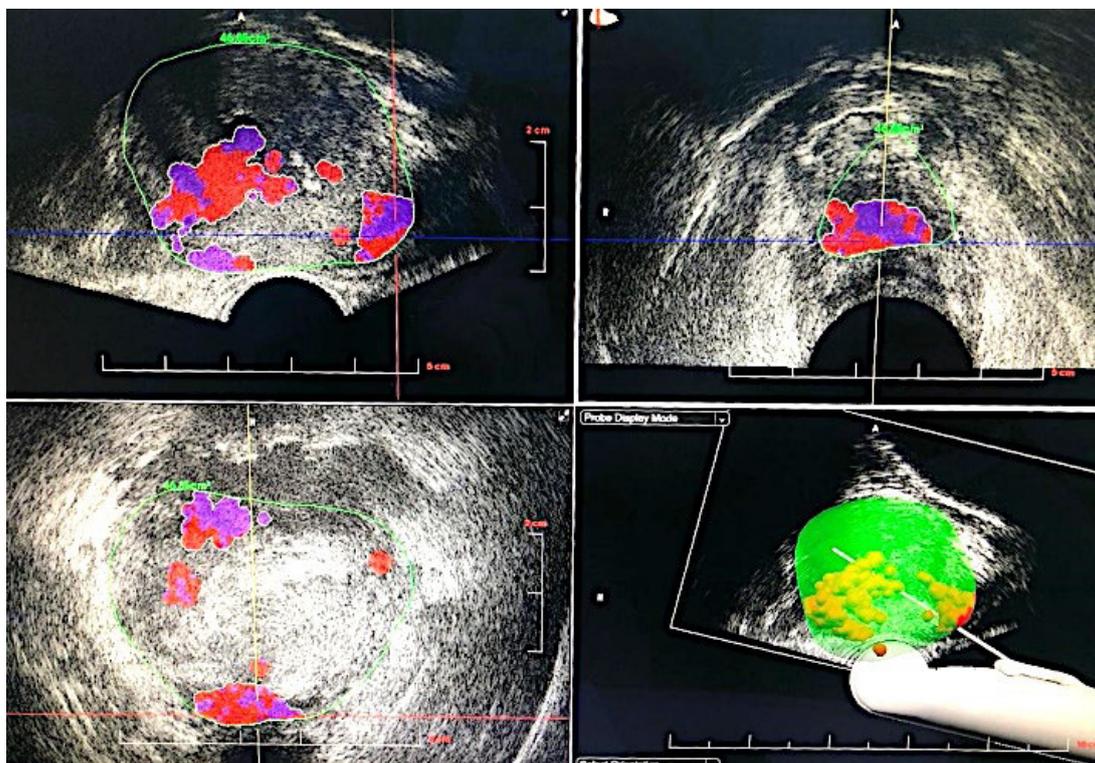


Рисунок 1. Гистосканограммы: подозрительные очаги в предстательной железе
Figure 1. Histoscanning™ scans: PCa-suspicious foci in the prostate

Таблица 2. Результаты
Table 2. Results

Параметры <i>Characteristics</i>	Стандартная биопсия <i>Standard biopsy</i>	Биопсия с ГС <i>HS-guided biopsy</i>	p
РПЖ, n (%) PCa, n (%)	148 (33,4)	201 (39,7)	< 0,05
ISUP 1, n (%)	78 (17,6)	143 (28,3)	< 0,05
ISUP 2, n (%)	37 (8,4)	20 (3,9)	< 0,05
ISUP 3, n (%)	19 (4,3)	13 (2,6)	> 0,05
ISUP 4, n (%)	12 (2,7)	21 (4,2)	> 0,05
ISUP 5, n (%)	2 (0,4)	4 (0,8)	> 0,05

Примечание. ГС — гистосканирование; ISUP — Международное общество урологической патологии; РПЖ — рак предстательной железы; n — количество случаев

Note. HS — histoscanning; ISUP — International Society of Urological Pathology; PCa — prostate cancer; n — number of cases

ет на карте области для выполнения прицельных (Т) биоптатов (в среднем 1 биоптат на 1 см³ очага). После забора прицельных биоптатов этим же большим выполняли стандартную мультифокальную биопсию предстательной железы.

Статистический анализ. Организацию и статистическую обработку данных выполняли с использованием «Microsoft Office Excel 2010» («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA) и программу STATISTICA v.7.0. («StatSoft Inc.», Tulsa, OK, USA). Все анамнестические, клинические, лабораторные и инструментальные данные вносили в базу данных на основе Microsoft Office Excel, разработанную автором, и обрабатывали методами вариационной статистики. Для количественных данных, имеющих нормальное распределение, использовали среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (SD), которые были представлены в виде $M \pm SD$. Если количественные данные не подчинялись закону нормального распределения, для их описания применяли медиану (Me). Сравнение показателей проводили при помощи оценки t-критерия Student для данных с нормальным распределением. При отсутствии нормального распределения использовали U-тест Mann-Whitney. Для определения статистически значимых различий использовали порог $p = 0,05$. Чувствительность и специфичность были рассчитаны с 95% доверительным интервалом.

Результаты

По данным гистологического заключения РПЖ выявлен в группе А у 143 пациентов (33,4%), в группе Б — у 204 пациентов (39,7%) (табл. 2). В нашем исследовании ис-

пользование аппарата ГС показало чувствительность 65% (95% ДИ 34 – 69), специфичность 44% (95% ДИ 25 – 52).

Все гистологические заключения с диагностированным РПЖ проанализированы и распределены по группе ISUP (рис. 2). Использование аппарата ГС значительно повышает выявление РПЖ группы ISUP 1 до 71,1% против 52,7% ($p < 0,05$), группа ISUP 2 преобладает при стандартной биопсии — 25% против 10% ($p < 0,05$), во всех остальных группах ISUP результаты достоверно не различались ($p > 0,05$).

201 пациента из группы Б с диагностированным РПЖ были распределены на 3 группы в зависимости от выявления рака в стандартном биоптате (S+T-), в прицельном биоптате (S-T+) и сочетано в стандартном и прицельном (S+T+). В большинстве случаев выявлен РПЖ как в стандартном, так и в прицельном биоптате — почти 60% (рис. 3).

У 9 мужчин (4,5%) ГС позволил диагностировать РПЖ при помощи прицельных биоптатов. Из 9 пациентов у 7 ISUP 1, и по одному пациенту с ISUP 2 и 3. Данные результаты говорят о том, что ГС позволяет дополнительно выявить низкий процент высококодифференцированного РПЖ. У 35,6% пациентов поражены были только стандартные биоптаты, у этой группы пациентов прицельные биоптаты «пропустили» РПЖ. При сравнении групп (S+T0) и (S+T+) выявлено, что вторая группа пациентов имела выше процент мужчин с более злокачественными формами РПЖ (ISUP 3 – 4). Мы проанализировали группу (S+T+). При изолированном сравнении системных и прицельных биоптатов выявлено, что распределение по ISUP оказалось одинаковым для биоптатах S и T, а в группе

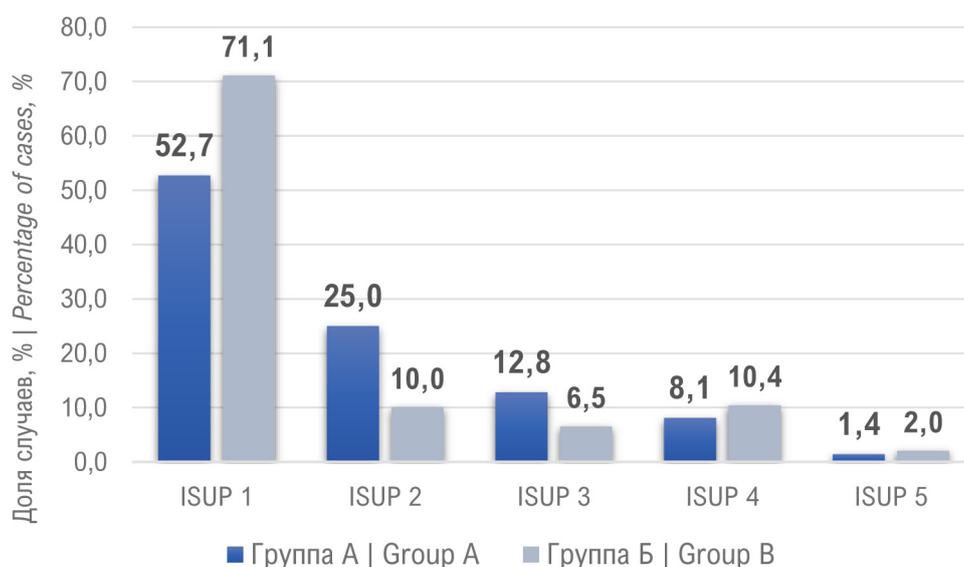


Рисунок 2. Распределение пациентов по группам ISUP
Figure 2. Distribution of patients by ISUP groups

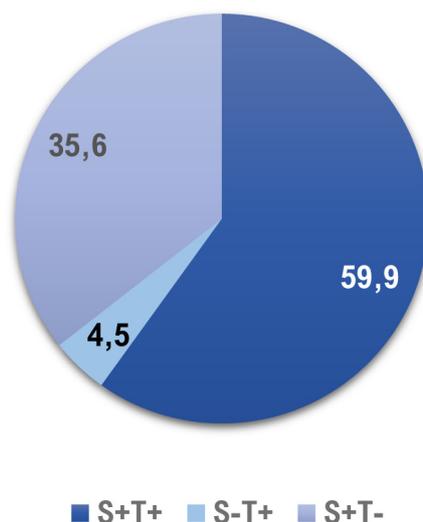


Рисунок 3. Распределение пациентов по поражениям в стандартных (S) и прицельных (T) биоптатах
Figure 3. Distribution of patients by lesions in standard (S) and targeted (T) biopsies

ISUP 4 выше у системных 16,5% по сравнению с 14,1%. Для 68 пациентов из группы Б биопсия предстательной железы была повторной. Процент выявления РПЖ составил 25,4%, однако ни у одного из пациентов РПЖ не был выявлен только в прицельных биоптатах. В группе А процент положительного результата повторной биопсии составил 25%, что оказалось сопоставимо с группой Б. Следующей задачей для нас было распределить пациентов по уровню ПСА. Процент выявления РПЖ возрастал пропорционально росту ПСА в обеих группах пациентов. Так при уровне ПСА более 20 нг/мл в группе А процент выявления рака простаты со-

ставил 45,4%, в группе Б — 53,3% (рис. 4). Выявление более злокачественных форм РПЖ (ISUP 4 – 5) также возрастало с ростом ПСА. Обратная зависимость оказалась при сравнении объема предстательной железы и процента выявления РПЖ. Для объема простаты до 30 см³ процент РПЖ составил 75,3% в группе Б и 57,7% в группе А (рис. 5). Учитывая большое влияние объема ПЖ на процент выявления РПЖ, нами была проанализирована зависимость плотности ПСА на РПЖ. Наилучшие результаты получены при плотности ПСА более 0,3 нг/мл/см³, так рак простаты диагностирован в 70% в группе Б и 58,1% в группе А (рис. 6).

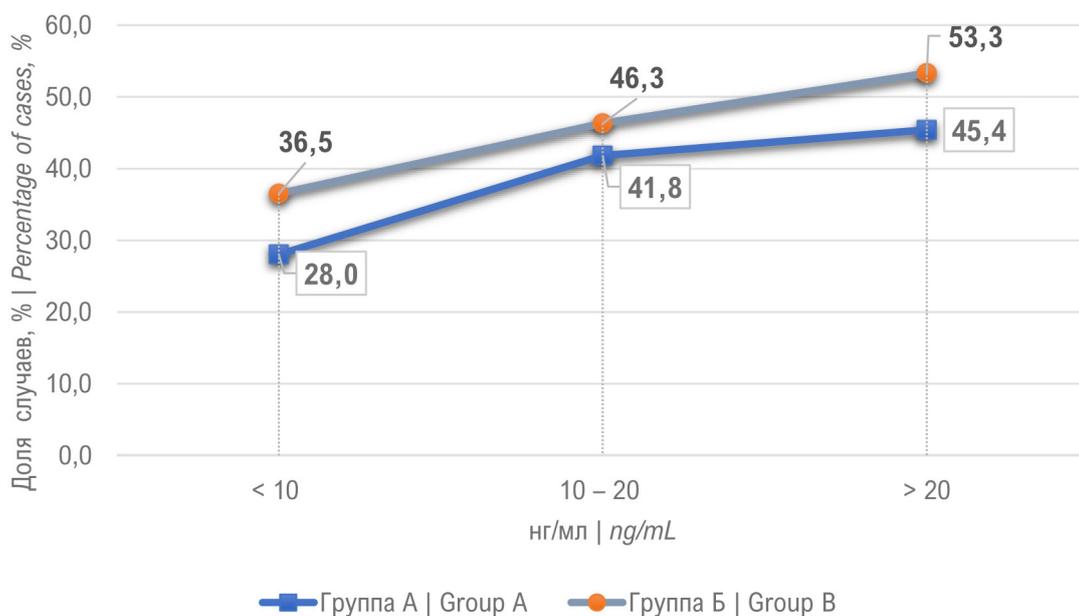


Рисунок 4. Диагностика рака предстательной железы в зависимости от уровня общего ПСА
Figure 4. Diagnosis of prostate cancer depending on tPSA values

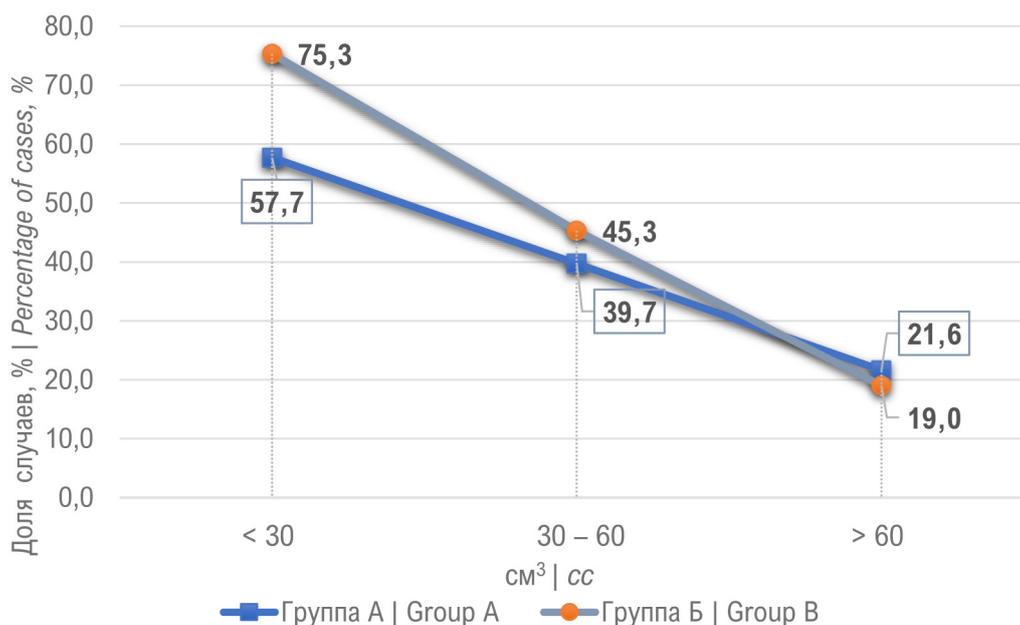


Рисунок 5. Диагностика рака предстательной железы в зависимости от её объёма
Figure 5. Diagnosis of prostate cancer depending on the prostate volume

Обсуждение

Использование аппарата ГС началось с 2006 года гинекологами для диагностики опухолей яичников. В исследовании чувствительность метода составила 98%, а специфичность 77% [7]. Для первого использования аппарата ГС в урологии использовали группу из 29 пациентов, у которых ранее был подтверждён диагноз РПЖ. Диагностику ГС делали до РПЭ, а затем

сравнивали с послеоперационными гистологическими препаратами. В результате исследователи объявили, что локализация опухоли, её размеры и мультифокальность совпадает до 100%. ГС точно выявил очаги рака объёмом $\geq 0,50$ мл [8]. Ю.Г. Аляев и соавт. оценили чувствительность и специфичность метода гистосканирования для пациентов с уровнем повышения ПСА < 10 нг/мл — 89 % и 96 % соответственно

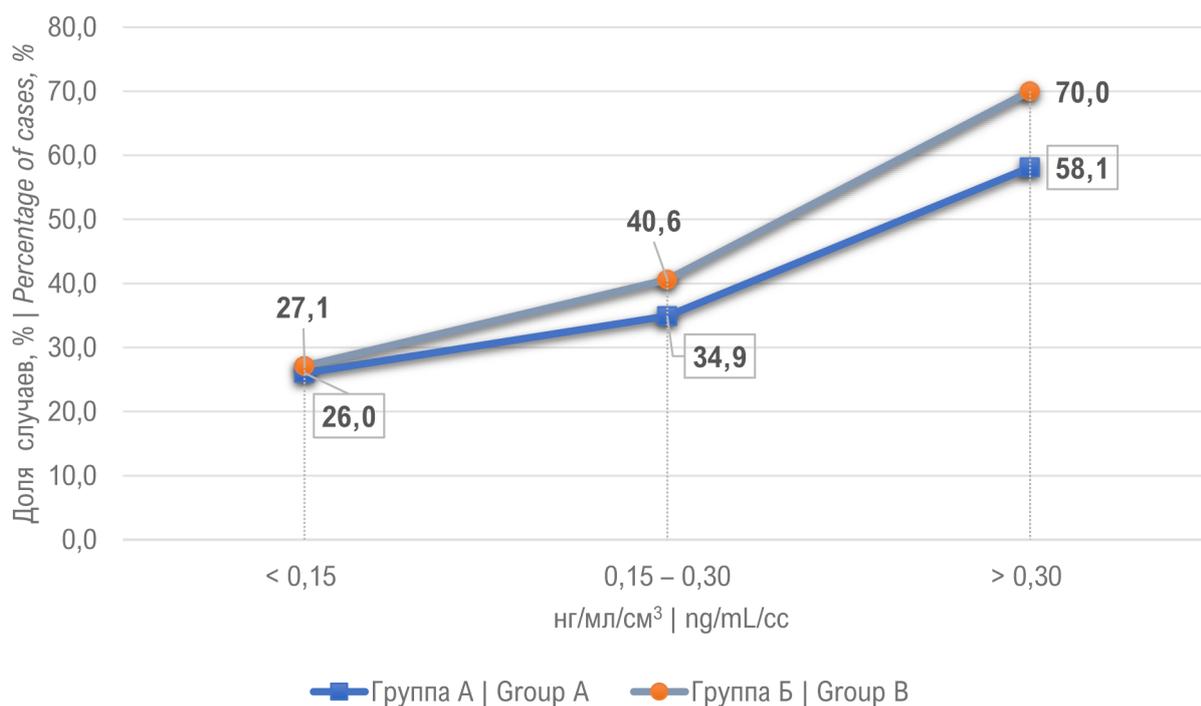


Рисунок 6. Диагностика рака предстательной железы в зависимости от плотности ПСА
Figure 6. Diagnosis of prostate cancer depending on the PSA density

[9]. В работе V. Alvydas et al. (2020) была поставлена цель оценить эффективность выявления клинического значимого рака с помощью ГС. Были взяты данные у 200 пациентов, у которых уровень ПСА в сыворотке крови повышался в течение 4 месяцев после предыдущей отрицательной биопсии. Всем пациентам была проведена ГС и трансперинеальная биопсия с дополнительными прицельными биоптатами при выявлении подозрительного очага более 0,5 см³. Клинически значимый РПЖ был выявлен у 41 (20,5%) пациента при биопсии. Чувствительность ГС для диагностики составила 61,9% (95% ДИ 45,64 – 76,43) при специфичности 27,85% (95% ДИ 21 – 35,53). Положительная прогностическая ценность (PPV) и отрицательная прогностическая ценность (NPV) для ГС составили 18,57% (95% ДИ 15 – 22,76) и 73,33% (95% ДИ 63,45 – 81,33) соответственно [10]. В крупном метаанализе, опубликованном в World Journal of Urology в 2021 году, показали низкую точность ГС: чувствительность метода — 20% (95% ДИ 0,19 – 0,21), специфичность — 12% (0,11 – 0,13), AUC 0,12. 8 из 10 участников исследования не показали дополнительной ценности ГС. Точность ГС до оперативного вмешательства при сравнении с гистологией после

РПЭ была относительно лучше, но все ещё остаётся очень низкой: чувствительность — 56% (95% ДИ 0,5 – 0,63), специфичность — 23% (95% ДИ 0,18 – 0,28), AUC 0,4. 9 из 12 исследований не показали какой-либо пользы от ГС [11].

По нашим данным, стандартная мультифокальная трансректальная биопсия под УЗИ контролем диагностирует РПЖ в 33,4% случаев, при этом ISUP 1 выявлялся реже, чем при биопсии с использованием ГС — 52,7%. Использование ГС позволяет увеличить выявляемость новообразований до 39,7%. В данной группе балл ISUP 1 повысился до 71,1%, что говорит об увеличении числа выявления высокодифференцированного РПЖ, который может не требовать активного хирургического лечения. Самая высокая частота выявления РПЖ отмечалась при ПСА более 20 нг/мл, объёме предстательной железы до 30 см³ и плотности ПСА более 30 нг/мл/см³. Использование ГС соизмеримо со стандартной биопсией повышает процент выявления рака при повышении ПСА. Однако выявлено, что при увеличении объёма простаты, диагностическая ценность использования гистосканирования уменьшается. Так при объёме предстательной железы более 60 см³ результаты РПЖ оказались соизмеримы со стандартной

биопсией. Также ГС не показал лучших результатов при повторных биопсиях, РПЖ был выявлен в 25% обеих группах больных.

Заключение

Использование аппарата Histoscanning™ улучшает диагностику рака предстательной железы, однако преимущественно за счёт группы ISUP 1. Выполнение только при-

цельных вколов нецелесообразно в связи с высоким процентом ложноотрицательных результатов. Показано проведение комбинированной биопсии простаты с обязательным забором целевых биоптатов совместно со стандартными. Диагностическая точность ГС показала лучшие результаты при объёме предстательной железы до 60 см³.

Список литературы | References

1. Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, Jemal A. Cancer Statistics, 2021. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(1):7-33. Erratum in: *CA Cancer J Clin.* 2021;71(4):359. DOI: 10.3322/caac.21654.
2. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность). Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Шахзадовой А.О. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Shakhzadova A.O., eds. *Zlo-kachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2020 godu (zabolevaemost' i smertnost')* [Malignant tumors in Russia in 2020 (morbidity and mortality)]. Moscow: MNIIOI im. P.A. Gertsena, 2021. (In Russian).
3. Кельн А.А., Зырянов А.В., Суриков А.С., Пономарев А.В., Купчин А.В., Знобисhev В.Г., Сальников М.А. Fusion-биопсия предстательной железы у пациентов с ранее отрицательной биопсией в анамнезе. *Вестник урологии.* 2017;5(4):39-46. Keln A.A., Zyryanov A.V., Surikov A.S., Ponomarev A.V., Kupchin A.V., Znobischev V.G., Salnikov M.A. Fusion prostate biopsy in patients with previous negative standard prostate biopsy. *Urology Herald.* 2017;5(4):39-46. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-4-39-46
4. Loeb S, Vellekoop A, Ahmed HU, Catto J, Emberton M, Nam R, Rosario DJ, Scattoni V, Lotan Y. Systematic review of complications of prostate biopsy. *Eur Urol.* 2013;64(6):876-92. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.05.049
5. Ukimura O, Coleman JA, de la Taille A, Emberton M, Epstein JI, Freedland SJ, Giannarini G, Kibel AS, Montironi R, Plous-sard G, Roobol MJ, Scattoni V, Jones JS. Contemporary role of systematic prostate biopsies: indications, techniques, and implications for patient care. *Eur Urol.* 2013;63(2):214-30. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.09.033
6. Геворкян А.Р., Молодцов М.С., Александров Е.В. Диагностика рака предстательной железы в рамках высокотехнологичной специализированной поликлинической медицинской помощи. *Вестник урологии.* 2023;11(1):26-33. Gevorkyan A.R., Molodtsov M.S., Aleksandrov E.V. Prostate cancer diagnosis as part of high-tech advanced outpatient medical care. *Urology Herald.* 2023;11(1):26-33. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-1-26-33
7. Lucidarme O, Akakpo JP, Granberg S, Sideri M, Levavi H, Schneider A, Autier P, Nir D, Bleiberg H; Ovarian HistoScanning Clinical Study Group. A new computer-aided diagnostic tool for non-invasive characterisation of malignant ovarian masses: results of a multicentre validation study. *Eur Radiol.* 2010;20(8):1822-30. DOI: 10.1007/s00330-010-1750-6
8. Braeckman J, Autier P, Garbar C, Marichal MP, Soviany C, Nir R, Nir D, Michielsen D, Bleiberg H, Egevad L, Emberton M. Computer-aided ultrasonography (HistoScanning): a novel technology for locating and characterizing prostate cancer. *BJU Int.* 2008;101(3):293-8. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.07232.x
9. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Амосов А.В., Крупинов Г.Е., Обухов А.А., Ганжа Т.М., Амосов Н.А. Опыт применения аппарата Histoscanning в ранней диагностике рака предстательной железы. *Онкоурология.* 2012;8(1):72-76. Glybochko P.V., Alyaev Yu.G., Amosov A.V., Krupinov G.E., Obukhov A.A., Ganzha T.M., Amosov N.A. Experience with a Histoscanning apparatus used in the early diagnosis of prostate cancer. *Cancer Urology.* 2012;8(1):72-76. (In Russian). DOI: 10.17650/1726-9776-2012-8-1-872-878
10. Vezelis Alvydas A, Platkevicius G, Kincius KM, Naruseviciute I, Ulys A, Jankevicius F. Prostate 3D ultrasound-guided imaging device (HistoScanning) performance detecting clinically significant prostate cancer. *J BUON.* 2020;25(1):460-463. PMID: 32277669
11. Morozov A, Kozlov V, Rivas JG, Teoh JY, Bezrukov E, Amosov A, Barret E, Taratkin M, Salomon G, Herrmann TRW, Gozen A, Enikeev D; collaboration between ESUT, ESUI and Uro-technology WP of the Young Academic Urologists. A systematic review and meta-analysis of Histo-scanning™ in prostate cancer diagnostics. *World J Urol.* 2021;39(10):3733-3740. DOI: 10.1007/s00345-021-03684-8

Сведения об авторах

Сергей Владиславович Котов — д-р мед. наук, профессор; заведующий кафедрой урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; руководитель Университетской клиникой урологии, онкоурологии и андрологии ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>

urokotov@mail.ru

Ренат Иватуллаевич Гуспанов — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; врач-онколог 4-го онкологического отделения (онкоурологии) ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>

uroguspanov@yandex.ru

Сергей Александрович Пульбере — д-р мед. наук, профессор кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-7727-4032>

pulpiv@mail.ru

Анвар Гаджиевич Юсуфов — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; заведующий урологическим отделением ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

anvar.yusufov@mail.ru

Арам Левонович Хачатрян — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-3431-4289>

doc.khachatryan@yandex.ru

Ильдар Шамилович Бядретдинов — аспирант, старший лаборант кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-1275-2133>

ildarbyadretdinov@yandex.ru

Максим Сергеевич Жилов — аспирант кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-6322-7868>

zhilovms@gmail.com

Эмиль Мушфигович Алекберов — ординатор кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-0167-4344>

alekberov.e.m@yandex.ru

Светлана Леонидовна Логвинова — студентка ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-6946-6509>

logo-lana@yandex.ru

Information about the authors

Sergey V. Kotov — M.D., Dr.Sc. (Med), Full Prof.; Head, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Head, University Clinic of Urology, Oncourology and Andrology, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>

urokotov@mail.ru

Renat I. Guspanov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University; Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Oncologist, Oncology (Oncourology) Division No. 4, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>

uroguspanov@yandex.ru

Sergey A. Pulbere — M.D., Dr.Sc.(Med); Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-7727-4032>

pulpiv@mail.ru

Anvar G. Yusufov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University; Head, Urology Division, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

anvar.yusufov@mail.ru

Aram L. Khachatryan — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-3431-4289>

doc.khachatryan@yandex.ru

Ildar S. Badretdinov — M.D.; Postgrad.Student, Senior Lab Assist., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-1275-2133>

ildarbyadretdinov@yandex.ru

Maksim S. Zhilov — M.D.; Postgrad.Student, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-6322-7868>

zhilovms@gmail.com

Emil M. Alekberov — Resident, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-0167-4344>

alekberov.e.m@yandex.ru

Svetlana L. Logvinova — Student, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-6946-6509>

logo-lana@yandex.ru



Комбинированная патогенетическая терапия эректильной дисфункции

© Степан С. Красняк¹, Евгений А. Ефремов²

¹ НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н. А. Лопаткина [Москва, Россия]

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Эректильная дисфункция (ЭД) — распространённое заболевание, снижающее качество жизни многих мужчин. Поэтому оптимизация протоколов лечения всегда остаётся актуальной задачей.

Цель исследования. Оценить эффективность препарата «Эделим®» в качестве патогенетической терапии эректильной дисфункции.

Материалы и методы. В исследование были включены 67 мужчин с жалобами на нарушение эрекции в возрасте 40 – 65 лет. Пациентов разделили на 2 группы: основная группа получала в качестве лечения тадалафил 5 мг в сутки в сочетании с препаратом «Эделим®», контрольная группа получала только тадалафил 5 мг ежедневно. В качестве критериев эффективности использовали антропометрические исследования, проводили анкетирование по шкале МИЭФ-5, оценку метаболического профиля по анализам крови, а также оценку системной эндотелиальной функции.

Результаты. За 12 месяцев лечения в основной группе оценка по МИЭФ-5 выросла на 28,2%, в контрольной группе — на 10,3%. Через 12 месяцев в основной группе уровень общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов снизился на 14,8%, 10,7% и 13,9% соответственно. Индекс реактивной гиперемии через 3, 6 и 12 месяцев вырос на 6,6%, 10,9% и 22,0%. В контрольной группе данные показатели достоверно не изменились. В основной группе отмечено стабильное снижение массы тела и окружности талии в среднем на 2,6% и 3,8% соответственно через 12 месяцев. В контрольной группе масса тела достоверно не изменилась.

Заключение. Несмотря на высокую эффективность ингибиторов ФДЭ-5 в отношении улучшения качества эрекции, части пациентов необходима комбинированная терапия, направленная на устранение метаболических факторов риска и расстройств. Комплекс «Эделим®» — первое средство, созданное специально для длительной комбинированной патогенетической терапии ЭД в сочетании с нарушениями обмена веществ.

Ключевые слова: эректильная дисфункция; ЭД; патогенетическая терапия; эндотелиальная функция

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

Вклад авторов: С.С. Красняк — сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных, обзор литературы, написание текста рукописи; Е.А. Ефремов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство, критический обзор, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Степан Сергеевич Красняк; krasnyakss@mail.ru

Поступила в редакцию: 06.10.2023. **Принята к публикации:** 12.12.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Красняк С.С., Ефремов Е.А. Комбинированная патогенетическая терапия эректильной дисфункции. *Вестник урологии.* 2023;11(4):72-80. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-72-80.

Combined pathogenetic therapy of erectile dysfunction

© Stepan S. Krasnyak¹, Evgeny A. Efremov²

¹ Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology [Moscow, Russian Federation]

² Pirogov Russian National Research Medical University [Moscow, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Erectile dysfunction (ED) is a common condition that reduces the quality of life of numerous men. Therefore, optimising treatment protocols is always a challenge.

Objective. To evaluate the efficacy of "Edelim®" for pathogenetic therapy for erectile dysfunction.

Materials and methods. The study included 67 men (40 – 65 years old) with ED. The patients were divided into two treatment groups: the main group received tadalafil 5 mg PO o.d. + “Edelim®”, the control group received tadalafil 5 mg PO o.d. only. As effectiveness criteria anthropometric studies were used, IIEF-5 scale, metabolic profile blood tests, and systemic endothelial function was assessed.

Results. Over 12 months of therapy, the IIEF-5 score increased by 28.2% in the main group and by 10.3% in the control group. After 12 months in the main group total cholesterol, LDL, triglycerides decreased by 14.8%, 10.7% and 13.9% respectively. The reactive hyperaemia index after 3, 6 and 12 months increased by 6.6%, 10.9% and 22.0%, respectively. In the control group these indices did not change significantly. The main group showed a stable decrease in body mass and waist circumference by an average of 2.6% and 3.8% respectively after 12 months. In the control group, body mass did not change significantly.

Conclusion. Some patients require combination therapy to address metabolic risk factors and disorders, despite the high efficacy of PDE-5 inhibitors in improving erection quality. “Edelim®” is the first product created specifically for long-term combined pathogenetic therapy of ED with metabolic disorders.

Keywords: erectile dysfunction; ED; therapy, pathogenetic; therapy, symptomatic; endothelial function

Funding. The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** The study was performed in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contributions: S.S. Krasnyak — data acquisition, data analysis, statistical data processing, literature review, drafting the manuscript; E.A. Efremov — study concept, study design, scientific supervision, critical review, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Stepan S. Krasnyak; krasnyakss@mail.ru

Received: 10/06/2023. **Accepted:** 12/12/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Krasnyak S.S., Efremov E.A. Combined pathogenetic therapy of erectile dysfunction. *Urology Herald*. 2023;11(4):72-80. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-72-80.

Введение

Эректильная дисфункция (ЭД) существенно снижает качество жизни мужчин. ЭД — распространённое заболевание в Российской Федерации, так как встречается у 48,9% мужчин в возрасте 20 – 77 лет. При этом 34,6% мужчин страдают ЭД лёгкой степени, 7,2% — средней степени и 7,1% — тяжёлой степени. На данный момент большое количество исследований доказывают ассоциированную связь ЭД с состоянием сосудов и сердечно-сосудистой системой в целом.

«Золотой стандарт» фармакотерапии ЭД — ингибиторы фосфодиэстеразы 5 типа (ФДЭ-5). Данная группа препаратов является патогенетической терапией в отношении эректильной дисфункции. Вместе с тем часто оказывается необходимо комбинированное лечение, направленное на устранение факторов, играющих важную роль в развитии нарушений эрекции, особенно у мужчин среднего и старшего возрастов. К таким факторам относятся дислипидемия, повышенное артериальное давление, гипергликемию, ожирение.

Цель исследования. Оценить эффективность препарата «Эделим®» в качестве патогенетической терапии эректильной дисфункции.

Материалы и методы

В исследование были включены 67 мужчин в возрасте 40 – 65 лет, обратившиеся к врачу-урологу в период с февраля 2022 года по февраль 2023 года.

Пациенты были рандомизированы в две группы. Мужчины, вошедшие в основную группу (n = 35), получали в качестве лечения тадалафил 5 мг на приём 1 р/сут на протяжении 12 месяцев в сочетании с препаратом «Эделим®» по 1 капсуле на приём 2 р/сут в течение 12 месяцев. Контрольная группа (n = 32) получала только тадалафил 5 мг на приём 1 раз в сутки на протяжении 12 месяцев.

Всем пациентам выполняли антропометрическое обследование (окружность талии, масса тела). Для оценки качества эрекции применяли опросник «Международного индекса эректильной функции-5» (МИЭФ-5, The International Index of Erectile Function — IIEF-5). Для оценки метаболического профиля всем мужчинам выполняли анализ крови на общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП, триглицериды, общую глюкозу. Также участникам исследования производили оценку системной эндотелиальной функции при помощи аппарата «Endo-PAT® 2000» (“Itamar Medical Ltd”, Caesarea, Israel). Все исследования выполняли до момента начала лечения, а также через 3, 6 и 12 месяцев.

Таблица 1. Сравнение основной и контрольной групп до начала лечения
Table 1. Comparison between main and control groups before therapy

Параметры <i>Demographics</i>	Основная группа <i>Main (n = 35)</i>		Контрольная группа <i>Control (n = 32)</i>		p
	М	SD	М	SD	
Возраст, лет <i>Age, years</i>	52,1	8,2	52,4	7,6	0,857
МИЭФ-5, баллы <i>IEEF-5, points</i>	14,69	3,15	14,94	3,15	0,745
Масса тела, кг <i>Weight, kg</i>	85,63	14,31	86,00	12,84	0,911
Окружность талии, см <i>Waist circumference, cm</i>	91,06	12,87	89,62	13,42	0,657
Систолическое АД, мм рт. ст. <i>Systolic blood pressure, mmHg</i>	122,43	9,73	121,09	9,82	0,578
Общий холестерин, ммоль/л <i>Total cholesterol, mmol/l</i>	5,282	0,873	5,33	0,95	0,826
ЛПНП, ммоль/л <i>LDL, mmol/l</i>	3,19	0,67	3,38	0,62	0,236
ЛПВП, ммоль/л <i>HDL, mmol/l</i>	1,64	0,47	1,72	0,57	0,537
Триглицериды, ммоль/л <i>Triglycerides, mmol/l</i>	3,03	1,29	3,01	1,24	0,970
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>	4,67	0,66	4,70	0,62	0,841
ИРГ <i>RHI</i>	1,44	0,18	1,40	0,18	0,414

Примечание. М — среднее значение; SD — среднеквадратичное отклонение; МИЭФ-5 — Международный индекс эректильной функции-5; АД — артериальное давление; ЛПНП — липопротеины низкой плотности; ЛПВП — липопротеины высокой плотности; ИРГ — индекс реактивной гиперемии

Note. M — mean value; SD— standard deviation; IIEF-5 — International Index of Erectile Function-5; BP — blood pressure; LDL — low-density lipoprotein; HDL — high-density lipoprotein; RHI — reactive hyperaemia index

Статистический анализ. Нормальность распределения определяли посредством теста Shapiro-Wilk. Для оценки различий внутри группы в разные периоды времени применяли двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Friedman для связанных выборок. При межгрупповых сравнениях использовали t-критерий Student для несвязанных выборок, в случае нормального распределения данных, и U-критерий Mann-Whitney — для независимых выборок, если распределение признака отличалось от нормального. Достоверность различий считали значимой при $p < 0,05$.

Результаты

При включении в исследование группы по возрасту антропометрическим и биохимическим параметрам достоверно не различались между собой (табл. 1).

В обеих группах на фоне лечения достоверно и клинически значимо увеличилась оценка качества эрекции по шкале МИЭФ-5. При оценке через 3 месяца различия между группами обнаружено не было ($p = 0,663$), однако уже через 6 месяцев различия стали достоверными ($17,6 \pm 1,9$ vs $16,0 \pm 2,8$ баллов; $p = 0,011$) и достигли максимума через 12 месяцев ($18,8 \pm 2,0$ vs $16,5 \pm 3,1$ баллов; $p < 0,001$). В среднем в основной группе за 12 меся-

цев оценка по шкале МИЭФ-5 выросла на 28,2%, а в контрольной группе — на 10,3% (рис. 1).

В основной группе отмечено постепенное и стабильное снижение массы тела (через 12 месяцев в среднем на 2,6%), эти изменения были статистически значимыми ($85,6 \pm 14,3$ vs $83,4 \pm 13,3$; $p < 0,001$). В среднем масса тела снизилась на 2,2 кг. В контрольной группе масса тела достоверно не изменилась ($p = 0,319$).

Окружность талии в основной группе незначительно, но достоверно снизилась на 3,8% с $91,1 \pm 12,9$ до $87,5 \pm 13,0$ см ($p < 0,001$), в контрольной группе выросла на 1,0% с $89,6 \pm 13,4$ до $90,5 \pm 13,4$ см ($p = 0,241$). Разница между группами через 12 месяцев не была достоверной ($p = 0,371$).

В основной группе выявлено достоверное последовательное снижение уровня общего холестерина. За 3, 6 и 12 месяцев уровень общего холестерина в основной группе снизился на 5,5, 8,7 и 14,8% соответственно ($p < 0,001$), в контрольной группе уровень общего холестерина достоверно не изменился. Уровень общего холестерина до начала лечения через 3, 6 и 12 месяцев в контрольной группе составил $5,33 \pm 0,94$, $5,27 \pm 0,96$, $5,27 \pm 0,97$ и $5,21 \pm 1,00$ ммоль/л соответственно (до лечения vs 12 месяцев — $p = 0,172$) (рис. 2).

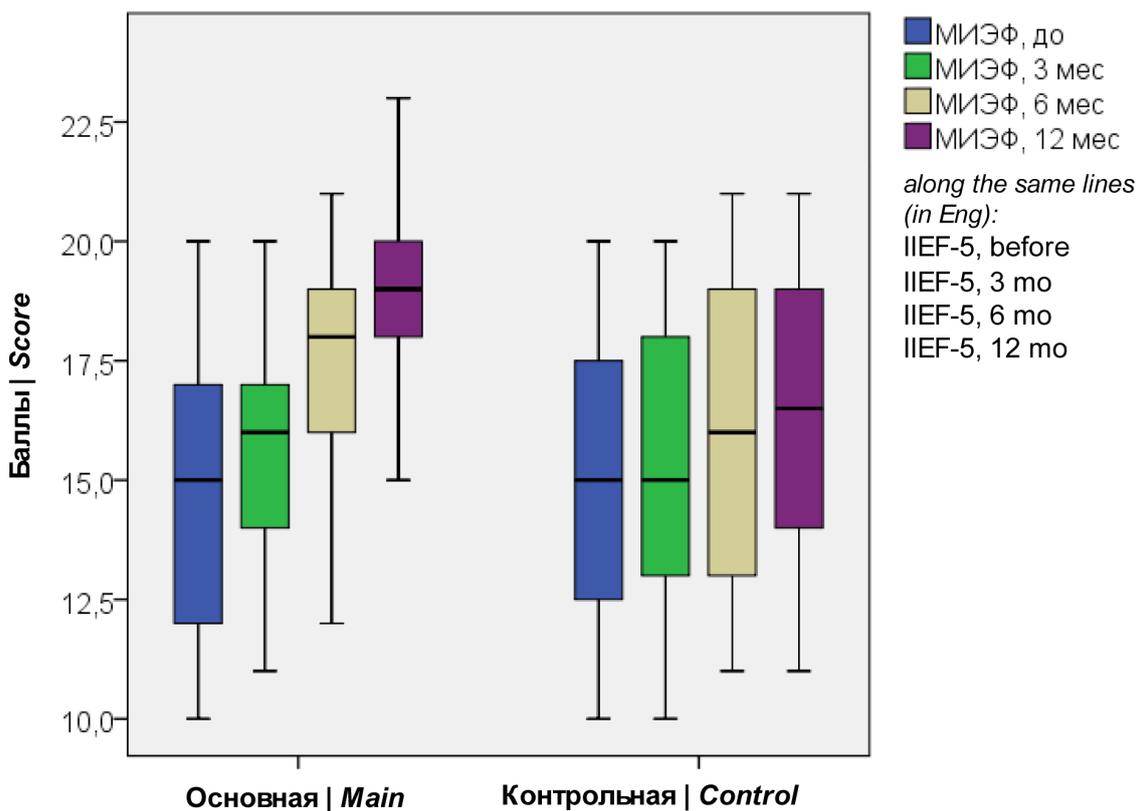


Рисунок 1. Динамика качества эрекции
Figure 1. Dynamics of erection quality

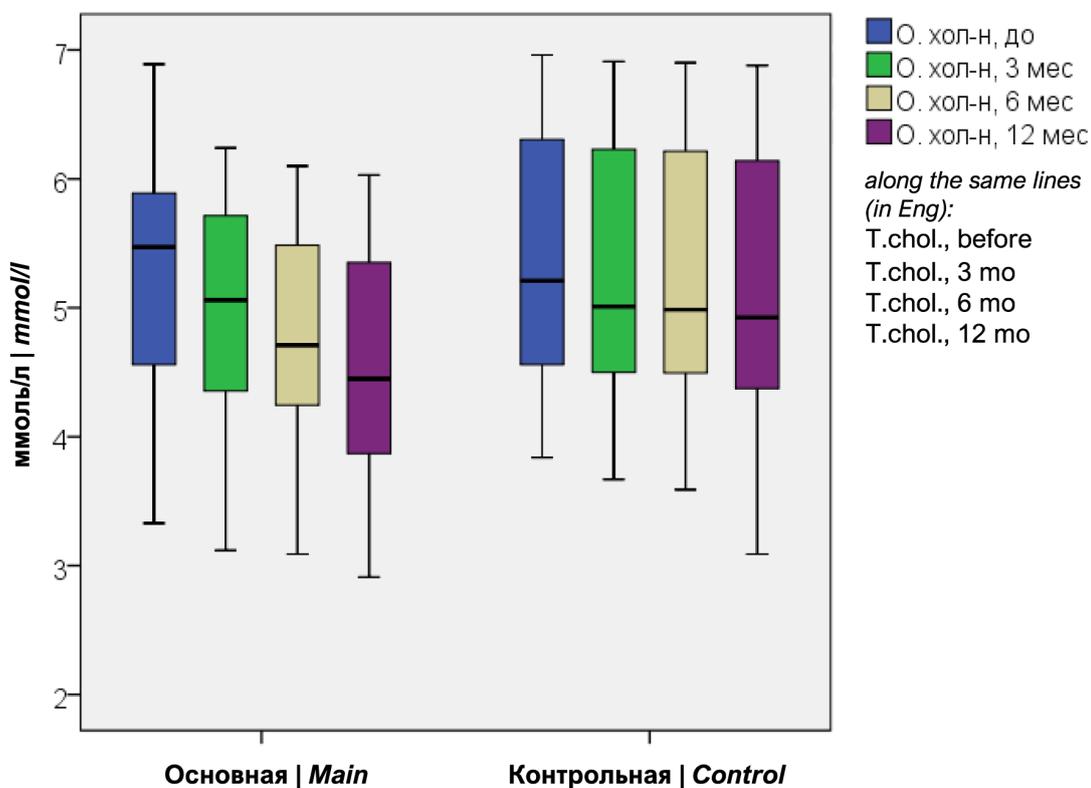


Рисунок 2. Динамика уровня общего холестерина в группах на фоне терапии
Figure 2. Total cholesterol dynamics in groups during therapy

Уровень ЛПНП в основной группе на фоне лечения достоверно снизился на 5,1%, 7,5% и 10,7%, через 3, 6 и 12 месяцев, соответственно ($3,19 \pm 0,67$ vs $3,03 \pm 0,71$ vs $2,95 \pm 0,72$ vs $2,85 \pm 0,70$, $p < 0,001$). В то же время в контрольной группе данный показатель достоверно не изменился даже через 12 месяцев лечения ($p = 0,073$) (рис. 3).

Уровень ЛПВП в основной и контрольной группе достоверно не изменился на протяжении 3, 6 и 12 месяцев ($1,64 \pm 0,46$ vs $1,64 \pm 0,43$ vs $1,59 \pm 0,48$ vs $1,53 \pm 0,63$ ммоль/л; до лечения vs 12 месяцев $p = 0,255$ — основная группа; $1,72 \pm 0,56$ vs $1,73 \pm 0,59$ vs $1,68 \pm 0,58$ vs $1,63 \pm 0,74$ ммоль/л; до лечения vs 12 месяцев $p = 0,442$ — контрольная группа, соответственно).

Уровень триглицеридов в основной группе через 3, 6 и 12 месяцев снизился на 3,8%, 9,4% и 13,9% и составил $3,03 \pm 1,28$, $2,91 \pm 1,24$, $2,74 \pm 1,22$ и $2,61 \pm 1,14$ ммоль/л соответственно ($p < 0,001$ для различий внутри группы). В то же время в контрольной группе уровень триглицеридов вырос на 1,5%, 6,5% и 5,6% через и составил $3,01 \pm 1,24$, $3,05 \pm 1,25$, $3,21 \pm 1,54$, $3,18 \pm 1,4$ ммоль/л до

лечения, через 3, 6 и 12 месяцев после начала лечения, соответственно ($p < 0,001$ для различий внутри группы) (рис. 4).

При изучении динамики уровня глюкозы было отмечено, что при включении в исследование и через 3 месяца лечения данные показатели статистически не различались между группами ($p = 0,816$ и $p = 0,124$ соответственно). Достоверные различия были получены через 6 и 12 месяцев ($p = 0,01$ и $p < 0,001$) соответственно. В основной группе через 3, 6 и 12 месяцев уровень глюкозы снизился в пределах нормальных значений на 3,7%, 6,2% и 7,5%, и составил $4,66 \pm 0,66$, $4,49 \pm 0,67$, $4,38 \pm 0,69$ и $4,32 \pm 0,66$ ммоль/л соответственно. В контрольной группе уровень глюкозы в ходе исследования увеличился через 3, 6 и 12 месяцев на 1,2%, 5,5% и 8,6%, соответственно (до лечения vs 12 месяцев, $p < 0,05$) и составил $4,70 \pm 0,62$, $4,76 \pm 0,53$, $4,95 \pm 0,83$ и $5,1 \pm 0,63$ ммоль/л соответственно (до лечения vs 12 месяцев, $p < 0,05$).

Индекс реактивной гиперемии (ИРГ) в основной группе также достоверно и непрерывно улучшался на протяжении всего

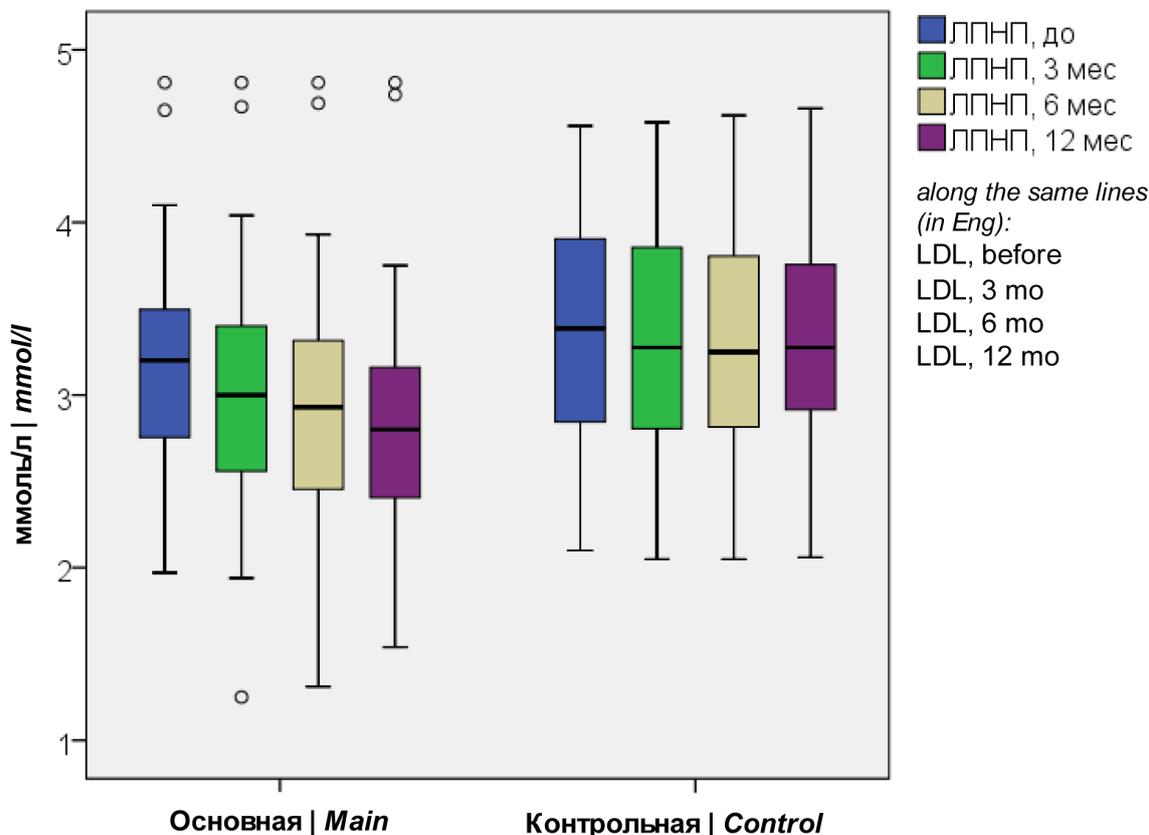


Рисунок 3. Динамика уровня ЛПНП в основной и контрольной группах на фоне лечения
Figure 3. Low-density lipides (LDL) dynamics in groups during therapy

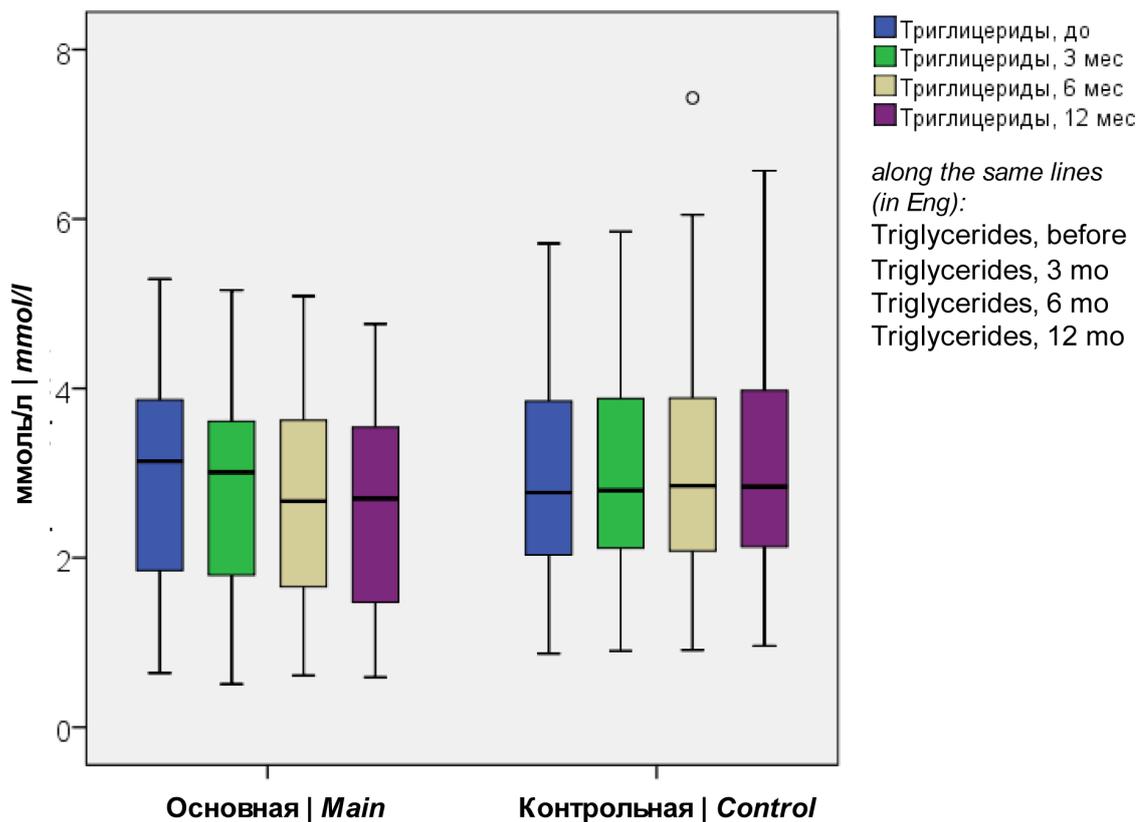


Рисунок 4. Динамика уровня триглицеридов в группах на фоне лечения.
Figure 4. Triglyceride dynamics in group during therapy

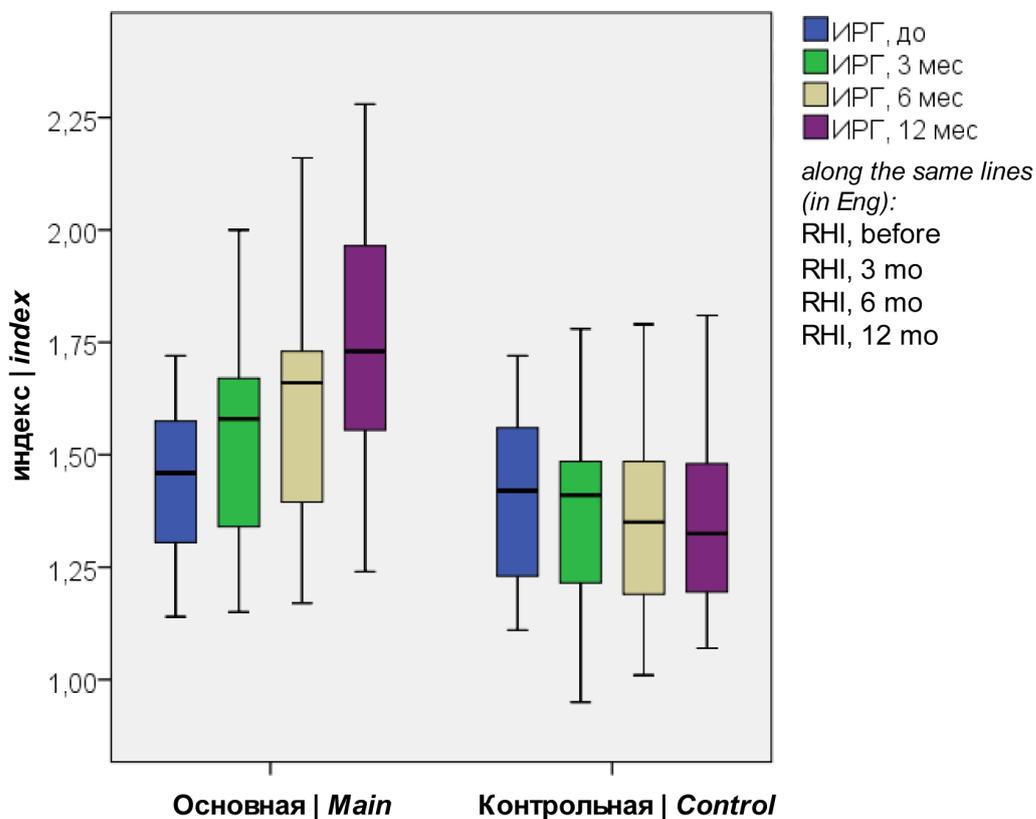


Рисунок 5. Динамика уровня индекса реактивной гиперемии (ИРГ) в группах на фоне лечения
Figure 5. Reactive hyperaemia index (RHI) dynamics in groups during therapy

исследования (увеличение на 6,6%, 10,9%, 22,0% через 3, 6 и 12 месяцев, соответственно). Величина индекса составила $1,44 \pm 0,18$, $1,53 \pm 0,21$, $1,59 \pm 0,22$ и $1,75 \pm 0,29$, до лечения, через 3, 6 и 12 месяцев, соответственно. В контрольной группе ИРГ, напротив, снизился на 3,4%, 4,5% и 4,6% и составил $1,4 \pm 0,18$, $1,36 \pm 0,19$, $1,34 \pm 0,19$ и $1,33 \pm 0,17$ до лечения через 3, 6 и 12 месяцев соответственно (рис. 5). Межгрупповая значимость различий для этих же интервалов составила $p = 0,414$, $p = 0,001$, $p < 0,001$ и $p < 0,001$.

Обсуждение

Ингибиторы ФДЭ-5 показывают безусловную эффективность в отношении улучшения качества эрекции. Они, согласно рекомендациям Российского общества урологов и Европейской урологической ассоциации, остаются препаратами «первой линии» при лечении нарушений эрекции [1]. В то же самое время заболевания и состояния, которые часто лежат в основе ЭД [2], такие как дислипидемия, атеросклероз, метаболический синдром, артериальная гипертензия, продолжают прогрессировать.

Исследование липидного и гликемического профиля является обязательным для всех пациентов, обращающихся по поводу снижения качества эрекции, если они не оценивались в предшествующие 12 месяцев. Артериальное давление измеряется, если нет соответствующих данных за предыдущие 3 – 6 месяцев [3].

В отечественных клинических рекомендациях измерение уровня общего холестерина ЛПВП, ЛПНП, триглицеридов, глюкозы рекомендуется выполнять всем пациентам с ЭД, независимо от давности предыдущих анализов. Кроме того, общепризнанной является необходимость применения мероприятий по модификации факторов риска заболевания и нормализации образа жизни (нормализация массы тела, отказ от курения, регулярная физическая активность) пациентов с ЭД для улучшения эректильной функции и увеличения эффективности лечебных мероприятий [4].

Поэтому важен именно комбинированный патогенетический подход к лечению метаболических нарушений при терапии ЭД, который будет направлен на устранение причины развития, а не только на восстановление эрекции.

Отмеченное в настоящем исследовании

улучшение эндотелиальной функции у мужчин, принимавших «Эделим®», является закономерным результатом согласующимся с имеющимися в литературе данными. Так, было показано, что даже простое употребление чеснока в пищу улучшает показатели поток-зависимой дилатации плечевой артерии, которая является инструментальным индикатором эндотелиальной функции [5]. Вместе с тем невозможно регулярно употреблять столько чеснока, чтобы получить необходимое суточное количество аллицина, поэтому в комплексе «Эделим®» аллицин присутствует в должном количестве.

В научной литературе описаны несколько видов экстракта чеснока (экстракт свежего чеснока, экстракт варёного чеснока и выдержанный чесночный экстракт), которые применяются с медицинской целью. Именно экстракт свежего чеснока (raw extract) содержит в себе аллицин, серосодержащее действующее вещество, которое и обуславливает все полезные свойства этого растения [6]. Применение экстракта свежего чеснока, содержащего аллицин, в течение 3 недель приводило к улучшению эндотелий/НО-зависимой вазодилатации коронарных артерий у животных с экспериментальной эндотелиальной дисфункцией [7].

Кроме того, рандомизированное двойное-слепое плацебо-контролируемое исследование показало, что по сравнению с плацебо экстракт чеснока достоверно улучшает показатели таких маркеров эндотелиальной функции как индекс артериальной жёсткости, высокочувствительный С-реактивный белок, ингибитор активатора плазминогена-1 [8].

Положительный эффект комплекса «Эделим®» в отношении уровня глюкозы и гликированного гемоглобина обусловлен в том числе наличием хрома пиколината. Регулярное употребление хрома уменьшает риск развития сахарного диабета 2 типа [9]. Несмотря на противоречивые данные исследований на животных и культурах клеток, препараты хрома показали свою способность к увеличению чувствительности к инсулину [10]. Специализированный олигопептид, хроммодулин, ключевой частью которого является атом хрома в 3 – 8 раз усиливает инсулин-зависимую тирозинкиназную активность. Причём эта активность была пропорциональна содер-

жанию хрома в олигопептиде [11]. Кроме того, хрома пиколинат усиливает активность мембранного переносчика глюкозы GLUT4 в адипоцитах, что может объяснять его особую эффективность у лиц с сахарным диабетом на фоне ожирения [12].

Уникальным компонентом комплекса «Эделим®» является экстракт Шалфея краснокорневищного (*Salvia miltiorrhiza*), который показал свою высокую эффективность в отношении как качества эрекции, так и состояния эндотелия. Так, недавнее исследование показало, что активные компоненты экстракта *Salvia miltiorrhiza* (протокатеховая кислота, сальвиановая кислота А) усиливает активность промотера эндотелиальной NO-синтазы (eNOS), фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), что повышает жизнеспособность и усиливает пролиферацию эндотелиальных клеток, тем самым улучшая периферический микроангиогенез [13].

Важным терапевтическим эффектом комплекса «Эделим®» является снижение всасывания углеводов из кишечника за счёт наличия в его составе экстракта псиллиума (шелухи семян подорожника), который на 80% состоит из водорастворимой неперевариваемой клетчатки. Клинически это приводит к снижению абсорбции глюкозы и снижению уровня общего холестерина и холестерина ЛПНП в присутствии псиллиума, что указывает на его положительный терапевтический эффект в метаболическом контроле у пациентов с эректильной дисфункцией на фоне диабета 2 типа [14]. Рандомизированные сравнительные исследования показали, что применение псиллиума помогает снизить уровень гликированного гемоглобина (на 0,7 п.п.) и уровня глюкозы (на 1,4 ммоль/л) и инсулина (на 20%)

натошак у пациентов с метаболическим синдромом [15].

Положительный эффект комплекса «Эделим®» на качество эрекции и метаболический профиль было показано в 2021 году в исследовании П.С. Кызласова и соавт., показавших, что монотерапия комплексом «Эделим®» у пациентов с ЭД в течение 3 месяцев позволила улучшить качество эрекции (увеличение оценки по МИЭФ-5 на 20,3%), а также нормализовать липидный и углеводный обмены. Уровень общего холестерина снизился на 9,3%, ЛПНП на 10,8%, триглицеридов на — 10,0%, уровень глюкозы — на 0,3 ммоль/л. Было показано также достоверное снижение систолического артериального давления на 6,7 мм рт. ст. [16]. Результаты настоящего исследования расширяют данные выводы, поскольку оно отличается более длительным приёмом препарата (12 месяцев вместо 3 месяцев), а также дополнительной оценкой системной эндотелиальной функции.

Заключение

Современные данные об этиологии эректильной дисфункции диктуют необходимость применения у большинства пациентов комбинированной патогенетической терапии ингибиторами ФДЭ-5 в сочетании со средствами, направленными на нормализацию липидного профиля, снижение уровня глюкозы и повышение чувствительности к инсулину. Комплекс «Эделим®» является первым средством, созданным специально для реализации подобного подхода, особенно у пациентов с ожирением, атеросклерозом, эндотелиальной дисфункцией и возможно другими метаболическими факторами риска.

Список литературы | References

1. Клинические рекомендации «Эректильная дисфункция». Минздрав России; 2021. *Klinicheskie rekomendatsii «Eretil'naya disfunktsiya»*. Minzdrav Rossii; 2021. (In Russian).
2. Gratzke C, Angulo J, Chitaley K, Dai YT, Kim NN, Paick JS, Simonsen U, Uckert S, Wespes E, Andersson KE, Lue TF, Stief CG. Anatomy, physiology, and pathophysiology of erectile dysfunction. *J Sex Med*. 2010;7(1 Pt 2):445-75. Erratum in: *J Sex Med*. 2010;7(3):1316. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2009.01624.x
3. *EAU Guidelines*. Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan; 2023.
4. Gupta BP, Murad MH, Clifton MM, Prokop L, Nehra A, Kopecky SL. The effect of lifestyle modification and cardiovascular risk factor reduction on erectile dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med*. 2011;171(20):1797-803. DOI: 10.1001/archinternmed.2011.440
5. Lau KK, Chan YH, Wong YK, Teo KC, Yiu KH, Liu S, Li LS, Shu XO, Ho SL, Chan KH, Siu CW, Tse HF. Garlic intake is an independent predictor of endothelial function in patients with ischemic stroke. *J Nutr Health Aging*. 2013;17(7):600-4. DOI: 10.1007/s12603-013-0043-6
6. Ku DD, Abdel-Razek TT, Dai J, Kim-Park S, Fallon MB, Abrams GA. Garlic and its active metabolite allicin produce

- endothelium- and nitric oxide-dependent relaxation in rat pulmonary arteries. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2002;29(1-2):84-91.
DOI: 10.1046/j.1440-1681.2002.03596.x
7. Sun X, Ku DD. Allicin in garlic protects against coronary endothelial dysfunction and right heart hypertrophy in pulmonary hypertensive rats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2006;291(5):H2431-8.
DOI: 10.1152/ajpheart.00384.2006
 8. Szulińska M, Kręgielska-Narożna M, Świątek J, Styś P, Kuźnar-Kamińska B, Jakubowski H, Walkowiak J, Bogdański P. Garlic extract favorably modifies markers of endothelial function in obese patients -randomized double blind placebo-controlled nutritional intervention. *Biomed Pharmacother*. 2018;102:792-797.
DOI: 10.1016/j.biopha.2018.03.131
 9. McIver DJ, Grizales AM, Brownstein JS, Goldfine AB. Risk of Type 2 Diabetes Is Lower in US Adults Taking Chromium-Containing Supplements. *J Nutr*. 2015;145(12):2675-82.
DOI: 10.3945/jn.115.214569
 10. Hua Y, Clark S, Ren J, Sreejayan N. Molecular mechanisms of chromium in alleviating insulin resistance. *J Nutr Biochem*. 2012;23(4):313-9.
DOI: 10.1016/j.jnutbio.2011.11.001
 11. Davis CM, Vincent JB. Chromium oligopeptide activates insulin receptor tyrosine kinase activity. *Biochemistry*. 1997;36(15):4382-5.
DOI: 10.1021/bi963154t
 12. Chen G, Liu P, Pattar GR, Tackett L, Bhonagiri P, Strawbridge AB, Elmendorf JS. Chromium activates glucose transporter 4 trafficking and enhances insulin-stimulated glucose transport in 3T3-L1 adipocytes via a cholesterol-dependent mechanism. *Mol Endocrinol*. 2006;20(4):857-70.
DOI: 10.1210/me.2005-0255
 13. De G, Yang M, Cai W, Zhao Q, Lu L, Chen A. Salvia miltiorrhiza augments endothelial cell function for ischemic hindlimb recovery. *Biol Chem*. 2023. *Epub ahead of print*. PMID: 36869860.
DOI: 10.1515/hsz-2022-0316.
 14. Ota A, Ulrich NP. An Overview of Herbal Products and Secondary Metabolites Used for Management of Type Two Diabetes. *Front Pharmacol*. 2017;8:436.
DOI: 10.3389/fphar.2017.00436
 15. Lambeau KV, McRorie JW Jr. Fiber supplements and clinically proven health benefits: How to recognize and recommend an effective fiber therapy. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2017;29(4):216-223.
DOI: 10.1002/2327-6924.12447
 16. Кызласов П.С., Волокитин Е.В., Мустафаев А.Т., Помешкин Е.В. Применение комплекса «Эделим» в патогенетическом лечении пациентов с эректильной дисфункцией. *Урологические ведомости*. 2021;11(3):219-225.
Kyzlasov P.S., Volokitin E.V., Mustafayev A.T., Pomeskin E.V. Application of the complex Edelim in pathogenetic management of patients with erectile dysfunction. *Urology reports (St. - Petersburg)*. 2021;11(3):219-225. (In Russian)
DOI: 10.17816/uroved74801

Сведения об авторах

Красняк Степан Сергеевич — канд. мед. наук; ведущий научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина - филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>
krasnyakss@mail.ru

Евгений Александрович Ефремов — д-р мед. наук, профессор; профессор кафедры урологии, андрологии и онкологии ФДПО ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-8078-4535>
konfandrology@rambler.ru

Information about the authors

Stepan S. Krasnyak — M.D., Cand.Sc.(Med); Leading Researcher, Andrology and Human Reproduction Unit, Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology — branch of the National Medical Research Radiological Centre
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9819-6299>
krasnyakss@mail.ru

Evgeny A. Efremov — M.D., Dr.Sc.(Med), Full.Prof.; Prof., Department of Urology, Andrology and Oncology, Pirogov Russian National Research Medical University
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8078-4535>
konfandrology@rambler.ru



Клиническая эффективность аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами при терапии интерстициального цистита у женщин

© Владимир Л. Медведев^{1,2}, Сергей Н. Лепетунов^{1,2}, Михаил И. Коган³

¹ Кубанский государственный медицинский университет [Краснодар, Россия]

² Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С. В. Очаповского [Краснодар, Россия]

³ Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

Аннотация

Введение. Патогенетическая теория развития интерстициального цистита / синдрома болезненного мочевого пузыря (ИЦ / БМП) декларирует, что вследствие сосудистых изменений и нарушения трофики в стенке мочевого пузыря развивается комплекс дистрофических, некробиотических и склеротических процессов, вовлекающий все слои стенки мочевого пузыря с последующим развитием фиброза. Эффективность терапии умеренных и тяжёлых симптомов ИЦ / БМП по клиническим гайдлайнамEAU является слабой.

Цель исследования. Оценить результаты внутритканевого применения аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами (АПТ) у пациенток с ИЦ / БМП.

Материалы и методы. В одноцентровое, контролируемое, рандомизированное, проспективное сравнительное исследование вошли 85 женщин в возрасте 20 – 79 лет и длительностью болезни $4,8 \pm 2,1$ лет, разделённых на 2 группы: группа 1 — 35 больных, получивших в качестве основного лечения 5 процедур цистоскопии с гидродистензией каждые 2 недели в течение 10 недель, 2 группа — 50 больных, получивших АПТ-терапию (средняя концентрация тромбоцитов перед введением 982×10^3) внутридурозорно в 20 – 22 точки каждые 2 недели, всего 5 введений. Оценку боли (шкала ВАШ), urgency и поллакиурии (шкалы PUF, IUSS), дневников мочеиспусканий, цистометрической ёмкости проводили исходно, через 1, 3, 6, 12, 18 и 24 месяцев после завершения лечения.

Результаты. Общепринятая терапия ИЦ / БМП через 1 месяц после её окончания приводит к достоверному снижению проявлений болезни, аналогична картина симптомов и признаков наблюдается в группе АПТ-терапии. Однако в группе 1 в дальнейшем имеет место отрицательная динамика вплоть до 12 месяцев, но показатели не достигают исходных значений. Напротив, в группе 2 к 12 месяцам происходит стабилизация тяжести боли и улучшение всех других симптомов и признаков относительно исходного уровня и 1 месяца после окончания PRP лечения.

Заключение. Разработанный нами способ АПТ-терапии ИЦ / БМП имеет высокую эффективность не только к концу терапии, но и при наблюдении больных в течение 24 месяцев. АПТ-терапия в комбинации с классическим лечением возможно будет обладать более высоким уровнем эффективности как по симптомам, так и по признакам болезни на протяжении длительного периода мониторинга.

Ключевые слова: плазма, обогащённая тромбоцитами; урология; АПТ-терапия; болезненный мочевого синдром; интерстициальный цистит

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ГБУЗ НИИ ККБ № 1 им. проф. С. В. Очаповского (Протокол № 4 от 16.03.2016 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: В.Л. Медведев — разработка дизайна исследования, научное руководство; С.Н. Лепетунов — обзор публикаций, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных, написание статьи; М.И. Коган — научное руководство, научное редактирование рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Сергей Николаевич Лепетунов; lepetunov@gmail.com

Поступила в редакцию: 06.07.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Медведев В.Л., Лепетунов С.Н., Коган М.И. Клиническая эффективность аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами при терапии интерстициального цистита у женщин. *Вестник урологии*. 2023;11(4):81-91. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-81-91.

Autologous platelet-rich plasma for the treatment of interstitial cystitis/bladder pain syndrome in women: evaluation of clinical efficacy

© Vladimir L. Medvedev^{1,2}, Sergey N. Lepetunov^{1,2}, Mikhail I. Kogan³

¹ Kuban State Medical University [Krasnodar, Russian Federation]

² Prof. S.V. Ochapovsky Scientific and Research Institute — Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 1 [Krasnodar, Russian Federation]

³ Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

Abstract

Introduction. The pathogenetic theory of interstitial cystitis/bladder pain syndrome (IC / BPS) development declares that due to vascular changes and trophic disorders in the bladder wall, a complex of dystrophic, necrobiotic and sclerotic processes develops, involving all layers of the bladder wall with the subsequent development of fibrosis. Therapy of moderate-to-severe symptoms of IC/BPS that recommended in EAU guidelines is not so effective.

Objective. To evaluate the results of intradetrusor autologous platelet-rich plasma (PRP) injections in female IC / BPS-patients.

Materials & methods. A single-centre controlled randomized prospective trial that includes 85 women from 20 to 79 years old and with average disease duration of 4.8 ± 2.1 years. They were divided into two groups: group 1 — 35 patients were treated with total of five cystoscopies and hydrodistension, each once in two weeks for 10 weeks; group 2 — 50 patients were treated with total of 5 intradetrusor PRP-injection (mean platelet concentration was $982 \times 10^3/l$) into 20 – 22 points, each once in two weeks. We assessed pain (VAS-scale), urgency and frequency (PUF-scale, IUS-scale), bladder urinary, Global Response Assessment (GRA), bladder diary and bladder capacity before treatment, after one and 12 months.

Results. Conventional IC/BPS therapy leads to a significant reduction IC in symptoms one month after its completion, and a similar pattern of symptoms and signs is observed in the PRP-treatment group. However, in group 1, negative dynamics is further determined up to 12 months, but the indicators do not reach the initial values. In contrast, in group 2, we found stabilisation of pain severity and improvement of all other symptoms and signs by 12 months compared to baseline and one month after the completion of PRP-therapy.

Conclusion. The developed method of PRP-therapy of IC/BPS has high efficacy not only at the treatment completion, but also at monitoring of patients for 24 months. PRP-therapy combined with classical treatment will probably have a higher level of efficacy both in terms of symptoms and signs of the disease over a long-term monitoring.

Keywords: plasma; platelet-rich plasma; PRP-therapy; urology; interstitial cystitis; bladder pain syndrome

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, in October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Prof. S.V. Ochapovsky Scientific and Research Institute — Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 1 (Protocol No. 4 dated March 16, 2016). **Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study.

Authors' contribution: V.L. Medvedev — research design development, scientific guidance; S.N. Lepetunov — literature review, data acquisition, data analysis, statistical data processing, drafting the manuscript; M.I. Kogan — scientific editing, drafting the manuscript.

✉ **For correspondence:** Sergey N. Lepetunov; lepetunov@gmail.com

Received: 07/06/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Medvedev V.L., Lepetunov S.N., Kogan M.I. Autologous platelet-rich plasma for the treatment of interstitial cystitis/bladder pain syndrome in women: evaluation of clinical efficacy. *Urology Herald*. 2023;11(4):81-91. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-81-91.

Введение

Интерстициальный цистит / болезненный мочевой пузырь (ИЦ / БМП) — хроническое заболевание, клинически проявляющееся тяжёлыми симптомами нижних мочевыводящих путей (СНМП), такими как учащённое мочеиспускание, ноктурия, дизурия, боли в мочевом пузыре и (иногда) гематурия [1]. Кроме того, у данной категории больных развиваются следующие необратимые изменения структуры самой

стенки мочевого пузыря: изъязвление слизистой оболочки, нарушение гликозаминогликанового слоя, истончение уротелия, инфильтрация гранулоцитами (в основном эозинофилами) и тучными клетками, снижение податливости мочевого пузыря, низкая ёмкость мочевого пузыря, гиперактивность детрузора [2].

Клинически терапевтическая стратегия для пациентов с (ИЦ / БМП) включает (1) использование анальгетиков для облегчения

боли в мочевом пузыре, (2) пероральный приём полисульфата пентозана для восстановления слизистой оболочки мочевого пузыря, (3) внутривезикулярные инстилляции, (4) инъекции ботулинического токсина А и (5) гидродистензию мочевого пузыря или прижигание слизистой оболочки мочевого пузыря при язвенной форме ИЦ мочевого пузыря. Проблема лечения больных с ИЦ чрезвычайно актуальна. Это связано с низкой эффективностью существующих методик лечения (не более 50 – 60%). При этом важно подчеркнуть, что малоэффективными являются именно симптоматические методы лечения, а патогенетическое лечение отсутствует вообще. Поэтому альтернативный метод лечения с высокой эффективностью и безопасностью для пациентов с ИЦ / БМП может иметь решающее значение [3].

Аутологичная плазма, обогащённая тромбоцитами (АПТ), представляет собой обогащённый тромбоцитами центробежный аутологичный концентрат, полученный путём полимеризации концентратов тромбоцитов, смешанных с кальцием и тромбином или факторами агрегации [4, 5]. Тромбоциты могут высвобождать цитокины и факторы роста, включая сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF), трансформирующий фактор роста- β (TGF- β), эпидермальный фактор роста (EGF), основной фактор роста фибробластов (bFGF), инсулиноподобный фактор роста 1 (IGF-1) и фактор роста тромбоцитов (PDGF) [4 – 8]. Эти факторы роста модулируют воспаление тканей, усиливают регенерацию тканей, способствуют ангиогенезу тканей и увеличивают кровоток в повреждённых тканях [4, 5, 9]. Эти молекулы также регулируют ангиогенез, ремоделируют внеклеточный матрикс и влияют на пролиферацию, дифференцировку и рекрутирование стволовых клеток [8, 10 – 12].

АПТ была разработана для нескольких видов продуктов, таких как богатый тромбоцитами фибрин, фибриновый клей и лизат тромбоцитов. Богатый тромбоцитами фибрин встраивается в твёрдые или полутвёрдые мембраны для концентрации тромбоцитов, которые используются для заживления мягких тканей, защиты и ремоделирования костных трансплантатов [5]. Фибриновый клей широко применяется в различных видах хирургии благодаря

своему адгезивному и кровоостанавливающему действию [5]. Лизат тромбоцитов был разработан в качестве среды для клеточной культуры вместо эмбриональной бычьей сыворотки [5, 8].

Известно клиническое использование АПТ при некоторых урологических заболеваниях, включая стрессовое недержание мочи [13], рецидивирующий бактериальный цистит [14], эректильную дисфункцию и ИЦ / СБМП [15, 16], стриктурная болезнь уретры [17], пузырно-влагалищные свищи [18]. Инъекции АПТ в переднюю стенку влагалища эффективны при лечении женщин с СНМП, клинический эффект может длиться до 6 месяцев после лечения [13]. Эффект внутривезикулярных инстилляций АПТ увеличивает митотическую активность и значительно снижает кровотечение из мочевого пузыря при рецидивирующем бактериальном цистите у женщин [14]. Было доказано, что АПТ обладает бактериостатической активностью [19]. Исследование, в которых проводились внутривезикулярные инъекции АПТ, показали, что уменьшается боль в мочевом пузыре и увеличивается ёмкость мочевого пузыря у пациентов с ИЦ [15, 20 – 22]. Клинические испытания продемонстрировали значимое увеличение функциональной ёмкости мочевого пузыря и улучшение симптомов ИЦ через 3 месяца наблюдения у пациентов с ИЦ, получавших повторные ежемесячные внутривезикулярные инъекции АПТ в течение 4 месяцев [23, 24]. Инъекции АПТ могут обеспечить эффективность терапии пациентам с ИЦ, которые не поддаются традиционным методам лечения. АПТ стимулирует ангиогенез и увеличивает пролиферацию для улучшения восстановления слизистой оболочки мочевого пузыря [14].

Цель исследования. Оценить результаты применения внутритканевого применения аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами (АПТ) у пациенток с интерстициальным циститом.

Материалы и методы

Дизайн исследования. В исследование включены 85 женщин с классической формой ИЦ / БМП согласно критериям NIDDK. Средний возраст — $60,1 \pm 10,5$ лет, у 42% женщин объём мочевого — не более 150 – 200 мл.

Пациентки были разделены на следующие

щие группы:

Группа 1 (контрольная) — 35 пациенток, которым проводили терапию согласно клиническим рекомендациям EAU, состоящую из 4 уровней [3]:

1) модификация образа жизни и диеты [25 – 35];

2) медикаментозное лечение: приём трициклических антидепрессантов (амитриптилин) [36 – 40], при тяжёлом болевом синдроме — per os парацетамол [41]. Внутрипузырная терапия включала инстилляции препаратов (лидокаин, гепарин, диметилсульфоксид) [42, 43] либо в виде монотерапии, либо путём их чередования;

3) эндоскопические вмешательства — цистоскопия с гидробуживанием и коагуляцией гуннеровских язв [44, 45];

4) внутрипузырное введение ботулинического токсина типа А (проведено пятерым больным) [46, 47].

Группа 2 (основная) — 50 больных, в лечении которых использовали АПОТ как самостоятельный метод.

Методика приготовления АПОТ [48]. Для оптимального приготовления 15 – 20 мл обогащённой тромбоцитами плазмы мы производили забор крови в объёме 100 мл. После проводили двойное центрифугирование: первое центрифугирование в течение 15 минут на скорости 2 000 оборотов в минуту, при котором плазма и тромбоциты отделялись от эритроцитов и лейкоцитов; второе — в течение 10 минут на скорости 3 500 оборотов в минуту. Итого получали около 15 – 22 мл обогащённой тромбоцитами плазмы с концентрацией тромбоцитов до 600% от их нормального показателя в крови.

Пробирку с обогащённой тромбоцитами плазмой помещали в морозильную камеру — 40 °С. Для разрушения тромбоцитов мы использовали дефростацию.

Активацию тромбоцитов производили путём добавления 10% раствора хлорида кальция. Следует отметить, что при данной методике более 95% факторов роста будут высвобождаться в течение одного часа. Добавление хлористого кальция приводит к образованию аутологичного тромбина из протромбина в АПОТ и возможному образованию свободной фибриновой матрицы, которая будет захватывать факторы роста, что приводит к медленной секреции факторов роста в течение 7 – 10 дней. Именно

этот метод активации применяется в нашей клинике. И именно поэтому перерыв между сеансами проведения АПОТ-терапии составили 14 дней.

Методика введения АПОТ. Введение плазмы в стенку мочевого пузыря производили путём вкалывания иглы через каждые 1,0 – 1,5 см на глубину 2,0 – 3,0 мм с постепенным выведением иглы. Один укол = 1 мл.

При введении в зону язвенного поражения вначале осуществляли электрокоагуляцию зоны язвы стенки мочевого пузыря, после чего зону обкалывали через каждые 2,0 – 3,0 мм на глубину 2,0 – 3,0 мм с постепенным выведением иглы по здоровым краям кратера. 1 укол = 1 мл.

Протокол лечения и мониторинга. Пациенты наблюдались с 2016 по 2022 год включительно, средний период наблюдения составил 24 месяца.

До начала лечения проводили сбор жалоб, анамнеза, объективный осмотр, заполнение дневников мочеиспускания, опросников Тазовой боли, ургентности и частоты мочеиспусканий (Pelvic Pain and Urgency / Frequency patient symptom scale — PUF-scale), Визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ боли), шкалы Оценки выраженности ургентности (Indevus Urgency Severity Scale — IUSS). Далее проводили цистоскопию с выполнением щипковой биопсии холодным способом с целью морфологической верификации заболевания. При наличии язв Hunner выполняли их трансуретральную электрокоагуляцию.

В контрольной группе в течение первых 10 недель проводили осмотры и обследования через каждые 2 недели (14, 28, 42, 56, 70 дней). Пациентки заполняли опросник PUF-scale, IUSS и ВАШ боли, затем им выполняли контрольную цистоскопию с измерением цистометрической ёмкости.

В основной группе пациенткам вводили АПОТ в течение первых 10 недель через каждые 2 недели (14, 28, 42, 56, 70 дней). Пациентки заполняли опросник PUF-scale, IUSS и ВАШ боли, затем им выполняли контрольную цистоскопию с измерением цистометрической ёмкости.

Всем участвующим в исследовании выполняли контрольные осмотры с биопсией стенки мочевого пузыря через 1, 3, 6, 12, 18 и 24 месяцев после окончания курса терапии.

Статистический анализ. При анализе данных использованы следующие статистические методы после проверки распределения показателей на нормальность (тест Shapiro-Wilk): описательные статистики, непараметрические критерии Mann-Whitney, one-way ANOVA Kruskal-Wallis, Wilcoxon, коэффициент корреляции Spearman. Все исследования были проведены при помощи статистического пакета STATISTICA 13.3 ("StatSoft Inc.", Tulsa, OK, USA). Статистическую оценку сопоставимости двух групп проводили при сравнении следующих факторов: боль по визуально-аналоговой шкале, цистометрическая ёмкость, количество мочеиспусканий за день и ноктурия, ургентность, PUF-scale. Различия между данными, анализируемыми с помощью всех используемых методов, считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Оценка интенсивности болевого синдрома. В контрольной группе исходный показатель болевого синдрома по ВАШ составил 7,5 баллов; на фоне проводимой терапии к окончанию курса терапии отмечено снижение болевого синдрома до 2,86 балла. После окончания курса терапии данный показатель через 1 месяц повысился до 3,6 баллов с последующей тенденцией усиления болевого синдрома: на 6 месяцев составил 5 баллов, а через 12 месяцев наблюдения — 6 баллов, через 18 и 24 месяца показатель вернулся к исходным показателям до начала терапии и составил более 7,5 баллов (табл. 1).

В основной группе исходный показатель болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале составил 7,6 баллов; на фоне проводимой АПОТ-терапии в течение 10 недель болевой синдром снизился до 3,3 баллов, в течение 12-ти месячного наблюдения показатель был стабилен и составил 3,5 балла, с последующим повышением интенсивности болевого синдрома через 18 месяцев, составив 5,71 балла и через 24 месяца соответственно 6,1 балла (табл. 2).

Таким образом, за время наблюдения в контрольной группе интенсивность боли стала возрастать через 1 месяц после окончания курса терапии. В основной группе этот показатель оставался постоянным весь период наблюдения, что позволило отказаться от обезболивающей терапии на

более длительный срок, чем в контрольной группе.

Цистометрическая ёмкость (ЦЁ). В контрольной группе средний исходный показатель ЦЁ составил 202 мл, после проведения курса терапии и контрольного осмотра через 1 месяц ЦЁ составила 335 мл, что на 41% больше исходных показателей. В течение двенадцатимесячного наблюдения резервуарные механизмы были стабильны и составили 313 мл (что на 35,5% больше по отношению к исходным показателям), через 18 и 24 месяца снижение ёмкости продолжалось и составило 250 и 220 мл (19,2% и 8,2% соответственно от исходных показателей) (табл. 1).

В основной группе исходная ЦЁ составила 178 мл, через один месяц после проведения курса АПОТ-терапии средний объём мочевого пузыря составил 332 мл, что на 46% больше исходных показателей. В течение 12-месячного наблюдения показатели ЦЁ были стабильны и составили 347,5 мл (что на 49% больше исходных показателей), через 18 и 24 месяца отмечалось снижение ёмкости до 311 и 278 мл, что на 42,7% и 36% соответственно больше исходных показателей (табл. 2).

Таким образом, на фоне терапии в обеих группах происходило увеличение цистометрической ёмкости, за счёт снижения болевого синдрома пациентки имели возможность тренировать мочевой пузырь.

Количество суточных мочеиспусканий. В контрольной группе количество суточных мочеиспусканий до начала лечения — 20 раз в сутки, на фоне терапии через 1 месяц — 14 (снижение на 30%), через 3 месяца наблюдений отмечен постепенный рост количества мочеиспусканий к концу 12-месячного наблюдения — 16,5 (на 17,5% меньше исходных показателей). Через 18 и 24 месяца отмечено постепенное повышение количества мочеиспусканий (18,4 и 20,0 раз в сутки), что говорит о возвращении к исходным показателям (табл. 1).

Количество мочеиспусканий в группе АПОТ-терапии до начала лечения — 21 раз в сутки; на фоне терапии через 1 месяц — снижение до 14 раз в сутки, что на 30% меньше исходных показателей. И этот показатель был постоянным в течение 12 месяцев наблюдения — 15 раз в сутки (на 28,5% меньше исходных показателей). Через 18 и 24 месяца имело место постепен-

ное увеличение количества мочеиспусканий (16,0 и 18,2 раз в сутки) (табл. 2).

Таким образом, в основной и в контрольной группах снижение количества мочеиспусканий фактически было одинаково, но после терапии согласно клиническим рекомендациям на 3-й месяц наблюдений количество мочеиспусканий начинало увеличиваться и к 24-месячному периоду наблюдения достигало уровня до начала лечения, в отличие от группы, где проводилась АПОТ-терапия.

Оценка urgenции (IUSS). Исходно urgenция в контрольной группе составила 2,5 балла по шкале IUSS за период проводимого лечения дизурические расстройства уменьшились на 39% и составили 1,53 балла, в течение 3-месячного наблюдения показатели urgenции были стабильные, но в последующем urgenция стала увеличиваться, и к 24 месяцу наблюдений достигла показателя равного 2,48 балла, фактически, как до начала лечения (табл. 1).

В группе АПОТ-терапии показатель дизурических расстройств снизился на 20% и составил 1,91 балла. Показатели в течение 12 месяцев были стабильные, однако в течение второго года наблюдения стали расти и на 18 месяцев составили 2,1 балла, и на 24 месяца — 2,49 балла (табл. 2).

Таким образом дизурические расстройства уменьшались в группе, где проводилась терапия согласно клиническим рекомендациям. Но отдалённые результаты показали, что в группе АПОТ-терапии балл дизурии был более стабилен и через 6 и 12 месяцев составлял 1,6 балла.

Оценка опросника PUF-scale. В контрольной группе исходное количество общих баллов составило 27,4 балла. На фоне лечения баллы PUF-scale уменьшились до 18,5 баллов, что на 32,5% ниже от исходных показателей. В течение 12-месячного наблюдения баллы по опроснику колебались в пределах 12,9 – 14,5 баллов, но к 18-месячному наблюдению общий балл составил 25,7 баллов, а через 24 месяца — 28,1 балл, что говорит о возвращении симптоматики к исходным показателям (табл. 1).

В группе, где проводилась АПОТ-терапия, исходно баллы PUF-scale составили 24,5 баллов, через 1 месяц после окончания терапии среднее количество баллов составило 15,7 баллов, что на 35,9% меньше исходных показателей. Через 3 месяца от-

мечено повышение баллов до 15,9 баллов, но в последующем в течение 9 месяцев отмечалась постепенная тенденция снижения симптоматики и к 12-му месяцу наблюдения она составила 13,6 баллов. В течение второго года наблюдения за больными отмечалась тенденция увеличения симптоматики и рост баллов по опроснику PUF-scale (табл. 2).

Цистоскопия. Огромнейшее внимание уделялось цистоскопической картине, ведь нарушение целостности слизистой мочевого пузыря — это всегда причины развития болевого синдрома, дизурических явлений и как следствие увеличения количества мочеиспусканий с последующим нарушением резервуарной функции мочевого пузыря и снижение его ёмкости. Поэтому после проведения коагуляции Гуннеровской язвы при последующих цистоскопиях производилась её оценка.

Язвенное поражение мочевого пузыря исходно встречались в 2-х группах в 100% случаев. Через 1 месяц после лечения — ни в первой, ни во второй группе новых язв выявлено не было. В контрольной группе полной эпителизации язвы не происходило. И соответственно повторное формирование язвы происходило через 3 месяца наблюдения. В группе АПОТ-терапии через месяц после завершения курса терапии язва полностью эпителизировалась, происходило прорастание капиллярами язвенного дефекта. И повторное формирование язвы начиналось на 6-м месяце исследования. Что на 94 дня дольше, и позволяет говорить об удлинении безрецидивного периода у пациентов, которым проводилась АПОТ-терапия. Через 12 месяцев: в группе 1 частота наличия язв Hunner составила 74,6%, то есть у 26 из 35. Во второй группе 28%, то есть у 14 пациентов из 50 больных. Тем самым, АПОТ терапия влияла на улучшение процессов эпителизации язвенного поражения стенок мочевого пузыря.

Обсуждение

Проблема лечения ИЦ / БМП крайне актуальна. Алгоритмы терапии, сформированные в рекомендациях, построенные на уменьшение симптоматики заболевания, носят характер симптоматического лечения. Клиницисты ищут патогенетический подход лечения ИЦ / БМП. В настоящее время это исследования по определению

Таблица 1. Контрольная группа
Table 1. Control group

Параметры <i>Parameters</i>	До лечения <i>Before treatment</i>	Через 1 месяц <i>After 1 month</i>	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	Через 6 месяцев <i>After 6 months</i>	Через 12 месяцев <i>After 12 months</i>	Через 18 месяцев <i>After 18 months</i>	Через 24 месяца <i>After 24 months</i>
ВАШ боли, баллы <i>VAS Pain, score</i>	7,47*	3,6*	3,97*	5,13*	6*	7,5	7,6
Цистометрическая ёмкость, мл <i>Bladder capacity, ml</i>	202*	335*	325*	319*	313*	250	220
Поллакиурия, кол-во мочеиспусканий <i>Frequency, number</i>	20,44*	14*	15,4*	15,7*	16,53*	18,4	20
IUSS, баллы <i>IUSS, score</i>	2,5*	1,53*	1,6*	1,8*	1,97*	2,5	2,48*
PUF-scale, общие баллы <i>PUF-scale, total score</i>	27,4*	18,5*	12,9*	13,4*	14,5*	25,7	28,1
PUF-scale симптомы, баллы <i>PUF-scale symptoms, score</i>	18,1*	11,8*	12,9*	13,4*	14,5*	15,4*	18,1
PUF-scale беспокойство, баллы <i>PUF-scale bothersomeness, score</i>	9,3*	6,7*	7,3*	7,6*	8,4*	10,3	10
Язва Hunner, % <i>Hunner lesion, %</i>	100%	–	–	–	74,6%		

Примечание. 1) Опросники: Тазовой боли, urgency и частоты мочеиспусканий (Pelvic Pain and Urgency / Frequency patient symptom scale — PUF-scale); Визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ боли); Шкалы Оценки выраженности urgency (Indevus Urgency Severity Scale — IUSS). 2) * $p < 0,05$ (тест Wilcoxon)

Note. 1) Questionnaires: Pelvic Pain and Urgency / Frequency patient symptom scale — PUF-scale; Visual Analogue Pain Scale — VAS pain; Indevus Urgency Severity Scale — IUSS. 2) * $p < 0,05$ (Wilcoxon rank test)

Таблица 2. Основная группа
Table 2. Main group

Параметры <i>Parameters</i>	До лечения <i>Before treatment</i>	Через 1 месяц <i>After 1 month</i>	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	Через 6 месяцев <i>After 6 months</i>	Через 12 месяцев <i>After 12 months</i>	Через 18 месяцев <i>After 18 months</i>	Через 24 месяца <i>After 24 months</i>
ВАШ боли, баллы <i>VAS Pain, score</i>	7,61**	3,24**	3,33**	3,15**	3,46**	5,74**	6,1**
Цистометрическая ёмкость, мл <i>Bladder capacity, ml</i>	178,2**	332**	338,5**	343,6**	347,5**	311,2**	278**
Поллакиурия, кол-во мочеиспусканий <i>Frequency, number</i>	21,64**	14,5**	14,4**	14,5**	15,12**	16**	18,2**
IUSS, баллы <i>IUSS, score</i>	2,58**	1,97**	1,91**	1,64**	1,61**	2,1**	2,49**
PUF-scale, общие баллы <i>PUF-scale, total score</i>	24,5**	15,7**	15,9**	14,1**	13,6**	21,8**	25,1**
PUF-scale симптомы, баллы <i>PUF-scale symptoms, score</i>	15,6**	10,9**	10,6**	9,3**	9,5**	13,4**	16,6**
PUF-scale беспокойство, баллы <i>PUF-scale bothersomeness, score</i>	7**	4,8**	5,3**	4,8**	4,1**	8,4**	8,5**
Язва Hunner, % <i>Hunner lesion, %</i>	100%	–	–	–	28%		

Примечание. 1) Опросники: Тазовой боли, urgency и частоты мочеиспусканий (Pelvic Pain and Urgency / Frequency patient symptom scale — PUF-scale); Визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ боли); Шкалы Оценки выраженности urgency (Indevus Urgency Severity Scale — IUSS). 2) ** $p < 0,05$ (тест Wilcoxon)

Note. 1) Questionnaires: Pelvic Pain and Urgency / Frequency patient symptom scale — PUF-scale; Visual Analogue Pain Scale — VAS pain; Indevus Urgency Severity Scale — IUSS. 2) ** $p < 0,05$ (Wilcoxon rank test)

эффективности применения АПОТ у больных с ИЦ / БМП. Их условно можно разделить на две группы: экспериментальные и клинические.

К первой группе можно отнести экспериментальные исследования ученых, которые на моделях животных смоделировали различные формы цистита при помощи соляной кислоты и циклофосамида. В последующем проводились внутривезикулярные инстилляции обогащенной тромбоцитами плазмы. Эффективность лечения оценивали путём гистологического исследования митотического индекса и экспрессии белка zonula occludens-2 (ZO-2), а также интерлейкина 6 (IL-6). Результаты исследований показали, что обогащённая тромбоцитами плазма, действуя, как модулятор восстановления, способствует восстановлению уротелия, что, в целом, говорит о потенциальной пользе АПОТ в лечении цистита [20, 49, 50].

Вторая группа исследований — это клинические исследования, где применение АПОТ было опробовано на пациентах.

F. Muzi et al. (2015) применили АПОТ с абактериальным циститом и ИЦ / БМП, где проводилось введение плазмы с последующим проведением 10 сеансов карбокситерапии. После лечения все пациентки отметили субъективное снижение уровня боли и urgentных симптомов, а также отсутствие неблагоприятных эффектов. Спустя 2 месяца при эндоскопическом исследовании не было отмечено симптомов воспаления и признаков тригонита. Применение АПОТ совместно с карбокситерапией является весьма безопасным методом лечения с хорошими отдалёнными результатами [51].

J.-F. Jhang et al. (2019) опубликовали результаты исследования, в котором участвовали 40 пациентов с ИЦ / БМП, которым вводили 10 мл АПОТ внутривезикулярно субэпителиально в заднюю и боковые стенки мочевого пузыря в течение 1 месяца (1 раз в 7 дней). За каждый сеанс было выполнено 20 инъекций (1 инъекция — 0,5 мл АПОТ). Во время введения препарата выполняли гидродистензию мочевого пузыря с достижением цистометрической ёмкости 500 мл. В дальнейшем, после четвёртого введения АПОТ проводили контрольные обследования через 3 и 12 месяцев. Контроль оценивали заполнением дневников мочеиспускания (в течение 3 дней), ВАШ боли, опросника

“O’Leary-Sant symptom score”; проводили оценку частоты мочеиспусканий, ноктурии, функциональной ёмкости пузыря, максимальной скорости мочеиспускания, объёма остаточной мочи. Результат исследования показал, что 27 пациентов имели успешный результат терапии [24].

M. Mirzaei et al. (2019) провели исследование, в котором приняли участие 30 женщин с рецидивирующим бактериальным циститом, которых рандомно разделили на две группы: 1 группе внутривезикулярно в виде инстилляций вводили АПОТ в объёме 10 мл на 40 мл физиологического раствора; 2 группа (контрольная) получала только 50 мл физиологического раствора. Через 12 месяцев после инстилляций наблюдали значительное снижение числа рецидивов бактериального цистита в группе с применением АПОТ по сравнению с контрольной группой ($p = 0,004$). Обогащённая тромбоцитами плазма, значительно уменьшала рецидив бактериального цистита в течение 1 года после инстилляций без каких-либо побочных эффектов [14].

С учётом нашего опыта и результатов исследований других клиник нами разработана методика приготовления и активации АПОТ (двухэтапный алгоритм разрушения и активации тромбоцитов), обоснован период проведения сеансов АПОТ-терапии у пациентов с ИЦ / БМП. Результаты исследования показали, что интенсивность болевого синдрома, количество мочеиспусканий, urgency статистически уменьшаются в группе, где проводилась АПОТ-терапия, по сравнению с группой, где проводилась терапия ИЦ / БМП согласно клиническим рекомендациям. Цистометрическая ёмкость увеличилась в двух группах, но оставалась более стабильной без тенденции выраженного снижения ёмкости мочевого пузыря в группе АПОТ.

Предлагаемый нами малоинвазивный способ лечения интерстициального цистита является безопасным и патогенетически обоснованным. Полученные клинические результаты указывают на клиническую эффективность АПОТ-терапии.

Заключение

Комбинированная терапия ИЦ, рекомендуемая Европейской ассоциацией урологов, обеспечивает максимальную эффективность к моменту завершения лечения,

однако в течение 6 месяцев мониторинга прогрессируют симптомы и признаки заболевания, конечная оценка которых недостоверно отличает их от исходных значений.

Разработанный нами способ АПОТ-терапии ИЦ имеет высокодостоверную эф-

фективность не только к концу терапии, но и при наблюдении за больными в течение 24 месяцев.

АПОТ-терапия в комбинации с классическим лечением возможно будет обладать более высоким уровнем эффективности как по симптомам, так и по признакам болез-

Список литературы | References

1. Медведев В.Л., Коган М.И., Михайлов И.В., Лепетунов С.Н. Эффективность гипербарической оксигенации в комплексном лечении женщин с интерстициальным циститом / болезненным мочевым пузырём. *Вестник урологии*. 2020;8(4):93-99. Medvedev V.L., Kogan M.I., Mihailov I.V., Lepetunov S.N. Efficacy of hyperbaric oxygenation in the complex treatment of women suffering interstitial cystitis/painful bladder. *Urology Herald*. 2020;8(4):93-99. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-4-93-99
2. Chueh KS, Huang KH, Lu JH, Juan TJ, Chuang SM, Lin RJ, Lee YC, Long CY, Shen MC, Sun TW, Juan YS. Therapeutic Effect of Platelet-Rich Plasma Improves Bladder Overactivity in the Pathogenesis of Ketamine-Induced Ulcerative Cystitis in a Rat Model. *Int J Mol Sci*. 2022;23(10):5771. DOI: 10.3390/ijms23105771
3. Clemens JQ, Erickson DR, Varela NP, Lai HH. Diagnosis and Treatment of Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. *J Urol*. 2022;208(1):34-42. DOI: 10.1097/JU.0000000000002756
4. Alsousou J, Ali A, Willett K, Harrison P. The role of platelet-rich plasma in tissue regeneration. *Platelets*. 2013;24(3):173-82. DOI: 10.3109/09537104.2012.684730
5. Tambella AM, Martin S, Cantalamessa A, Serri E, Attili AR. Platelet-rich Plasma and Other Hemocomponents in Veterinary Regenerative Medicine. *Wounds*. 2018;30(11):329-336. PMID: 30418162
6. Amable PR, Carias RB, Teixeira MV, da Cruz Pacheco I, Corrêa do Amaral RJ, Granjeiro JM, Borojevic R. Platelet-rich plasma preparation for regenerative medicine: optimization and quantification of cytokines and growth factors. *Stem Cell Res Ther*. 2013;4(3):67. DOI: 10.1186/scrt218
7. Lacci KM, Dardik A. Platelet-rich plasma: support for its use in wound healing. *Yale J Biol Med*. 2010;83(1):1-9. PMID: 20351977; PMCID: PMC2844688
8. Lang S, Loibl M, Herrmann M. Platelet-Rich Plasma in Tissue Engineering: Hype and Hope. *Eur Surg Res*. 2018;59(3-4):265-275. DOI: 10.1159/000492415
9. Everts P, Onishi K, Jayaram P, Lana JF, Mautner K. Platelet-Rich Plasma: New Performance Understandings and Therapeutic Considerations in 2020. *Int J Mol Sci*. 2020;21(20):7794. DOI: 10.3390/ijms21207794
10. De Pascale MR, Sommese L, Casamassimi A, Napoli C. Platelet derivatives in regenerative medicine: an update. *Transfus Med Rev*. 2015;29(1):52-61. DOI: 10.1016/j.tmr.2014.11.001
11. Burnouf T, Strunk D, Koh MB, Schallmoser K. Human platelet lysate: Replacing fetal bovine serum as a gold standard for human cell propagation? *Biomaterials*. 2016;76:371-87. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2015.10.065
12. Etulain J, Mena HA, Meiss RP, Frechtel G, Gutt S, Negrotto S, Schattner M. An optimised protocol for platelet-rich plasma preparation to improve its angiogenic and regenerative properties. *Sci Rep*. 2018;8(1):1513. DOI: 10.1038/s41598-018-19419-6
13. Long CY, Lin KL, Shen CR, Ker CR, Liu YY, Loo ZX, Hsiao HH, Lee YC. A pilot study: effectiveness of local injection of autologous platelet-rich plasma in treating women with stress urinary incontinence. *Sci Rep*. 2021;11(1):1584. DOI: 10.1038/s41598-020-80598-2
14. Mirzaei M, Daneshpajoo A, Farsinezhad A, Jafarian Z, Ebadzadeh MR, Saberi N, Teimorian M. The Therapeutic Effect of Intravesical Instillation of Platelet Rich Plasma on Recurrent Bacterial Cystitis in Women: A Randomized Clinical Trial. *Urol J*. 2019;16(6):609-613. DOI: 10.22037/uj.v0i0.5239
15. Jiang YH, Kuo YC, Jhang JF, Lee CL, Hsu YH, Ho HC, Kuo HC. Repeated intravesical injections of platelet-rich plasma improve symptoms and alter urinary functional proteins in patients with refractory interstitial cystitis. *Sci Rep*. 2020;10(1):15218. DOI: 10.1038/s41598-020-72292-0
16. Хамедов Р.Г., Горгоцкий И.А., Шкарупа А.Г., Шкарупа Д.Д., Гаджиев Н.К. Использование обогащенной тромбоцитами плазмы при интерстициальном цистите и эректильной дисфункции. *Вестник урологии*. 2022;10(1):121-127. Khamedov R.G., Gorgotsky I.A., Shkarupa A.G., Shkarupa D.D., Gadzhiev N.K. Platelet-rich plasma: application for interstitial cystitis and erectile dysfunction. *Urology Herald*. 2022;10(1):121-127. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-1-121-127
17. Попов С.В., Орлов И.Н., Топузов Т.М., Горелик М.Л., Перфильев М.А., Котлов М.А. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) в урологической практике. *Вестник урологии*. 2023;11(1):134-142. Popov S.V., Orlov I.N., Topuzov T.M., Gorelik M.L., Perfil'yev M.A., Kotlov M.A. The use of platelet-rich plasma (PRP) in urology. *Urology Herald*. 2023;11(1):134-142. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-1-134-142
18. Медведев В.Л., Опольский А.М., Коган М.И. Сравнение клинической эффективности комплексного лечения пузырно-влагалищных свищей с применением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами и стандартного подхода к фистулопластике. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019;(2):158-163. Medvedev V.L., Opol'skiy A.M., Kogan M.I. Clinical effec-

- tiveness of complex treatment vesicovaginal fistula using of the platelet reach autoplasm compared to standard approach to fistuloplasty. *Experimental&Clinical Urology*. 2019;(2):158-163. (In Russian).
DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-2-158-162
19. Fabbro MD, Bortolin M, Taschieri S, Ceci C, Weinstein RL. Antimicrobial properties of platelet-rich preparations. A systematic review of the current pre-clinical evidence. *Platelets*. 2016;27(4):276-85.
DOI: 10.3109/09537104.2015.1116686
20. Dönmez Mİ, İnci K, Zeybek ND, Doğan HS, Ergen A. The Early Histological Effects of Intravesical Instillation of Platelet-Rich Plasma in Cystitis Models. *Int Neurourol J*. 2016;20(3):188-196.
DOI: 10.5213/inj.1632548.274
21. Lin CC, Huang YC, Lee WC, Chuang YC. New Frontiers or the Treatment of Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome - Focused on Stem Cells, Platelet-Rich Plasma, and Low-Energy Shock Wave. *Int Neurourol J*. 2020;24(3):211-221.
DOI: 10.5213/inj.2040104.052
22. Ke QS, Jhang JF, Lin TY, Ho HC, Jiang YH, Hsu YH, Kuo HC. Therapeutic potential of intravesical injections of platelet-rich plasma in the treatment of lower urinary tract disorders due to regenerative deficiency. *Ci Ji Yi Xue Za Zhi*. 2019;31(3):135-143.
DOI: 10.4103/tcmj.tcmj_92_19
23. Jhang JF, Wu SY, Lin TY, Kuo HC. Repeated intravesical injections of platelet-rich plasma are effective in the treatment of interstitial cystitis: a case control pilot study. *Low Urin Tract Symptoms*. 2019;11(2):O42-O47.
DOI: 10.1111/luts.12212
24. Jhang JF, Lin TY, Kuo HC. Intravesical injections of platelet-rich plasma is effective and safe in treatment of interstitial cystitis refractory to conventional treatment-A prospective clinical trial. *Neurourol Urodyn*. 2019;38(2):703-709.
DOI: 10.1002/nau.23898
25. Rahnama'i MS, Javan A, Vyas N, Lovasz S, Singh N, Cervigni M, Pandey S, Wyndaele JJ, Taneja R. Bladder Pain Syndrome and Interstitial Cystitis Beyond Horizon: Reports from the Global Interstitial Cystitis/Bladder Pain Society (GIBS) Meeting 2019 Mumbai - India. *Anesth Pain Med*. 2020;10(3):e101848.
DOI: 10.5812/aapm.101848
26. Касян Г.Р., Куприянов Ю.А., Ходырева Л.А., А.А. Дударева. Синдром гиперактивного мочевого пузыря в клинической практике врача-уролога. *Методические рекомендации No 13*. М.: ИД «АБВ-пресс», 2019.
Kasyan G.R., Kupriyanov Yu.A., Khodyreva L.A., Dudareva A.A. Cindrom giperaktivnogo mochevogo puzyrya v klinicheskoy praktike vracha-urologa. *Metodicheskie rekomendacii No 13*. Moscow, 2019. (In Russian).
27. Lv TT, Lv JW, Wang SY, Jiang C, Gu YJ, Liu HR. [Efficacy of electroacupuncture nerve stimulation therapy for interstitial cystitis/bladder pain syndrome]. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2019;39(5):467-72. (In Chinese).
DOI: 10.13703/j.0255-2930.2019.05.003
28. Sönmez MG, Kozanhan B. Complete response to acupuncture therapy in female patients with refractory interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Ginekol Pol*. 2017;88(2):61-67.
DOI: 10.5603/GP.a2017.0013
29. Carrico DJ, Peters KM, Diokno AC. Guided imagery for women with interstitial cystitis: results of a prospective, randomized controlled pilot study. *J Altern Complement Med*. 2008;14(1):53-60.
DOI: 10.1089/acm.2007.7070
30. Ripoll E, Mahowald D. Hatha Yoga therapy management of urologic disorders. *World J Urol*. 2002;20(5):306-9.
DOI: 10.1007/s00345-002-0296-x
31. Jefferson LL. Exploring effects of therapeutic massage and patient teaching in the practice of diaphragmatic breathing on blood pressure, stress, and anxiety in hypertensive African-American women: an intervention study. *J Natl Black Nurses Assoc*. 2010;21(1):17-24.
PMID: 20857772
32. Srinivasan AK, Kaye JD, Moldwin R. Myofascial dysfunction associated with chronic pelvic floor pain: management strategies. *Curr Pain Headache Rep*. 2007;11(5):359-64.
DOI: 10.1007/s11916-007-0218-0
33. Hauser PJ, Dozmorov MG, Bane BL, Slobodov G, Culkin DJ, Hurst RE. Abnormal expression of differentiation related proteins and proteoglycan core proteins in the urothelium of patients with interstitial cystitis. *J Urol*. 2008;179(2):764-9.
DOI: 10.1016/j.juro.2007.09.022
34. Hurst RE, Moldwin RM, Mulholland SG. Bladder defense molecules, urothelial differentiation, urinary biomarkers, and interstitial cystitis. *Urology*. 2007;69(4 Suppl):17-23.
DOI: 10.1016/j.urology.2006.03.083
35. Ustinova EE, Fraser MO, Pezzone MA. Cross-talk and sensitization of bladder afferent nerves. *Neurourol Urodyn*. 2010;29(1):77-81.
DOI: 10.1002/nau.20817
36. Gillman PK. Tricyclic antidepressant pharmacology and therapeutic drug interactions updated. *Br J Pharmacol*. 2007;151(6):737-48.
DOI: 10.1038/sj.bjp.0707253
37. Hamon M, Blier P. Monoamine neurocircuitry in depression and strategies for new treatments. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2013;45:54-63.
DOI: 10.1016/j.pnpbp.2013.04.009
38. Ness TJ, McNaught J, Clodfelder-Miller B, Su X. Medications used to treat bladder disorders may alter effects of neuromodulation. *Neurourol Urodyn*. 2020;39(5):1313-1320.
DOI: 10.1002/nau.24373
39. van Ophoven A, Hertle L. Long-term results of amitriptyline treatment for interstitial cystitis. *J Urol*. 2005;174(5):1837-40.
DOI: 10.1097/01.ju.0000176741.10094.e0
40. McQuay HJ, Moore RA. Antidepressants and chronic pain. *BMJ*. 1997;314(7083):763-4.
DOI: 10.1136/bmj.314.7083.763
41. Chen PY, Lee WC, Chuang YC. Comparative safety review of current pharmacological treatments for interstitial cystitis/ bladder pain syndrome. *Expert Opin Drug Saf*. 2021;20(9):1049-1059.
DOI: 10.1080/14740338.2021.1921733
42. Abrams P, Cardozo L, Wagg A, Wein A, eds. Incontinence 6th Edition (2017). ICI-ICS. *International Continence Society*, Bristol UK, ISBN: 978-0956960733.
43. Almeida FG, Batezini NSDS, Simões RS, Bernardo WM. Interstitial cystitis - intravesical treatment. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2019;65(4):535-540.
DOI: 10.1590/1806-9282.65.4.535
44. Аль-Шукри СХ, Кузьмин ИВ, Слесаревская МН, Игнашов ЮА. Гидродистензия мочевого пузыря в лечении больных интерстициальным циститом/синдромом болезненного мочевого пузыря. *Урология*. 2018;1:26-29.
Al-Shukri S.H., Kuzmin I.V., Slesarevskaya M.N., Ignashov Yu.A. Bladder hydrodistension in treating patients with interstitial cystitis/ bladder pain syndrome. *Urologiya*. 2018;1:26-29. (In Russian).

- DOI: 10.18565/urology.2018.1.26-29
45. Медведев В.Л., Михайлов И.В., Лепетунов С.Н., Медоев Ю.Н., Коган М.И. Хирургия стеноза шейки мочевого пузыря при лечении интерстициального цистита / мочепузырного болевого синдрома. *Урологические ведомости*. 2020;10(1):5-10. Medvedev V.L., Mihailov I.V., Lepetunov S.N., Medoev Y.N., Kogan M.I. Bladder neck stenosis surgery in interstitial cystitis / bladder pain syndrome treatment. *Urology reports* (St. - Petersburg). 2020;10(1):5-10. (In Russian). DOI: 10.17816/uroved1015-10
46. Коган М.И., Белоусов И.И., Сизонов В.В. Применение ботулинического токсина типа А в коррекции симптомов нарушенного мочеиспускания у детей и взрослых. *Эффективная фармакотерапия*. 2011;44:10-15. eLIBRARY ID: 21705890; EDN: OPZULJ
47. Медведев В.Л., Лепетунов С.Н. Ботулинический токсин в лечении интерстициального цистита. *Вестник урологии*. 2017;5(3):68-78. Medvedev V.L., Lepetunov S.N. Botulinum toxin a for the management of interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Urology Herald*. 2017;5(3):68-78. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-3-68-78
48. Медведев В.Л., Коган М.И., Михайлов И.В., Лепетунов С.Н. Аутологичная плазма обогащённая тромбоцитами: что это и для чего? *Вестник урологии*. 2020;8(2):67-77. Medvedev V.L., Kogan M.I., Mihailov I.V., Lepetunov S.N. Platelet-rich autologous plasma: what is it and for what? *Urology Herald*. 2020;8(2):67-77. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-2-67-77
49. Ozyuvali E, Yildirim ME, Yaman T, Kosem B, Atli O, Cimentepe E. Protective Effect of Intravesical Platelet-Rich Plasma on Cyclophosphamide-Induced Hemorrhagic Cystitis. *Clin Invest Med*. 2016;39(6):27514. PMID: 27917804.
50. Chen YH, Man KM, Chen WC, Liu PL, Tsai KS, Tsai MY, Wu YT, Chen HY. Platelet-Rich Plasma Ameliorates Cyclophosphamide-Induced Acute Interstitial Cystitis/Painful Bladder Syndrome in a Rat Model. *Diagnostics* (Basel). 2020;10(6):381. DOI: 10.3390/diagnostics10060381
51. Muzi F, Delicato G, D'Andria D, Baffigo G, Tartaglia E, Tati E, Corvese F, Signore S, Perla A, Montagna G, Tati G. Carboxytherapy and Platelet Rich Plasma: A New Therapy for Trigonitis, Abacterial and Interstitial Cystitis. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2015;3(9):405-410. DOI: 10.17265/2328-2150/2015.09.001

Сведения об авторах

Владимир Леонидович Медведев — д-р. мед. наук, профессор; заведующий кафедрой урологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; заместитель главного врача по урологии, руководитель уронефрологического центра ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края
Краснодар, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-8335-2578>
medvedev_vl@mail.ru

Сергей Николаевич Лепетунов — ассистент кафедры урологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; врач-уролог урологического отделения №2 ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края
Краснодар, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-6657-1496>
lepetunov@gmail.com

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ; заведующий кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Information about the authors

Vladimir L. Medvedev — M.D., Dr.Sc.(Med), Full.Prof.; Head, Department of Urology, Kuban State Medical University; Deputy CMO for Urology & Head, Urology and Nephrology Centre, Prof. S.V. Ochapovsky Scientific and Research Institute — Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 1
Krasnodar, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8335-2578>
medvedev_vl@mail.ru

Sergey N. Lepetunov — M.D.; Assist.Prof., Department of Urology, Kuban State Medical University; Urologist, Urology Division No. 2 Prof. S.V. Ochapovsky Scientific and Research Institute — Krasnodar Regional Clinical Hospital No. 1
Krasnodar, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-6657-1496>
lepetunov@gmail.com

Mikhail I. Kogan — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof., Honored Scientist of the Russian Federation; Head, Dept. of Urology, Pediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru



Сравнительный анализ эффективности и безопасности двух методик диодной лазерной хирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы

© Сарварбек А. Рахимов¹, Игорь В. Феофилов², Игорь А. Арбузов¹

¹ Севастопольская городская больница № 9 [Севастополь, Россия]

² Новосибирский государственный медицинский университет [Новосибирск, Россия]

Аннотация

Введение. Актуальность проблемы оценки эффективности различных методик лазерной хирургии у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы (ДГПЖ) определяется наличием значительного числа различных осложнений.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ эффективности и безопасности двух методик диодной лазерной хирургии ДГПЖ.

Материалы и методы. Для сравнения эффективности и безопасности двух методик диодной лазерной хирургии ДГПЖ было проведено ретроспективное исследование путём мониторинга и анализа историй болезни 52 пациентов с ДГПЖ. Оперативное вмешательство (энуклеация — DiLer или вапоризация — DiVar — предстательной железы) проводили при использовании диодного лазера мощностью 150 Вт с длиной волны 980 нм (ГК «МИЛОН», Санкт-Петербург, РФ). Эффективность лазерных технологий оценивали по следующим критериям: продолжительность вмешательства (мин), объём предстательной железы (см³), объём остаточной мочи (мл), выраженность простатических симптомов и уровень качества жизни, связанный с мочеиспусканием по шкале IPSS-QoL (баллы).

Результаты. Продолжительность DiLer при объёме предстательной железы $71,3 \pm 20,2$ см³ составила 62 – 95 минут ($71,3 \pm 12,6$ мин), тогда как при объёме простаты $70,4 \pm 21,3$ см³ длительность DiVar была равна 50 – 67 минут ($59,8 \pm 8,6$ мин) со статистически значимым отличием между группами ($p = 0,0001$). Средняя продолжительность пребывания в стационаре пациентов группы DiLer составила $3,4 \pm 1,2$ койко-дней, тогда как в группе пациентов DiVar этот показатель статистически значимо был меньше: в среднем $2,2 \pm 1,1$ койко-дней ($p = 0,008$).

Заключение. Вапоризация диодным лазером требует статистически значимо меньшее количество времени проведения оперативного вмешательства и продолжительности пребывания пациента в стационаре, чем энуклеация гиперплазии.

Ключевые слова: доброкачественная гиперплазия предстательной железы; лазерные технологии; вапоризация; энуклеация

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Комитетом по этике ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (Протокол № 129 от 30.11.2020 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: С.А. Рахимов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; И. В. Феофилов — научное руководство, анализ данных, научное редактирование; И.А. Арбузов — сбор данных, обработка данных, критический обзор, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Сарварбек Анваржанович Рахимов; sarvarbek-med@mail.ru

Поступила в редакцию: 19.04.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Рахимов С.А., Феофилов И.В., Арбузов И.А. Сравнительный анализ эффективности и безопасности двух методик диодной лазерной хирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Вестник урологии*. 2023;11(4):92-99. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-92-99.

Diode laser surgery for benign prostate hyperplasia: a comparative analysis of the efficacy and safety of two techniques

© Sarvarbek A. Rakhimov¹, Igor V. Feovilov², Igor A. Arbuzov¹

¹ Sevastopol City Hospital No. 9 [Sevastopol, Russian Federation]

² Novosibirsk State Medical University [Novosibirsk, Russian Federation]

Abstract

Introduction. The urgency of the issues evaluating the effectiveness of various laser surgery techniques in patients with benign prostatic hyperplasia (BPH) is determined by the presence of a significant number of various complications.

Objective. To conduct a comparative analysis of the efficacy and safety of two methods of diode laser surgery for benign prostate hyperplasia.

Materials & methods. Retrospective study by monitoring and analysing histories included 52 patients with BPH to compare the efficacy and safety of two techniques of diode laser surgery of BPH. The surgical intervention (prostate enucleation — DiLep or vaporization — DiVap) was performed using diode laser with power of 150 W and wavelength of 980 nm ("MILON" Ent., St. Petersburg, Russian Federation). The efficacy of laser technologies was evaluated according to the following criteria: surgery time (min), prostate volume (cx), post-void residual urine volume (ml), severity of LUTS and quality of life related to urination according to the IPSS-QoL scale (points).

Results. The DiLep time for prostate volume 71.3 ± 20.2 cc was 62 - 95 min (71.3 ± 12.6 min), whereas for prostate volume 70.4 ± 21.3 cc the DiVap duration was 50 - 67 min (59.8 ± 8.6 min) with a significant difference between the groups ($p = 0.0001$). The mean length of hospital stay for patients in the DiLep group was 3.4 ± 1.2 bed-days, whereas in the DiVap patient group it was significantly shorter and averaged 2.2 ± 1.1 bed-days ($p = 0.008$).

Conclusion. Diode laser vaporization (DiVap) requires significantly less surgery time and length of hospital stay than hyperplasia enucleation (DiLep).

Keywords: benign prostatic hyperplasia; laser technologies; vaporization; enucleation

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical approval.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, in October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Novosibirsk State Medical University (Protocol No. 129 dated November 30, 2020). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors contribution's: S.A. Rakhimov — research concept, research design development, literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; I.V. Feofilov — data analysis, scientific guidance, scientific editing; I.A. Arbuzov — critical review, data acquisition, data processing, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Sarvarbek A. Rakhimov; sarvarbek-med@mail.ru

Received: 04/19/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Rakhimov S.A., Feofilov I.V., Arbuzov I.A. Diode laser surgery for benign prostate hyperplasia: a comparative analysis of the efficacy and safety of two techniques. *Urology Herald*. 2023;11(4):92-99. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-92-99.

Введение

В настоящее время более чем у 11,5% мужчин в возрасте 40 – 50 лет диагностируют доброкачественную гиперплазию предстательной железы (ДГПЖ). Это хроническое прогрессирующее возраст-зависимое заболевание, частота возникновения признаков которого с возрастом нарастает и к 60 годам встречается у 60 – 70% мужского населения [1, 2]. В клинической практике разрабатываются различные минимально инвазивные хирургические методики. При этом их концепции всё больше сосредотачиваются на безопасности, снижении рисков развития долгосрочных осложнений, улучшении качества жизни пациентов и удовлетворении различных потребностей разных пациентов.

В настоящее время существует несколько хирургических процедур с использованием лазерных устройств для лечения ДГПЖ [3 – 10]. Так, лазерная энуклеация использует принцип, который, как и в открытой хирургии, состоит в удалении средней и laterальной долей простаты от семенного бугорка до шейки мочевого пузыря, а затем

измельчении операционного материала в мочевом пузыре для патологического исследования с использованием гольмиевого или тулиевого лазеров. Эта процедура даёт результаты сравнимые с трансуретральной резекцией простаты (ТУРП), но с меньшими рисками рецидива и меньшим сроком пребывания пациентов в стационаре [4, 7, 11].

Лазерная вапоризация представляет собой метод, который использует лазеры для выпаривания железистой ткани до тех пор, пока не будет достигнут адекватный проход простатического канала. К недостаткам вапоризации относят невозможность получения материала для гистологического исследования и длительность дизурии, которая обычно больше, чем при ТУРП, тогда как преимуществами по сравнению с последним являются более короткое пребывание пациентов в больнице, отсутствие рисков кровотечения и необходимости катетеризации мочевого пузыря. Тем не менее при вапоризации простаты достигаются аналогичные результаты с точки зрения улучшения симптомов нижних мочевых путей [12 – 15].

Было установлено, что тулиевый лазер превосходит гольмий лазер по пространственному качеству луча и точности разреза ткани, а также благодаря его способности работать в непрерывном импульсном режиме [3]. Ещё одним преимуществом тулиевого лазера является то, что он основан на вапоризации, что позволяет резецировать небольшие кусочки ткани предстательной железы без морцелляции.

Однако эффективность и безопасность различных лазерных трансуретральных процедур с помощью диодного лазера для лечения ДГПЖ с применением современного оборудования до сих пор окончательно не определены.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ эффективности двух методик диодной лазерной хирургии ДГПЖ.

Материалы и методы

Для сравнения эффективности и безопасности двух методик диодной лазерной хирургии ДГПЖ было проведено ретроспективное исследование с помощью мониторинга и анализа историй болезни 52 пациентов с диагнозом ДГПЖ, находившихся на лечении с 2020 по 2022 годы на базе урологического отделения ГБУЗ С «ГБ № 9» г. Севастополя. Согласно индивидуальному подходу и оценке наличия показаний и противопоказаний к проведению операции с помощью того или иного метода лазерной хирургии, пациентам были проведены такие вмешательства, как лазерная вапоризация простаты (DiVar) (14 (26,9%) пациентов) и лазерная энуклеация простаты (DiLep) (38 (73,1%) пациентов).

Исходные параметры были практически одинаковыми между обеими группами с точки зрения возраста, сопутствующих заболеваний, баллов опросника IPSS-QoL и объёма железы. Оперативное вмешательство (энуклеация и вапоризация простаты) проводили с помощью диодного лазера мощностью 150 Вт с длиной волны 980 нм (ГК «МИЛОН», Россия).

Эффективность лазерных технологий оценивали по следующим критериям: продолжительность вмешательства (мин.), объём предстательной железы (см^3), объём остаточной мочи (мл), выраженность простатических симптомов и уровень качества жизни, связанный с мочеиспусканием по шкале IPSS-QoL (баллы).

Контрольные точки наблюдения: до оперативного вмешательства, через 3 и 12 месяцев. Кроме того, оценивали послеоперационные осложнения и срок пребывания в стационаре.

Статистический анализ. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10.0 ("StatSoft Inc.", Tulsa, OK, USA). Проведена оценка нормальности распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова с поправкой Lilliefors. Результаты были представлены как среднее значение (M) и стандартное отклонение (SD). Межгрупповой анализ выполняли, используя t-критерий Student для независимых выборок. Различия считали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты

Хирургическое вмешательство в виде DiVar требовало меньшего количества времени оперативного вмешательства, чем DiLep. Так, при объёме предстательной железы $71,3 \pm 20,2 \text{ см}^3$ продолжительность DiLep составила 62 – 95 минут ($71,3 \pm 12,6$ мин.), тогда как при объёме ПЖ $70,4 \pm 21,3 \text{ см}^3$ продолжительность — DiVar 50 – 67 минут ($59,8 \pm 8,6$ мин.) со статистически значимым отличием между группами ($p = 0,0001$).

Сравнительные результаты лечения с помощью лазерных технологий представлены в таблице 1.

В процессе исследований зафиксировано статистически значимое уменьшение объёма простаты с $71,3 \pm 20,2 \text{ см}^3$ до $22,6 \pm 7,2 \text{ см}^3$ в группе DiLep и с $70,4 \pm 21,3 \text{ см}^3$ до $25,3 \pm 7,5 \text{ см}^3$ в группе DiVar, объёма остаточной мочи — с $101,4 \pm 23,2$ мл до $28,4 \pm 5,7$ мл в группе DiLep и с $104,3 \pm 21,5$ мл до $32,4 \pm 6,5$ мл в группе DiVar, снижение баллов по опроснику IPSS — с $20,3 \pm 3,1$ баллов до $3,1 \pm 0,8$ баллов в группе DiLep и с $21,9 \pm 5,1$ баллов до $3,4 \pm 0,9$ баллов в группе DiVar, снижение баллов по опроснику QoL — с $4,5 \pm 0,4$ баллов до $1,1 \pm 0,2$ баллов в группе DiLep и с $4,2 \pm 0,2$ баллов до $1,0 \pm 0,4$ баллов в группе DiVar.

Статистически значимых различий между показателями групп не выявлено. Обе методики продемонстрировали в равной степени высокую эффективность. Тем не менее, продолжительность пребывания в стационаре среди пациентов группы DiLep

Таблица 1. Результаты лазерной хирургии
Table 1. Outcomes of two laser surgery techniques

Показатели <i>Indicators</i>	До хирургии <i>Before surgery</i>		После хирургии (через 3 месяца) <i>3 moths after surgery</i>	
	DiLep	DiVap	DiLep	DiVap
Объём ПЖ, см ³ <i>Prostate volume, cc</i>	71,3 ± 20,2	70,4 ± 21,3	22,6 ± 7,2*	25,3 ± 7,5*
Объём ОМ, мл <i>PVR volume, mL</i>	101,4 ± 23,2	104,3 ± 21,5	28,4 ± 5,7*	32,4 ± 6,5*
IPSS, баллы <i>IPSS, score</i>	20,3 ± 3,1	21,9 ± 5,1	3,1 ± 0,8*	3,4 ± 0,9*
QoL, баллы <i>QOL, score</i>	4,5 ± 0,4	4,2 ± 0,2	1,1 ± 0,2*	1,0 ± 0,4*

Примечание. 1) * — $p < 0,001$. 2) ПЖ — предстательная железа; ОМ — остаточная моча
Note. 1) * — $p < 0.001$. 2) PVR — post-void residual

Таблица 2. Отдалённые результаты лазерной хирургии
Table 2. Long-term treatment outcomes with laser technologies

Показатели <i>Indicators</i>	До хирургии <i>Before surgery</i>		После хирургии (через 3 месяца) <i>3 moths after surgery</i>	
	DiLep	DiVap	DiLep	DiVap
IPSS, баллы <i>IPSS, score</i>	3,1 ± 0,8	3,4 ± 0,9	3,7 ± 0,4	3,8 ± 0,7
Q max, мл/с <i>Q max, mL/s</i>	15,8 ± 1,4	16,1 ± 1,2	18,2 ± 2,1	17,9 ± 2,3

Примечание. Q max — максимальная скорость мочеиспускания
Note. Q max — maximum urinary flow rate

составила в среднем $3,4 \pm 1,2$ койко-дней, тогда как в группе пациентов DiVap этот показатель статистически значимо был меньше и составил в среднем $2,2 \pm 1,1$ койко-дней ($p = 0,008$).

В позднем послеоперационном периоде у пациентов группы DiLep наблюдались 3 (7,8%) случая осложнений, в группе DiVap — 1 (7%) случай. Осложнения были связаны со стриктурой простатического отдела уретры и длительным недержанием мочи. Общая частота развития осложнений в послеоперационном периоде в группах была равнозначной.

Методика считается эффективной, если через год у пациента сохраняется максимальная скорость мочеиспускания (Q_{max}) > 15 мл/с и IPSS < 7 . В нашем случае эти показатели были в требуемых пределах нормы и составили через 12 месяцев наблюдения в группе DiLep $18,2 \pm 2,1$ мл/с и $3,7 \pm 0,4$ баллов соответственно, в группе DiVap — $17,9 \pm 2,3$ мл/с и $3,8 \pm 0,7$ баллов соответственно (табл. 2).

Обсуждение

Наиболее важным фактором, определяющим эффективность лазера, является его длина волны. Лазер воздействует только на молекулы, спектр поглощения которых максимально близок к длине волны лазера. К настоящему времени многочисленные исследования обобщили растущее количество данных, подтверждающих эффективность использования новых методов лечения ДГПЖ. Было проведено обсуждение различных модификаций лазерных методик лечения ДГПЖ по сравнению с другими хирургическими процедурами, включая клиническую эффективность, профиль безопасности, сексуальную функцию и так далее. В небольшом количестве работ с противоречивыми результатами проводилось сравнение между различными лазерными методами и диапазонами мощности с целью лечения ДГПЖ. Также в исследованиях показано, что эти хирургические методики лечения ДГПЖ имеют свои индивидуальные преимущества или недостатки [16 – 18].

Так, в сравнительных исследованиях вапоризации ДГПЖ полупроводниковым лазером с длиной волны 980 нм и ТУРП были отмечены значительные улучшения качества жизни, IPSS и Q max [5, 19 – 21].

P.H. Chiang et al. (2010) представили клинический опыт двух лазерных систем для вапоризации: лазера GreenLight High Performance System (HPS) (532 нм, 120 Вт) и диодного лазера Diolas LFD (980 нм, 200 Вт). Авторы отметили, что оба лазера могут улучшать субъективные и объективные параметры ДГПЖ, но могут вызывать нежелательные эффекты. После диодной лазерной аденомэктомии были в большей степени выражены послеоперационное недержание и ирритативные симптомы, более высокая частота дизурии с отторжением тканей и эпидидимитом ($p < 0,05$) [22].

A. Erol et al. (2018) продемонстрировали адекватную удовлетворённость пациентов и значительное улучшение объективных параметров исхода лечения ДГПЖ после диодного лазера с длиной волны 980 нм при двух различных настройках мощности в долгосрочной перспективе [23].

Исследование X. Yin et al. (2020) показало, что по сравнению с лазерной вапоризацией лазерная энуклеация ассоциируется с меньшим расходом общей энергии, частотой повторного лечения остаточной аденомы и лучшими функциональными профилями [24].

Методы энуклеации с использованием волоконно-оптических лазеров, согласно

выводам систематического обзора и сетевого метаанализа, опубликованного S.W. Huang et al., (2019) имитируют открытую аденомэктомию и факт того, что методы энуклеации позволили достичь лучших значений Q max по сравнению с методами резекции и вапоризации, обусловлен тем, что энуклеация удаляет больше ткани и приводит к большему снижению простатического специфического антигена, чем резекция и вапоризация [25].

Тем не менее клиническая значимость результатов лечения с применением лазерных технологий остаётся не в полной мере раскрытой. Наше исследование подтвердило сопоставимую эффективность и безопасность применения технологий эндоскопической диодной лазерной энуклеации и вапоризации при ДГПЖ в зависимости от индивидуализации критериев назначения этих процедур.

Заключение

Использование диодного лазера с длиной волны 980 нм позволяет эффективно проводить вапоризацию и энуклеацию ДГПЖ. Эти методики в нашем исследовании оказались сравнимы между собой по влиянию на объёмы предстательной железы и остаточной мочи, скорость мочеиспускания, оценку качества жизни больных и симптомы нижних мочевых путей, однако время пребывания пациентов в больнице были значимо ниже в группе лазерной вапоризации.

Список литературы | References

1. Аполихин О.И., Комарова В.А., Никушина А.А., Сивков А.В. Болезни предстательной железы в Российской Федерации: статистические данные 2008-2017 гг. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019;(2):4-13. Apolihin O.I., Komarova V.A., Nikushina A.A., Sivkov A.V. Prostate diseases in the Russian Federation: statistical data for 2008-2017. *Experimental and Clinical Urology*. 2019;(2):4-13. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-2-4-12
2. Пушкарь Д.Ю., Говоров А.В., Васильев А.О. Заболевания предстательной железы. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. Pushkar D.Yu., Govorov A.V., Vasiliev A.O. Diseases of the prostate. Moscow: GBU "NIIOZMM DZM", 2020. (In Russian).
3. Еникеев Д.В., Лаухтина Е.А., Аршиев М.Р., Тараткин М.С., Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Глыбочко П.В. Лазеры в урологии. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2020;75(2):162-168. Enikeev D.V., Laughtin E.A., Arshiev M.R., Taratkin M.S., Alyaev Y.G., Rapoport L.M., Glybochko P.V. The lasers in urology. *Annals of the Russian academy of medical sciences*. 2020;75(2):162-168. (In Russian). DOI: 10.15690/vramn1196
4. Дубровин В.Н., Табаков А.В., Шакиров Р.Р., Егосин А.В., Михайловский О.В. Возможности тулиевого волоконного лазера для одномоментного лечения больных с ДГПЖ большого объема и камнями мочевого пузыря. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2022;15(3):64-69. Dubrovin V.N., Tabakov A.V., Shakirov R.R., Egoshin A.V., Mikhailovsky O.V. Possibilities of the thulium fiber laser for the simultaneous treatment of patients with large volume BPH and bladder stones. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(3):64-69. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-3-64-69
5. Еременко С.Н., Еременко А.Н., Бощенко В.С. Диодные лазерные технологии в лечении пациентов с добро-

- качественной гиперплазией предстательной железы. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2017;(4):76-80. Eremenko S.N., Eremenko A.N., Boschenko V.S. Diode laser technologies in the treatment of patients with benign prostatic hyperplasia. *Experimental and clinical urology*. 2017;(4):76-80. (In Russian). EDN: YNJPIM
6. Рахимов С.А., Феофилов И.В., Арбузов И.А. Лазерные технологии в хирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Медико-фармацевтический журнал "Пuls"*. 2021;23(5):144-153. Rakhimov S.A., Feofilov I.V., Arbutov I.A. Laser technologies in surgery of benign prostatic hyperplasia. *Medical and pharmaceutical journal "Pulse"*. 2021; 23(5):144-153. (In Russian). DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-5-144-153
 7. Worthington J, Lane JA, Taylor H, Young G, Noble SM, Abrams P, Ahern A, Brookes ST, Cotterill N, Johnson L, Khan R, Fernandez AM, Page T, Swami S, Hashim H. Thulium laser transurethral vaporesction versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic obstruction: the UNBLOCS RCT. *Health Technol Assess*. 2020;24(41):1-96. DOI: 10.3310/hta24410
 8. Ройтберг Г.Е., Асташов В.В., Мкртчян К.Г., Ломшаков А.А. Лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы больших размеров: традиционные хирургические, малоинвазивные и лазерные технологии (обзор литературы). *Лазерная медицина*. 2020;24(4):62-68. Roitberg G.E., Astashov V.V., Mkrtychyan K.G., Lomshakov A.A. Treatment of beneficial prostate hyperplasia of large sizes: traditional surgical, low-invasive and laser technologies (literature review). *Laser Medicine*. 2020;24(4):62-68. (In Russian). DOI: 10.37895/2071-8004-2020-24-4-62-68
 9. Мустафаев А.Т., Кызласов П.С., Дианов М.П., Мартов А.Г., Ергак Д.В., Севрюков Ф.А. Хирургическое лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы: прошлое и настоящее. *Урологические ведомости*. 2019;9(1):47-56. Mustafaev A.T., Kyzlasov P.S., Dianov M.P., Martov A.G., Ergakov D.V., Sevryukov F.A. Surgical treatment of benign prostatic hyperplasia: the past and the present. *Urology reports* (St. - Petersburg). 2019;9(1):47-56. (In Russian). DOI: 10.17816/uroved9147-56
 10. Красулин В.В., Глухов В.П., Васильев К.С. Современные возможности хирургического лечения гиперплазии предстательной железы. *Вестник урологии*. 2019;7(2):85-92. Krasulin V.V., Gluhov V.P., Vasilev K.S. Surgical treatment of benign prostatic hyperplasia: modern methods and potentials. *Urology Herald*. 2019;7(2):85-92. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-2-85-92
 11. Пешехонов К.С., Шпиленя Е.С., Комьяков Б.К., Бурлака О.О., Саргсян М.С. Сравнительный анализ резекционной и энуклеационных методик эндоскопического лечения гиперплазии предстательной железы у пациентов пожилого возраста. *Вестник урологии*. 2020;8(1):25-38. Peshekhonov K.S., Shpilena E.S., Komyakov B.K., Burlaka O.O., Sargsyan M.S. Endoscopic Treatment of Prostatic Hyperplasia in Elderly Patients: A Comparative Analysis of Resection and Enucleation Technique. *Urology Herald*. 2020;8(1):25-38. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-1-25-38
 12. Володин М.А., Болгов Е.Н., Кузьмина М.А., Васина Д.Д. Применение лазерных технологий в хирургическом лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Врач скорой помощи*. 2021;(9):37-46. Volodin M.A., Bolgov E.N., Kuzmina M.A., Vasina D.D. Application of laser technologies in the surgical treatment of benign prostatic hyperplasia. *Emergency doctor*. 2021;(9):37-46. (In Russian). DOI: 10.33920/med-02-2109-04.
 13. Быков П.И., Ширяев А.А., Колонтарев К.Б. Лазерные технологии в лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2022;15(2):24-31. Bykov P.I., Shiryayev A.A., Kolontarev K.B. Laser technologies in treatment of benign prostatic hyperplasia. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(2):24-31. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-24-31
 14. Филимонов В.Б., Васин Р.В., Собенников И.С., Ананьин Б.А., Широбакина Е.Ю. Сравнительная характеристика современных методов хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы (литературный обзор). *Наука молодых*. 2021;9(2):313-325. Filimonov V.B., Vasin R.V., Sobennikov I.S., Ananin B.A., Shirobakina E.Yu. Comparative characteristics of modern methods of surgical treatment of benign prostate hyperplasia (literature review). *Eruditio Juvenium*. 2021;9(2):313-325. (In Russian). DOI: 10.23888/HMJ202192313-325
 15. Castellani D, Rubilotta E, Fabiani A, Maggi M, Wrocławski ML, Teoh JY, Pirola GM, Gubbiotti M, Pavia MP, Gomez-Sancha F, Galosi AB, Gauhar V. Correlation Between Transurethral Interventions and Their Influence on Type and Duration of Postoperative Urinary Incontinence: Results from a Systematic Review and Meta-Analysis of Comparative Studies. *J Endourol*. 2022;36(10):1331-1347. DOI: 10.1089/end.2022.0222
 16. Szlauer R, Götschl R, Razmaria A, Paras L, Schmeller NT. Endoscopic vaporesction of the prostate using the continuous-wave 2-microm thulium laser: outcome and demonstration of the surgical technique. *Eur Urol*. 2009;55(2):368-75. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.10.034
 17. Elzayat EA, Habib EI, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate: a size-independent new "gold standard". *Urology*. 2005;66(5 Suppl):108-13. DOI: 10.1016/j.urology.2005.06.006
 18. Bach T, Herrmann TR, Ganzer R, Burchardt M, Gross AJ. RevoLix vaporesction of the prostate: initial results of 54 patients with a 1-year follow-up. *World J Urol*. 2007;25(3):257-62. DOI: 10.1007/s00345-007-0171-x
 19. Xia SJ, Zhuo J, Sun XW, Han BM, Shao Y, Zhang YN. Thulium laser versus standard transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial. *Eur Urol*. 2008;53(2):382-89. DOI: 10.1016/j.eururo.2007.05.019
 20. Cetinkaya M, Onem K, Rifaioglu MM, Yalcin V. 980-Nm Diode Laser Vaporization versus Transurethral Resection of the Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia: Randomized Controlled Study. *Urol J*. 2015;12(5):2355-61. PMID: 26571321.
 21. He G, Shu Y, Wang B, Du C, Chen J, Wen J. Comparison of Diode Laser (980 nm) Enucleation vs Holmium Laser Enucleation of the Prostate for the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia: A Randomized Controlled Trial with 12-Month Follow-Up. *J Endourol*. 2019;33(10):843-849. DOI: 10.1089/end.2019.0341

22. Chiang PH, Chen CH, Kang CH, Chuang YC. GreenLight HPS laser 120-W versus diode laser 200-W vaporization of the prostate: comparative clinical experience. *Lasers Surg Med*. 2010;42(7):624-9. DOI: 10.1002/lsm.20940
23. Erol A, Keskin SK, Bařok EK, Dönmezer S. Diode 980 nm Laser Vaporization of the Prostate: A Comparison of 150 to 250 Watt. *J Urol Surg*. 2018;5(2):83-87. DOI: 10.4274/jus.1974
24. Yin X, Chen J, Sun H, Liu M, Wang Z, Shi B, Zheng X. Endoscopic enucleation vs endoscopic vaporization procedures for benign prostatic hyperplasia: how should we choose: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine* (Baltimore). 2020;99(46):e22882. DOI: 10.1097/MD.00000000000022882
25. Huang SW, Tsai CY, Tseng CS, Shih MC, Yeh YC, Chien KL, Pu YS, Tu YK. Comparative efficacy and safety of new surgical treatments for benign prostatic hyperplasia: systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. 2019;367:l5919. DOI: 10.1136/bmj.l5919
26. Аполихин О.И., Комарова В.А., Никушина А.А., Сивков А.В. Болезни предстательной железы в Российской Федерации: статистические данные 2008-2017 гг. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019;(2):4-13. Apolihin O.I., Komarova V.A., Nikushina A.A., Sivkov A.V. Prostate diseases in the Russian Federation: statistical data for 2008-2017. *Experimental and clinical Urology*. 2019;(2):4-13. (In Russ.). DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-2-4-12.
27. Пушкарь Д. Ю. Заболевания предстательной железы / Д. Ю. Пушкарь, А. В. Говоров, А. О. Васильев – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. – 68 с. Pushkar D. Yu. Diseases of the prostate / D. Yu. Pushkar, A. V. Govorov, A. O. Vasiliev – M.: GBU "NIIOZMM DZM", 2020 – 68 p. (In Russ.).
28. Еникеев Д. В., Лаухтина Е. А., Аршиев М. Р. [и др.]. Лазеры в урологии. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2020; (75): 162-168. Yenikeev D.V., Laukhtina E.A., Arshiev M.R. [et.al]. Lasers in urology. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2020; (75): 162-168. (In Russ.). DOI: 10.15690/vramn1196. – EDN AENBRY
29. Дубровин В.Н., Табаков А.В., Шакиров Р.Р., Егосин А.В., Михайловский О.В. Возможности тулиевого волоконного лазера для одномоментного лечения больных с ДГПЖ большого объема и камнями мочевого пузыря. *Экспериментальная и клиническая урология* 2022;15(3):64-69; Dubrovin V.N., Tabakov A.V., Shakirov R.R., Egoshin A.V., Mikhailovsky O.V. Possibilities of a tulium fiber laser for simultaneous treatment of patients with large-volume BPH and bladder stones. *Experimental and clinical urology* 2022; 15 (3): 64-69; (In Russ.). <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-3-64-69>.
30. Еременко С.Н., Еременко А.Н., Бощенко В.С. Диодные лазерные технологии в лечении пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2017; (4):76-80. EDN: YNJPIM Eremenko S.N., Eremenko A.N., Boschenko V.S. Diode laser technologies in the treatment of patients with benign prostatic hyperplasia. *Experimental and clinical urology*. 2017; (4):76-80. (In Russ.). EDN: YNJPIM
31. Рахимов С.А., Феофилов И.В., Арбузов И.А. Лазерные технологии в хирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Медико-фармацевтический журнал "Пulse"*. 2021; 23(5):144-153. Rakhimov S.A., Feofilov I.V., Arbuzov I.A. Laser technologies in surgery of benign prostatic hyperplasia. *Medical and pharmaceutical journal "Pulse"*. 2021; 23(5):144-153. (In Russ.). doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-5-144-153.
32. Worthington J, Lane JA, Taylor H, Young G, et.al. Thulium laser transurethral vaporization versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic obstruction: the UNBLOCS RCT. *Health Technol Assess*. 2020;Sep;24(41):1-96. doi: 10.3310/hta24410
33. Ройтберг Г. Е., Асташов В. В., Мкртчян К. Г., Ломшаков А.А. Лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы больших размеров: традиционные хирургические, малоинвазивные и лазерные технологии (обзор литературы). *Лазерная медицина*. 2020; (24)4:62-68. DOI: 10.37895/2071-8004-2020-24-4-62-68.
34. Roitberg G. E., Astashov V. V., Mkrtychyan K. G., Lomshakov A.A. Treatment of benign prostatic hyperplasia of large size: traditional surgical, minimally invasive and laser technologies (literature review). *Laser medicine*. 2020; (24)4:62-68. (In Russ.) DOI: 10.37895/2071-8004-2020-24-4-62-68.
35. Мустафаев А.Т., Кызласов П.С., Дианов М.П., и др. Хирургическое лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы: прошлое и настоящее. *Урологические ведомости*. 2019; 9(1):47-56. Mustafayev AT, Kyzlasov PS, Dianov MP, et al. Surgical treatment of benign prostatic hyperplasia: past and present. *Urological statements*. 2019; 9(1):47-56. (In Russ.). DOI: 10.17816/uroved9147-56.
36. Володин М. А., Болгов Е. Н., Кузьмина М. А., Васина Д.Д. Применение лазерных технологий в хирургическом лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Врач скорой помощи*. 2021; (9): 37-46. Volodin M. A., Bolgov E. N., Kuzmina M. A., Vasina D. D. Application of laser technologies in the surgical treatment of benign prostatic hyperplasia. *Emergency doctor*. 2021;(9): 37-46. (In Russ.). DOI: 10.33920/med-02-2109-04. – EDN KKCXRN
37. Быков, П. И., Ширяев А. А., Колонтарев К. Б. Лазерные технологии в лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2022;(15)2: 24-31. Vukov, P.I., Shiryaev A.A., Kolontarev K.B. Laser technologies in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Experimental and clinical urology*. 2022;(15)2: 24-31. (In Russ.). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-24-31 – EDN CTYDRK.
38. Филимонов В.Б., Васин Р. В., Собенников И. С. и др. Сравнительная характеристика современных методов хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы (литературный обзор). 2021; 9(2):313-325. Filimonov V.B., Vasin R. V., Sobennikov I. S. and others. Comparative characteristics of modern methods of surgical treatment of benign prostatic hyperplasia (literature review). 2021; 9(2):313-325. (In Russ.). DOI 10.23888/HMJ202192313-325.
39. Castellani D, Rubilotta E, Fabiani A. Correlation Between Transurethral Interventions and Their Influence on Type and Duration of Postoperative Urinary Incontinence: Results from a Systematic Review and Meta-Analysis of Comparative Studies. *J Endourol*. 2022;36(10):1331-1347. doi: 10.1089/end.2022.0222.
40. Szlauer R, Gotschl R, Razmaria A, Paras L, Schmeller

- NT. Endoscopic vaporization of the prostate using the continuous-wave 2-microm thulium laser: outcome and demonstration of the surgical technique. *Eur Urol.* 2009; (55):368–375.
41. Elzayat EA, Habib EI, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate: a size-independent new "gold standard". *Urology.* 2005; 66(5): 108–113. DOI: 10.1016/j.urology.2005.06.006
41. Bach T, Herrmann TR, Ganzer R, Burchardt M, Gross AJ. RevoLix vaporization of the prostate: initial results of 54 patients with a 1-year follow-up. *World J Urol.* 2007; (25):257–262. DOI: 10.1007/s00345-007-0171-x
42. Xia SJ, Zhuo J, Sun XW, Han BM, Shao Y, Zhang YN. Thulium laser versus standard transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial. *Eur Urol.* 2008; (53):382–389. DOI: 10.1016/j.eururo.2007.05.019
43. Cetinkaya M., Onem K., Rifaioglu M. and Yalcin V. 980 nm Diode Laser Vaporization versus Transurethral Resection of the Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia: Randomized Controlled Study. *Urology Journal.* 2015;12(5): 2355-2361. PMID: 26571321
44. He G., Shu Y., Wang B., Du C., Chen J. and Wen J. Comparison of Diode Laser (980 nm) Enucleation vs Holmium Laser Enucleation of the Prostate for the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia: A Randomized Controlled Trial with 12-Month Follow-Up. *Journal of Endourology.* 2019; 33(10): 843-849. doi.org/10.1089/end.2019.0341
45. Chiang PH, Chen CH, Kang CH, Chuang YC. GreenLight HPS laser 120-W versus diode laser 200-W vaporization of the prostate: comparative clinical experience. *Lasers Surg Med.* 2010 Sep;42(7):624-9. doi: 10.1002/lsm.20940.
46. Erol A, Keskin SK, Başok EK, Dönmezer S. Diode 980 nm Laser Vaporization of the Prostate: A Comparison of 150 to 250 Watt. *J Urol Surg* 2018;5(2):83-87 Doi: 10.4274/jus.1974
47. Yin X, Chen J, Sun H, Liu M, Wang Z, Shi B, Zheng X. Endoscopic enucleation vs endoscopic vaporization procedures for benign prostatic hyperplasia: how should we choose: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020 Nov 13;99(46):e22882. doi: 10.1097/MD.00000000000022882.
48. Huang SW, Tsai CY, Tseng CS, Shih MC, Yeh YC, Chien KL, Pu YS, Tu YK. Comparative efficacy and safety of new surgical treatments for benign prostatic hyperplasia: systematic review and network meta-analysis. *BMJ.* 2019 Nov 14;367:l5919. doi: 10.1136/bmj.l5919.

Сведения об авторах

Сарварбек Анваржанович Рахимов — врач-уролог ГБУЗ С «Севастопольская городская больница № 9»; аспирант кафедры урологии ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России
Севастополь, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-7695-3957>
sarvarbek-med@mail.ru

Игорь Викторович Феофилов — д-р мед. наук, профессор; заведующий кафедрой урологии ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России
Новосибирск, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-8938-2479>
fil_urolog@mail.ru

Игорь Анатольевич Арбузов — заведующий урологическим отделением ГБУЗ С «Севастопольская городская больница № 9»
Севастополь, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-6652-0231>
arbuzov-007@mail.ru

Information about the authors

Sarvarbek A. Rakhimov — M.D.; Postgrad. Student, Dept. of Urology, Novosibirsk State Medical University; Urologist, Sevastopol City Hospital No. 9.
Sevastopol, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-7695-3957>
sarvarbek-med@mail.ru

Igor V. Feofilov — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Head, Dept. of Urology, Novosibirsk State Medical University
Novosibirsk, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8938-2479>
fil_urolog@mail.ru

Igor A. Arbuzov — M.D.; Head, Urology Division, Sevastopol City Hospital No. 9.
Sevastopol, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6652-0231>
arbuzov-007@mail.ru



Многофакторный анализ осложнённой суправезикальной обструкции у пациентов с мочекаменной болезнью

© Мардон М. Хасанов, Улугбек А. Абдуфаттаев, Анвар А. Номанов, Шухрат Т. Мухтаров

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии [Ташкент, Узбекистан]

Аннотация

Введение. Мочекаменная болезнь (МКБ) — распространённое заболевание, наблюдающееся у значительного числа людей во всем мире. Суправезикальная обструкция (СВО) — явление менее распространённое, но потенциально опасное, возникающее при блокаде мочевыводящих путей над мочевым пузырём, часто приводящее к ухудшению пассажа мочи и требующее в большинстве случаев хирургического вмешательства.

Цель исследования. Определить факторы риска осложнённой суправезикальной обструкции у пациентов с мочекаменной болезнью.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное исследование результатов диагностики и лечения пациентов с СВО, страдающих МКБ. С 2017 по 2019 годы в ГУ «РСНПМЦУ» обследованы и пролечены 6 250 больных с СВО. Критерии отбора — пациенты с установленной МКБ и СВО. Критерии исключения — наличие онкологического заболевания и / или специфической инфекции, приведшей к СВО. После оценки соответствия критериям включения и исключения для исследования были отобраны 1106 пациентов, у которых были изучены факторы риска, приведшие к осложнённому течению СВО.

Результаты. Нами были оценены факторы риска развития осложнённой СВО у пациентов с МКБ. Все результаты представлены EXP(B), с 95%-ным доверительным интервалом в квадратных скобках: сложные камни почки — 5,326 [2,247 – 9,296], камни мочеточника — 12,251 [7,256 – 21,226], двусторонняя локализация камней — 7,256 [2,158 – 9,255], длительность заболевания — 4,324 [1,782 – 8,256], наличие инфекции мочевых путей — 19,258 [4,258 – 26,248], лейкоцитоз крови — 15,116 [3,985 – 21,256], высокий уровень креатинина — 10,244 [5,269 – 16,254], высокий уровень глюкозы — 5,226 [3,145 – 11,254].

Заключение. Результаты исследования позволяют установить, что блокирующие камни почек и мочеточников, вовлечённость в патологический процесс обеих почек, наличие инфекции верхних мочевых путей, низкий клиренс почек, наличие сахарного диабета и длительность заболевания являются значимыми факторами риска осложнённого течения суправезикальной обструкции.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; обструкция мочевыводящих путей; факторы риска

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия), в октябре 2013 года. **Информированное согласие.** Все пациенты / родители пациентов (для детей до 15 лет) подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: М.М. Хасанов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, обзор литературы, анализ данных, написание текста рукописи; У.А. Абдуфаттаев — разработка дизайна исследования, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных; А.А. Номанов — разработка дизайна исследования, статистическая обработка данных, софтверная поддержка; Ш.М. Мухтаров — анализ данных, научное редактирование, критический обзор, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Мардон Мухаммадикулович Хасанов; mardon.khasanov.1984@gmail.com

Поступила в редакцию: 26.06.2023. Принята к публикации: 10.10.2023. Опубликовано: 26.12.2023.

Для цитирования: Хасанов М.М., Абдуфаттаев У.А., Номанов А.А., Мухтаров Ш.Т. Многофакторный анализ осложнённой суправезикальной обструкции у пациентов с мочекаменной болезнью. *Вестник урологии*. 2023;11(4):100-107. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-100-107.

Complicated supravvesical obstruction in patients with urolithiasis: multifactorial analysis of risk factors

© Mardon M. Khasanov, Ulugbek A. Abdufattaev, Anvar A. Nomanov, Shukhrat T. Mukhtarov

Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology [Tashkent, Uzbekistan]

Abstract

Introduction. Urolithiasis (UL) is a common disease observed in a huge number of people around the world. Supravvesical obstruction (SVO) is a less frequent but potentially dangerous phenomenon that occurs when the urinary tract is blocked above the bladder, often resulting in impaired urinary passage and requiring surgery in most cases.

Objective. To determine the risk factors of complicated supravvesical obstruction in patients with urolithiasis.

Materials & methods. We have conducted a retrospective study of diagnostic and treatment results of patients with SVO suffering from UL. Inclusion criteria: patients with established UL and SVO. Exclusion criteria: cancer and/or specific infection leading to SVO. From 2017 to 2019, 6250 patients with SVO were screened and treated at our centre. After assessing compliance with the inclusion and exclusion criteria, 1106 patients were selected for the study. We studied the risk factors leading to complicated course of SVO.

Results. We evaluated the risk factors for the development of complicated SVO in patients with UL. All results are presented by EXP(B), with a 95% confidence interval in square brackets: complex kidney stones — 5,326 [2,247 – 9,296], ureteral stones — 12,251 [7,256 – 21,226], double-sided stones — 7,256 [2,158 – 9,255], disease length — 4,324 [1,782 – 8,256], urinary tract infection — 19,258 [4,258 – 26,248], blood leukocytosis — 15,116 [3,985 – 21,256], high serum creatinine — 10,244 [5,269 – 16,254], high serum glucose — 5,226 [3,145 – 11,254].

Conclusion. The results of the study suggest that blocking renal and ureteral stones, double-side stones, upper urinary tract infection, low creatinine clearance, diabetes mellitus and disease length are significant risk factors for complicated course of SVO.

Keywords: urolithiasis; upper urinary tract obstruction; risk factors

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

Authors' contributions: M.M. Khasanov — study concept, study design development, literature review, drafting the manuscript, data analysis; U.A. Abdufattaev — study design development, data acquisition, data analysis, statistical data processing; A.A. Nomanov — study design development, statistical data processing, software support; Sh.T. Mukhtarov — supervision, data analysis, scientific editing, critical review.

✉ **Corresponding author:** Mardon M. Khasanov; mardon.khasanov.1984@gmail.com

Received: 06/26/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Khasanov M.M., Abdufattaev U.A., Nomanov A.A., Mukhtarov Sh.T. Complicated supravvesical obstruction in patients with urolithiasis: multifactorial analysis of risk factors. *Urology Herald*. 2023;11(4):100-107. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-100-107.

Введение

Мочекаменная болезнь (МКБ) — распространённое заболевание, наблюдающееся у огромного числа людей во всем мире. Оно характеризуется образованием конкрементов или камней разного диаметра в мочевыводящих путях, приводящих к возникновению ряда симптомов и серьёзных осложнений.

МКБ страдает примерно 10 – 15% населения во всем мире [1]. Заболеваемость МКБ варьируется в зависимости от страны и региона, при этом более высокие показатели регистрируются в промышленно развитых странах [2]. За последние несколько десятилетий заболеваемость МКБ увеличилась, при этом у мужчин обнаруживается чаще, чем у женщин, риск развития также приблизительно 2 : 1 [1, 3]. Возраст её начала варьируется, при этом большинство случаев приходится на людей в возрасте от 20 до 50 лет [4].

Считается, что развитие МКБ является многофакторным, включая генетические аномалии, факторы окружающей среды и особенности питания [5]. Наиболее рас-

пространёнными факторами риска при этом являются возраст, пол, этническая принадлежность, семейный анамнез, питьевой режим, высокое потребление соли и белков, ожирение и нарушения обмена веществ [6].

Суправезикальная обструкция (СВО) — явление менее распространённое, но потенциально опасное, возникающее при закупорке мочевыводящих путей над мочевым пузырём, часто приводящее к ухудшению пассажа мочи и требующее в большинстве случаев хирургического вмешательства. Осложнённое течение СВО характеризуется присоединением к СВО ряда таких факторов, как инфекция мочевого тракта, МКБ, стриктуры верхних мочевыводящих путей (ВМП), аномалии развития и прочие.

Наиболее тяжёлым осложнением СВО, угрожающим жизни пациента, является экскреторная анурия, особенно при единственной почке, что при отсутствии или позднем оказании медицинской помощи грозит развитием гнойно-воспалительных состояний, вплоть до бактериального шока

и сепсиса. Даже частичная обструкция может вызвать снижение клубочковой фильтрации, а развитие гидронефроза усугубляет нарушение функции почек.

СВО может быть вызвана целым рядом факторов, в том числе, стриктурами, врождёнными аномалиями или большими камнями, которые не могут пройти через мочеточник в мочевой пузырь. Риск СВО у мужчин также выше, чем у женщин, и увеличивается с возрастом [7]. Кроме того, факторами риска СВО могут являться предшествующие операции, инфекции мочевого тракта и нейрогенный мочевой пузырь [8].

Цель исследования. Определить факторы риска осложнённой суправезикальной обструкции у пациентов с мочекаменной болезнью.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное исследование результатов диагностики и лечения пациентов с СВО, страдающих МКБ. Критерии отбора — пациенты с установленной МКБ и СВО. Критерии исключения — наличие онкологических заболеваний и специфической инфекции, приведшей к СВО.

С 2017 по 2019 годы в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре урологии обследованы и пролечены 6250 больных с СВО. После

оценки соответствия критериям включения и исключения для исследования были отобраны 1106 пациентов.

Статистический анализ. Статистическая обработка данных проведена с использованием IBM SPSS Statistics 23 («SPSS: An IBM Company», IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Значения показателей представлены в виде среднего \pm стандартного отклонения ($M \pm SD$). С целью построения прогнозируемого результата применяли модель логистической регрессии. Для каждого возможного фактора риска использовали однофакторную логистическую модель. Факторы, оказавшие статистически значимое влияние на переменную зависимого результата ($p < 0,05$), позже были включены в многомерную логистическую регрессию как независимые факторы и ковариаты. Многофакторная прогнозная модель была построена с помощью логистической регрессии с пошаговым включением переменных с использованием Wald test. Определяли значения коэффициентов В и их статистическую значимость, а также отношение вероятности осложнённого течения к его отсутствию и соответствующий 95% доверительный интервал (ДИ) для каждого фактора, включённого в окончательную модель, с использованием нахождения Exp (В).

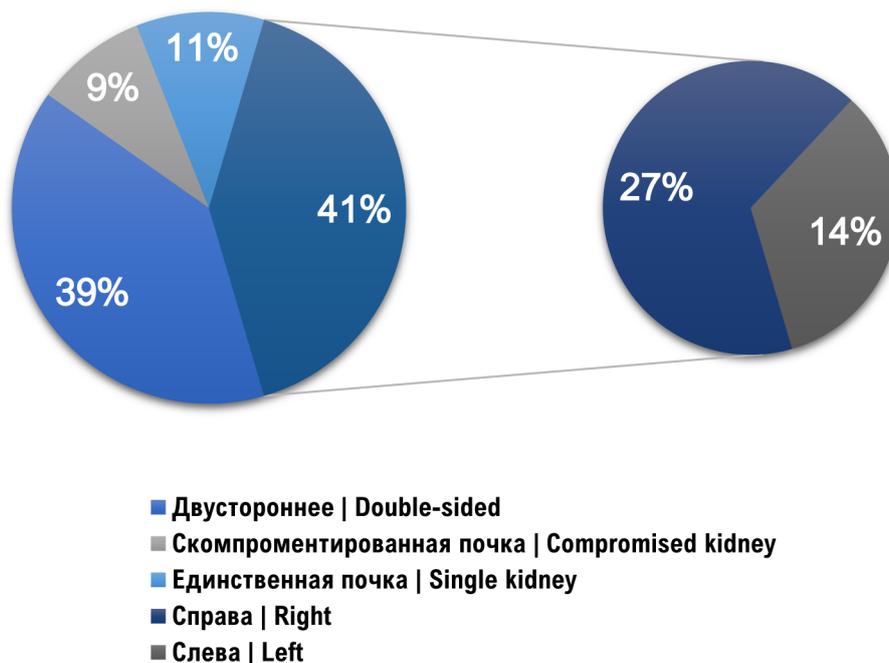


Рисунок. Распределение пациентов согласно сторонам поражения ($n = 1106$)
Figure. Distribution of patients according to the affected sides ($n = 1106$)

Результаты

Средний возраст пациентов составил $49,2 \pm 18,25$ года (от 7 до 69 лет). Всего в исследование было включено 740 (66,9%) мужчин и 366 (33,1%) женщин. Средняя длительность заболевания составила $7,4 \pm 2,2$ недель (от 3 дней до 3-х лет).

Одиночные камни выявлены у 785 (71,0%) пациентов, сложные — у 321 (29,0%). Наличие камней по локализации: справа 382 (34,5%), слева — 363 (32,8%), с обеих сторон — 361 (32,6%). Камни мочеточника обнаружены в 337 (30,5%) случаях, из них более половины составили камни с/з мочеточника — 196 (58,2%).

Гидронефроз унилатерально установлен в 453 (41,0%) случаях, с обеих сторон — 435 (39,3%), скомпрометированной почкой (почка, с врожденной аномалией или

снижением функции относительно другой, где определяется СВО) — 102 (9,2%), блок единственной почки выявлен у 116 (10,5%) пациентов (рис., табл. 1).

Число пациентов с МКБ и наличием осложнённого течения СВО составило 688 (62,2%).

Наличие инфекции мочевого тракта с той или иной степенью выраженности выявлено у 686 (62,0%) пациентов. Наличие пиурии отмечено у 380 (34,4%) пациентов, лейкоцитоз крови наблюдался у 476 (43,0%) пациентов, уровни креатинина и мочевины в сыворотке крови выше нормальных выявлены у 532 (48,1%).

Эмпирическое консервативное литолитическое и литокинетическое лечение было назначено 314 (28,4%) пациентам, из них 75 (23,8%) потребовалось оперативное вме-

Таблица 1. Демографические показатели пациентов с МКБ, согласно сторонам поражения (n = 1106)
Table 1. Demographics of patients with urolithiasis according to the affected sides (n = 1106)

Показатели <i>Demographics</i>	Сторона поражения <i>Affected side</i>			
	Унилатеральное <i>Unilateral</i> (n = 453)	Двустороннее <i>Both sides</i> (n=435)	Скомпрометированная почка <i>Compromised kidney</i> (n = 102)	Единственная почка <i>Single kidney</i> (n = 116)
Возраст, годы <i>Age, years</i>	42,2 ± 2,5	40,2 ± 3,6	49,3 ± 3,4	37,3 ± 1,5
Пол <i>Sex</i>				
Мужчины, n (%) <i>Men, n (%)</i>	156 (21,0)	165 (22,3)	187 (25,3)	232 (31,4)
Женщины, n (%) <i>Women, n (%)</i>	92 (25,1)	77 (21,0)	131 (35,8)	66 (18,1)
Длительность заболевания, недели <i>Disease length, weeks</i>	15,1 ± 3,4	29,2 ± 1,4	45,3 ± 3,8	16,1 ± 2,8
Предшествующее лечение поводу МКБ, n (%) <i>Previous surgery for urolithiasis, n (%)</i>	18 (3,9)	37 (8,5)	44 (43,1)	37 (31,9)
ДУВЛ, n (%) <i>ESWL, n (%)</i>	10 (55,5)	5 (13,5)	5 (11,4)	6 (16,2)
ПНЛТ / ТУЛТ, n (%) <i>PCNL / TULT, n (%)</i>	5 (27,8)	27 (73,0)	32 (72,7)	29 (78,4)
ЛАП, n (%) <i>LAP, n (%)</i>	–	3 (8,1)	–	1 (2,7)
ТРАД, n (%) <i>TRAD, n (%)</i>	4 (16,7)	2 (5,4)	7 (15,9)	1 (2,7)

Примечание. МКБ — мочекаменная болезнь; ДУВЛ — дистанционная ударно-волновая литотрипсия; ПНЛТ — чрескожная нефролитотрипсия; ТУЛТ — трансуретральная литотрипсия; ЛАП — лапароскопическое удаление камней; ТРАД — традиционное (открытое) удаление камней

Note. ESWL — extracorporeal shock wave lithotripsy; PCNL — percutaneous nephrolithotripsy; TULT — transurethral lithotripsy; L — laparoscopic removal of stones; TRAD — traditional excision of stones

шатательство, у остальных произошло самопроизвольное отхождение конкрементов.

Распределение пациентов по сложности камней почек ($n = 858$) показало следующее: простые камни имели 519 (60,5%) пациентов, сложные (коралловидные и множественные) — 339 (39,5%) пациентов. У 314 (28,4%) пациентов были камни мочеточника. У подавляющего большинства из них было сочетание камней мочеточника с камнями почек — 248 (79,0%) пациентов.

В целом 956 пациентам понадобилось оперативное вмешательство. Предварительное дренирование ВМП было произведено 392 (35,4%) из них, установка чрескожной нефростомы выполнена 312 (79,6%), остальным пациентам установлен мочеточниковый стент. Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия камней мочеточника завершившаяся успешным фрагментированием камней была произведена у 169 (17,7%) пациентов. Камни почек были удалены лапароскопическим способом у 135 (14,1%) пациентов, традиционным способом у 43 (4,5%) и у 680 (71,1%)

эндоурологическим методом. 211 (62,2%) из 339 (39,5%) пациентов с коралловидными камнями были прооперированы одноэтапно, 128 (37,8%) — в 2 этапа.

Полное избавление от камней мочевыводящих путей доказано у 903 пациентов (94,4%), у остальных остались — резидуальные камни, не блокирующие ВМП.

Длительность пребывания больных в стационаре у пациентов консервативной группы лечения составила в среднем $2,3 \pm 1,1$ дня, в группе подлежащих оперативному вмешательству — $9,8 \pm 2,8$ дней. Меньшее число койко-дней у пациентов в консервативной группе лечения обусловлено купированием почечной колики, устранением симптомов инфекции мочевых путей, а также дренированием ВМП. Дальнейшее самопроизвольное отхождение камней проходило под наблюдением врачей поликлиники в амбулаторных условиях.

Оценка факторов риска развития осложнённой СВО у пациентов с МКБ представлена в таблице 2.

Таблица 2. Статистические показатели влияния факторов риска на осложнённое течение суправезикальной обструкции у пациентов с МКБ ($n = 1106$)

Table 2. Statistical measures of the effects of risk factors on the complicated course of supravescical obstruction in patients with urolithiasis ($n = 1106$)

Фактор риска <i>Risk factor</i>	B	S.E.	Wald	Sig (p)	Exp (B)	95% ДИ для Exp (B) 95% CI for EXP (B)	
						Нижняя <i>Lower</i>	Верхняя <i>Upper</i>
Возраст <i>Age</i>	1,225	0,448	1,599	0,446	2,1558	0,988	3,885
Пол <i>Sex</i>	1,316	0,491	6,234	0,435	0,983	0,942	1,026
Длительность заболевания <i>Duration of the disease</i>	1,464	0,558	7,264	0,009	4,324	1,782	8,256
Камни почки <i>Kidney stones</i>	2,236	0,645	5,821	0,037	5,326	2,247	9,296
Простые камни <i>Simple stones</i>	1,753	0,779	3,128	0,785	2,228	1,257	3,898
Сложные камни <i>Complex stones</i>	4,228	1,229	7,229	0,019	9,254	7,855	13,458
Камни мочеточника <i>Ureteral stones</i>	3,195	1,044	8,285	0,021	12,251	7,256	21,226
Сторона поражения: <i>Affected side:</i>							
Унилатеральная <i>Unilateral</i>	0,998	0,752	1,541	0,836	0,978	0,756	1,586
Двусторонняя <i>Double-sided</i>	2,254	1,125	6,855	0,075	7,256	2,158	9,255
Скомпрометированная почка <i>Compromised kidney</i>	3,158	1,098	6,258	0,068	7,325	2,236	10,254
Единственная почка <i>Single kidney</i>	3,258	1,226	7,259	0,034	8,479	3,132	12,479
Наличие инфекции мочевого тракта <i>Urinary tract infection</i>	5,289	1,324	9,254	0,003	19,258	4,258	26,248
Наличие бактериурии <i>Bacteriuria</i>	1,772	0,433	6,350	0,015	3,298	1,895	7,214
Лейкоцитоз <i>Blood leukocytosis</i>	4,985	1,257	8,298	0,015	15,116	3,985	21,256
Высокий уровень мочевины <i>High serum urea</i>	2,156	1,332	5,875	0,485	6,249	3,215	9,574

Таблица 2 (продолжение). Статистические показатели влияния факторов риска на осложнённое течение суправезикальной обструкции у пациентов с МКБ (n = 1106)

Table 2 (continue). Statistical measures of the effects of risk factors on the complicated course of supravvesical obstruction in patients with urolithiasis (n = 1106)

Фактор риска <i>Risk factor</i>	B	S.E.	Wald	Sig (p)	Exp (B)	95% ДИ для Exp (B) 95% CI for EXP (B)	
						Нижняя <i>Lower</i>	Верхняя <i>Upper</i>
Высокий уровень креатинина <i>High serum creatinine</i>	4,586	1,223	8,657	0,025	10,244	5,269	16,254
Высокий уровень глюкозы крови <i>High serum glucose</i>	2,779	1,336	4,998	0,032	5,226	3,145	11,254
Предварительное дренирование <i>Pre-drainage</i>	-0,801	0,558	1,857	0,247	0,456	0,351	1,241
Этапность операций <i>Stages of operations</i>	0,956	0,543	1,543	0,214	0,862	0,469	1,025

Примечание. В — коэффициент B; S.E. — среднеквадратическая ошибка B; Wald — статистика Wald; Sig (p) — уровень значимости; EXP (B) — оценка соотношения шансов; ДИ — доверительный интервал
Notes. B — coefficient B; S.E. — standard error of B; Wald — Wald statistic; Sig (p) — significance level; EXP (B) — estimated odds ratio; CI — confidence interval

Обсуждение

Нами были оценены факторы риска развития осложнённой СВО у пациентов с МКБ. В целом, уровень с осложнённым течением соответствовал или был выше данных, приведённых в литературе [9]. Относительно высокая встречаемость осложнённого течения МКБ, составляющих изначально сложную когорту пациентов типична для специализированных центров по лечению урологических заболеваний.

Несмотря на то, что большое число работ по изучению МКБ посвящено хирургии камней, выбору доступа и методов операции с исходами, осложнениями и выявленными факторами риска в пределах данной методики лечения [10 – 14], в литературе описаны попытки оценки факторов риска осложнённого течения МКБ или СВО [15, 16]. Так, N. Vhojani et al. (2021) указывают что в 5% случаях после операции возникает риск уросепсиса. Факторами увеличения данного риска явились наличие неконтролируемого сахарного диабета, пожилой возраст, бактериурия, установка предварительного мочеточникового стента и длительность оперативного вмешательства [17]. Согласно же нашим данным, предварительное дренирование ВМП положительно влияет на исход осложнённого течения СВО (EXP B [CI95] = - 0,801 [0,351 – 1,241]).

H. Dong et al. (2021) изучали факторы риска послеоперационного кровотечения у пациентов с СВО. Согласно результатам, коралловидные камни чашечно-лоханочной системы и умеренный гидронефроз явля-

ются самостоятельными факторами риска повышения кровотечения [18]. В нашем исследовании пациентов с коралловидными камнями (30,7%), данный фактор также является значимым (EXP B [CI 95] = 5,326 [2,247 – 9,296]).

H. Demirkan et al. (2020) показали высокий уровень креатинина и мочевины сыворотки крови при суправезикальной обструкции, и данный фактор не только осложнял течение данного заболевания, но и являлся предиктором развития хронической болезни почек, особенно у пациентов с двухсторонним поражением [19]. По нашим данным, также подтверждается высокий уровень креатинина и мочевины крови, что является осложняющим фактором риска развития осложнённого течения СВО (EXP B [CI 95]) — мочевина = 6,249 [3,215 – 9,574] и креатинина = 10,244 [5,269 – 16,254].

Большое число работ посвящено хирургии камней, выбору доступа и методов операции с исходами, осложнениями и выявленными факторами риска в пределах данной методики лечения [15 – 19].

Ограничения исследования. В проведённом нами исследовании имелись ограничения, обусловленные, прежде всего, тем, что специализированные урологические центры сталкиваются с изначально сложными случаями течения заболевания, которые могли повлиять на результаты. Несмотря на это, результаты проведённого исследования позволили выделить факторы, влияющие на осложнённое течение СВО у пациентов с МКБ.

Заключение

Результаты исследования позволяют установить, что блокирующие камни почек и мочеточника, вовлечённость в патологический процесс обеих почек, наличие

инфекции ВМП, низкий почечный клиренс, наличие сахарного диабета и длительность заболевания являются значимыми факторами риска осложнённого течения суправезикальной обструкции.

Список литературы | References

1. Scales CD, Jr., Smith AC, Hanley JM, Saigal CS, Urologic Diseases in America P. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol*. 2012;62(1):160-5. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.03.052
2. 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. PMID: 20811557; PMCID: PMC2931286
3. Котов С.В., Неменов А.А., Перов Р.А., Соколов Н.М. Гендерные различия и их влияние на эффективность уретероскопических вмешательств. *Вестник урологии*. 2023;11(3):35-43. Kotov S.V., Nemenov A.A., Perov R.A., Sokolov N.M. Gender-related differences and its effects on ureteroscopy success. *Urology Herald*. 2023;11(3):35-43. (In Russian.) DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-3-35-43
4. Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer MJ. Twenty-four-hour urine chemistries and the risk of kidney stones among women and men. *Kidney Int*. 2001;59(6):2290-8. DOI: 10.1046/j.1523-1755.2001.00746.x
5. Scales CD, Jr., Curtis LH, Norris RD, Springhart WP, Sur RL, Schulman KA, Preminger GM. Changing gender prevalence of stone disease. *J Urol*. 2007;177(3):979-82. DOI: 10.1016/j.juro.2006.10.069
6. Sakhaee K, Maalouf NM, Sinnott B. Clinical review. Kidney stones 2012: pathogenesis, diagnosis, and management. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(6):1847-60. DOI: 10.1210/jc.2011-3492
7. Liberman D, McCormack M. Renal and urologic problems: management of ureteric obstruction. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2012;6(3):316-21. DOI: 10.1097/SPC.0b013e328354a1d8
8. Bianchi D, Vespasiani G, Bove P. Acute kidney injury due to bilateral ureteral obstruction in children. *World J Nephrol*. 2014;3(4):182-92. DOI: 10.5527/wjn.v3.i4.182
9. Larkin S, Johnson J, Venkatesh T, Vetter J, Venkatesh R. Systemic inflammatory response syndrome in patients with acute obstructive upper tract urinary stone: a risk factor for urgent renal drainage and revisit to the emergency department. *BMC Urol*. 2020;20(1):77. DOI: 10.1186/s12894-020-00644-z
10. Hsiao CY, Chen TH, Lee YC, Wang MC. Ureteral stone with hydronephrosis and urolithiasis alone are risk factors for acute kidney injury in patients with urinary tract infection. *Sci Rep*. 2021;11(1):23333. DOI: 10.1038/s41598-021-02647-8
11. Kim DS, Yoo KH, Jeon SH, Lee SH. Risk factors of febrile urinary tract infections following retrograde intrarenal surgery for renal stones. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(13):e25182 DOI: 10.1097/MD.00000000000025182
12. Eslahi A, Ahmed F, Hosseini MM, Rezaeimehr MR, Fathi N, Nikbakht HA, Askarpour MR, Hosseini SH, Al-Naggar K. Minimal invasive percutaneous nephrolithotomy (Mini-PCNL) in children: Ultrasound versus fluoroscopic guidance. *Arch Ital Urol Androl*. 2021;93(2):173-7. DOI: 10.4081/aiua.2021.2.173
13. Атдурев В.А., Абрамов Д.В., Дырдик М.Б., Данилов А.А., Ледяев Д.С., Гасраталиев В.Э., Строганов А.Б. Анализ факторов, влияющих на непосредственные результаты перкутанной нефролитолапаксии, выполняемой под ультразвуковым и эндовизуальным контролем. *Вестник урологии*. 2022;10(2):5-18. Atduev V.A., Abramov D.V., Dyrdik M.B., Danilov A.A., Ledyaev D.S., Gasratyaliyev V.E., Stroganov A.B. Percutaneous nephrolitholapaxy performed under ultrasound and endovisual guidance: evaluation of the factors affecting the immediate outcomes. *Urology Herald*. 2022;10(2):5-18. (In Russian.) DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-2-05-18
14. Sugino T, Taguchi K, Hamamoto S, Okada T, Isogai M, Tanaka Y, Unno R, Fujii Y, Hamakawa T, Ando R, Okada A, Yasui T. Risk Factors for Failure of Endoscopic Management of Stone-related Ureteral Strictures. *Urol J*. 2021;19(2):95-100. DOI: 10.22037/uj.v18i.6697
15. Мамедов Э.А., Дутов В.В., Базаев В.В., Подойницын А.А., Уренков С.Б., Иванов А.Е., Романов Д.В., Морозов А.А. Факторы риска осложнений контактной уретеролитотрипсии. *Урология*. 2020;(4):60-65. Mamedov E.A., Dutov V.V., Bazaev V.V., Podoynitsyn A.A., Urenkov S.B., Ivanov A.E., Romanov D.V., Morozov A.A. Risk factors for complications of ureterolithotripsy. *Urologiya*. 2020;(4):60-65. (In Russian.) DOI: 10.18565/urology.2020.4.60-65
16. Chen K, Xu K, Li B, Wang S, Xiang S, Li H. Predictive factors of stone-free rate and complications in patients undergoing minimally invasive percutaneous nephrolithotomy under local infiltration anesthesia. *World J Urol*. 2020;38(10):2637-43. DOI: 10.1007/s00345-019-03070-5
17. Bhojani N, Miller LE, Bhattacharyya S, Cutone B, Chew BH. Risk Factors for Urosepsis After Ureteroscopy for Stone Disease: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Endourol*. 2021;35(7):991-1000. DOI: 10.1089/end.2020.1133
18. Dong X, Wang D, Zhang H, You S, Pan W, Pang P, Chen C, Hu H, Ji W. No staghorn calculi and none/mild hydronephrosis may be risk factors for severe bleeding complications after percutaneous nephrolithotomy. *BMC Urol*. 2021;21(1):107. DOI: 10.1186/s12894-021-00866-9
19. Demirkan H, Yesildal C. Serum creatinine levels in cases of posterior urethral valve: 29 years experience of a pediatric urology reference center. *Low Urin Tract Symptoms*. 2020;12(3):274-7. DOI: 10.1111/luts.12316

Сведения об авторах

Мардон Мухаммадикулович Хасанов — д-р философии, заведующий научной лабораторией № 2 ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии»

Ташкент, Узбекистан

<https://orcid.org/0000-0003-2061-1522>

mardon.khasanov.1984@gmail.com

Улугбек Авазжонович Абдуфаттаев — заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии»

Ташкент, Узбекистан

<https://orcid.org/0000-0003-4123-2695>

abdufattaev@gmail.com

Анвар Абдукаримович Номанов — младший научный сотрудник научной лаборатории №2 ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии»

Ташкент, Узбекистан

<https://orcid.org/0009-0007-1681-5860>

nomanov044@bk.ru

Шухрат Турсунович Мухтаров — д-р мед. наук, доцент; директор ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии»

Ташкент, Узбекистан

<https://orcid.org/0000-0002-4352-2111>

msht_doc@mail.ru

Information about the authors

Mardon M. Khasanov — M.D., Ph.D.(Med); Head, Research Laboratory No. 2, Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology

Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0000-0003-2061-1522>

mardon.khasanov.1984@gmail.com

Ulugbek A. Abdufattaev — M.D.; Head, Ultrasound Diagnostics Division, Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology

Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0000-0003-4123-2695>

abdufattaev@gmail.com

Anvar A. Nomanov — M.D.; Junior Researcher, Research Laboratory No. 2, Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology

Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0009-0007-1681-5860>

nomanov044@bk.ru

Shukhrat T. Mukhtarov — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent); Director, Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology

Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0000-0002-4352-2111>

msht_doc@mail.ru



Эффективность оригинального способа ренорафии в эксперименте

© Сергей В. Шкодкин^{1,2}, Мохаммедейн З. А. А. Зубайди¹, Вячеслав П. Бондарев³, Микаэл Б. Чибичян⁴, Евгений Г. Пономарев¹, Владислав Ю. Нечипоренко¹, Кирилл С. Шкодкин¹

¹ Белгородский государственный национальный исследовательский университет [Белгород, Россия]

² Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа [Белгород, Россия]

³ Областное патологоанатомическое бюро [Курск, Россия]

⁴ Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

Аннотация

Введение. Нефронсберегающая хирургия при локализованном раке почки прочно вошла в рекомендательную базу всех урологических ассоциаций. Одним из важных аспектов данной хирургии является обработка почечной раны после резекции. Обилие способов гемостаза является не только следствием неустанных поисков, но и реального отсутствия универсальных и эффективных технологий.

Цель исследования. Оценить эффективность различных способов закрытия почечной раны.

Материалы и методы. Эффективность изучаемых швов исследована на лабораторных половозрелых крысах самцах массой 280 – 350 г при билатеральной резекции почек. В группах регистрировали время наложение швов и относительную частоту прорезывания, как отношение числа прорезавшихся к общему числу наложенных лигатур и морфологическую картину линии резекции на 7-е и 28-е сутки.

Результаты. В группах с непрерывным и оригинальным швами время наложения и время тепловой ишемии было сопоставимо ($p = 0,068$). В группе горизонтального узлового шва данный показатель достоверно был выше ($p < 0,01$). Оптимизация методики ренорафии с использованием оригинального шва позволила сократить на 19,7% частоту прорезывания и геморрагических осложнений по сравнению с обвивным швом ($p < 0,05$), на 38,5% ускорить время наложения шва, и на 58% снизить риски острого почечного повреждения по сравнению с классическими вариантами наложения шва на почечную паренхиму. В этой группе отмечены минимальные воспалительные и некротические изменения по линии шва с резорбцией последних к четвертой неделе наблюдения.

Заключение. Таким образом, оригинальный непрерывно-узловой горизонтальный матрацный шов позволил не только преодолеть проблему недостаточной механической прочности, свойственную вертикальным швам, снизить риск прорезывания нитей, тангенциальных деформаций и ишемии, но и обеспечить приемлемое время тепловой ишемии. Это способствовало минимальным ишемическим и воспалительным изменениям почки в зоне резекции среди трёх исследуемых групп.

Ключевые слова: резекция почки; почечно-клеточный рак; нефронсберегающая хирургия; шов почки; ренорафия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа» (Протокол № 12 от 16 декабря 2018 года). **Этическое заявление.** Все исследования проводились в соответствии с «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 18 марта 1986 года), в соответствии с этическими нормами Федерации европейских ассоциаций по науке о лабораторных животных (FELASA), Международным советом по науке о лабораторных животных (ICLAS).

Вклад авторов: С.В. Шкодкин — научное руководство, концепция исследования, разработка эксперимента и дизайна исследования, анализ данных, научное редактирование; М.З. Зубайди — сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; В.П. Бондарев — проведение и интерпретация гистологических исследований; статистическая обработка данных; М.Б. Чибичян — разработка дизайна исследования, анализ данных, научное редактирование; Е.Г. Пономарев, В.Ю. Нечипоренко, К.С. Шкодкин — разработка и проведение эксперимента, работа с биологическим материалом.

✉ **Корреспондирующий автор:** Сергей Валентинович Шкодкин; shkodkin-s@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.07.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Шкодкин С.В., Зубайди М.З., Бондарев В.П., Чибичян М.Б., Пономарев Е.Г., Нечипоренко В.Ю., Шкодкин К.С. Эффективность оригинального способа ренорафии в эксперименте. *Вестник урологии*. 2023;11(4):108-119. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-108-119.

Novel original suture technique in partial nephrectomy: experimental evaluation of efficacy

© Sergey V. Shkodkin^{1,2}, Mohammedain Z. A. A. Zubaidi¹, Vyacheslav P. Bondarev³, Mikael B. Chibichyan⁴, Evgeny G. Ponomarev¹, Vladislav Yu. Nechiporenko¹, Kirill S. Shkodkin¹

¹ Belgorod State National Research University [Belgorod, Russian Federation]

² St. Joasaph Belgorod Regional Clinical Hospital [Belgorod, Russian Federation]

³ Kursk Regional Pathology Bureau [Kursk, Russian Federation]

⁴ Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Nephron-sparing surgery for localised renal cell carcinoma has firmly entered the guideline base of all urological associations. One important aspect of this surgery is the management of the renal wound after partial nephrectomy. The abundance of haemostasis methods is not only the result of relentless search, but also the real lack of universal and effective technologies.

Objective. To evaluate the effectiveness of various suture techniques in partial nephrectomy.

Materials & methods. The suture techniques were studied on laboratory mature male rats weighing 280 – 350 g with bilateral partial nephrectomy. The groups were assessed: suture time and relative suture eruption rate as the ratio of the number of eruptions to the total number of ligatures tied, morphological appearance of the resection line on days 7 and 28.

Results. In the continuous and novel suture groups, suture time and heat ischaemia time were comparable ($p = 0.068$). In the group of horizontal interrupted sutures, this indicator was significantly higher ($p < 0.01$). Optimization of the renorrhaphy technique using the novel original suture made it possible to reduce the incidence of eruption and hemorrhagic complications by 19.7% compared to the twist suture ($p < 0.05$). The use of a novel experimental suture made it possible to speed up the suturing time by 38.5%, and to reduce the risks of morphologically confirmed acute renal injury by 58.0% compared with the classic suturing technique of renal parenchyma. This group showed mild inflammatory and necrotic changes along the suture line with resorption by the fourth week of follow-up.

Conclusion. Thus, the novel surgical suture made it possible not only to overcome the problem of insufficient mechanical strength inherent in vertical sutures, to reduce the risk of thread eruption, tangential deformities, and ischemia, but also to provide an acceptable heat ischemia time. This contributed to minimal ischemic and inflammatory changes among the three study groups.

Keywords: partial nephrectomy; renal cell carcinoma; nephron-sparing surgery; renal suture; renorrhaphy

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical approval.** The study was approved by the Ethical Committee of St. Joasaph Belgorod Regional Clinical Hospital (Protocol No. 12 signed December 26, 2018). **Ethical Statement.** All studies were conducted following the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes" (Strasbourg, March 18, 1986), the Ethical Standards of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) and the International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS).

Authors' contribution: S.V. Shkodkin — supervision, research concept, research design development, data analysis, scientific editing; M.Z. Zubaidi — data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; V.P. Bondarev — histological studies, histology data analysis, statistical data processing; M.B. Chibichyan — study design development, data analysis, scientific editing; E.G. Ponomarev, V.Yu. Nechiporenko, K.S. Shkodkin — experimental design development, experimental studies, biological material handling

✉ **Corresponding author:** Sergey V. Shkodkin; shkodkin-s@mail.ru

For citation: Shkodkin S.V., Zubaidi M.Z., Bondarev V.P., Chibichyan M.B., Ponomarev E.G., Nechiporenko V.Yu. Novel original suture technique in partial nephrectomy: experimental evaluation of efficacy. *Urology Herald*. 2023;11(4):108-119. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-108-119.

Введение

Нефронсберегающая хирургия (НСХ) при локализованном раке почки прочно вошла в рекомендательную базу всех урологических ассоциаций [1, 2]. Одним из важных аспектов данной хирургии является обработка почечной раны после резекции. Наиболее обоснованными современными тактическими принципами следует признать возможность дифференцированного

подхода к выбору способов гемостаза и их комбинирование. Так, гемостаз при сравнительно небольших новообразованиях периферической локализации может быть достигнут путём применения только коагуляции или сочетания электрокоагуляции с локальным химическим или биологическим гемостазом [3, 4], а резекция сравнительно больших или центрально расположенных новообразований предполагает,

как правило, сочетание вышеописанных методов реноррафии с фиксацией швов [3, 5]. Центральная или воротная локализация новообразования признается технически самой сложной, требуя иногда как комбинации различных техник диссекции ткани, так и различных способов гемостаза [4 – 6].

Достаточно много исследований в настоящее время посвящено созданию гемостатических материалов (губок, сеток, клея), нивелирующих недостатки хирургического шва, также они могут быть использованы самостоятельно для окончательного гемостаза [3, 5]. Однако наложение хирургического шва на рану почки многими признается наиболее оптимальным способом конечного гемостаза, однако нет единого мнения о методике выполнения шва, его рядности, используемого шовного материала и так далее [3, 7, 8].

Немаловажным фактором при закрытии раны почки является временной, так как в большинстве случаев ушивание производят при выключенном кровотоке [3, 7]. При этом время ишемии коррелирует с вероятностью острого почечного повреждения и хронической болезни почек. В случае «нулевой» ишемии этот же показатель будет определять объём кровопотери и, как следствие последней, тот же самый риск острого почечного повреждения [1, 2, 5, 7].

В аспекте вышесказанного трудно не согласиться с утверждением, что большое число различных способов гемостаза, применяемых в хирургии, представляется не только следствием неустанных поисков клиницистами новых возможностей, но и реального отсутствия универсальных технологий [7, 9].

Цель исследования. Оценить эффективность различных способов закрытия почечной раны.

Материалы и методы

Эффективность изучаемых швов исследована на лабораторных половозрелых крысах самцах массой 280 – 350 грамм. При работе с лабораторными животными соблюдали декларированные правила гуманного обращения: «Конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей», принятая Советом Европы (Strasbourg, France; March 18, 1986), и директива Совета 86/609/ЕЕС от 24.11.1986 «По согласованию

законов, правил и административных распоряжений стран-участниц в отношении защиты животных, используемых в экспериментальных и научных целях».

Эффективность экспериментального непрерывно-узлового горизонтального матрацного шва изучена при билатеральной резекции почек у крыс в сравнении с непрерывным обвивным швом и горизонтальным матрацным швом, выполненными по стандартной методике. В каждую из групп включено по 10 животных и, соответственно, исследовано по 20 почек в каждой. Регистрировали время наложение швов и относительную частоту прорезывания как отношение числа прорезавшихся к общему числу наложенных лигатур.

Животных до начала эксперимента выдерживали на карантине на протяжении 2 недель в стандартных условиях вивария. Все хирургические манипуляции выполняли с соблюдением правил асептики. В качестве анестезии использовали внутрибрюшинное введение золетила в дозе 5 мг/кг и ксилазина в дозе 3 мг/кг. За весь период наблюдения среди экспериментальных животных не зафиксировано ни одного летального исхода, на основании чего можно сделать вывод об использовании приемлемых способов анестезии, хирургического доступа и техники резекции почки. При выведении из эксперимента для эвтаназии крыс применяли хлоралгидрат в дозе 3 г/кг.

Морфологическая картина (окраска гематоксин-эозин) линии резекции оценена на 7-е и 28-е сутки после операции, на этих сроках определены площади некротических зон и зон ишемии, выраженность и характер воспалительной инфильтрации, которые были рассчитаны количественно на единицу площади. Также изучено состояние канальцевого эпителия после резекции.

Статистический анализ. Статистическая обработка результатов проведена на основании базы данных, внесённых в электронные таблицы «Microsoft Office Excel 2010» («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA) и программного обеспечения «Statistica ver. 6.0» («StatSoft Inc.», Tulsa, OK, USA). При анализе данных выборки проводили оценку распределения на нормальность (тест Колмогорова-Смирнова и Lilliefors), рассчитывались средние показатели и показатели отклонений. Для установления статистической достоверности различий

в показателях основной и контрольной групп рассчитывали критерии Student t, Spearman и Fisher. При вероятности больше 95% различия считали статистически достоверными.

Результаты

В группах исследования с непрерывным обвивным швом и оригинальным непрерывно-узловым горизонтальным матрачным швом время наложения шва при двухсторонней резекции почек и, соответственно, время тепловой ишемии были сопоставимы и составили $7,8 \pm 1,1$ минуты и $8,3 \pm 0,9$ минуты ($p = 0,068$). Данный показатель в группе горизонтального узлового матрачного шва, выполненного по стандартной методике, достоверно превысил среднее время предыдущих групп и составил $13,5 \pm 1,6$ минут ($p < 0,01$).

В группах горизонтального матрачного шва, выполненного как по классической, так и по оригинальной методикам, частота прорезывания нити была невелика, составив 2,4% и 2,9% соответственно ($p = 0,15$). Данный показатель при наложении непрерывного обвивного шва был значительно выше, составив 22,6%, что достоверно различалось с группами сравнения ($p < 0,01$), причём в группе непрерывного шва медиана количества стежков при резекции одной почки составила 10, этот показатель в группах горизонтального шва был равен 4 ($p = 0,013$).

В группе непрерывного обвивного шва на 7-е сутки послеоперационного периода микроскопическая картина в зоне ренорафии характеризуется наличием организующихся гематом, окружённых воспалительным инфильтратом из гранулоцитарных лейкоцитов, как в паренхиме почки, так и в прилежащих тканях (рис. 1). Толщина почки, вовлечённой в шов, составляет $7,2 \pm 1,9$ мм. Последний не дифференцирован на слои некроза и ишемии, некротические зоны расположены очагово и имеют площадь $7,8 \pm 5,7$ мм² и составляют до $64 \pm 16\%$ от площади паренхимы, вовлечённой в шов. В области расположения нитей участки повреждения почки, содержащие гематомы, имеют площадь $3,78 \pm 2,15$ мм².

Вся линия шва густо инфильтрирована клетками лейкоцитарного происхождения. Инфильтрация имеет диффузно-очаговый характер, очаговые инфильтраты площадью $6,8 \pm 4,3$ мм² расположены вокруг некроти-

ческих участков, гематом и на границе с паренхимой, не вовлечённой в шов (рис. 1).

Воспалительные инфильтраты имеют преимущественно гранулоцитарный характер. Среднее содержание гранулоцитарных лейкоцитов в группе непрерывного обвивного шва, рассчитанное в 10 полях зрения площадью 0,1 мм², составляет 1184 ± 365 клеток. Число лимфоцитов, полученное аналогичным способом, не превышает 146 ± 28 клеток, макрофагов — 37 ± 12 клеток (рис. 1). Таким образом, в данной группе к 7-м суткам преобладает альтеративное и экссудативное воспаление, фибробластическая реакция отсутствует.

Морфологическая картина группы узлового горизонтального матрачного шва характеризуются отсутствием периренальных и интраренальных гематом, что, по-видимому, связано с отсутствием прорезывания нитей по линии шва в связи большим его пределом прочности. Толщина почки, вовлечённой в шов, достоверно меньше предшествующей группы наблюдения, составляя $4,8 \pm 1,1$ мм ($p = 0,023$), присутствует дифференциация на более дистальный некротический и более проксимальный ишемический слои шва (рис. 2А, 2В). Первый имеет ширину $2,1 \pm 1,8$ мм, второй составляет $1,4 \pm 0,7$ мм.

Площадь некротических участков по линии шва составляет до $43 \pm 11\%$, что достоверно меньше группы непрерывного шва ($p = 0,037$). Цитологический состав воспалительных инфильтратов в зоне ишемии представлен преимущественно гранулоцитарными лейкоцитами, их среднее количество на площади 0,1 мм² составляет 447 ± 173 клетки. Число лимфоцитов на данной площади 55 ± 32 клетки, макрофагов — 32 ± 24 клетки (рис. 2А, 2В).

У животных данной группы отмечены признаки острого канальцевого некроза, что клинически проявилось острым почечным повреждением. Имеет место достоверное увеличение передне-заднего размера почки животных этой группы $11,8 \pm 1,4$ мм, что несколько меньше первичной макроскопической оценки и может быть связано с фиксацией препарата. При этом в морфологической картине почечных канальцев, удалённых от линии шва, зарегистрирован интерстициальный отёк с компрессией канальцев, цитолизом, денуклеацией и десквамацией канальцевого эпителия (рис.

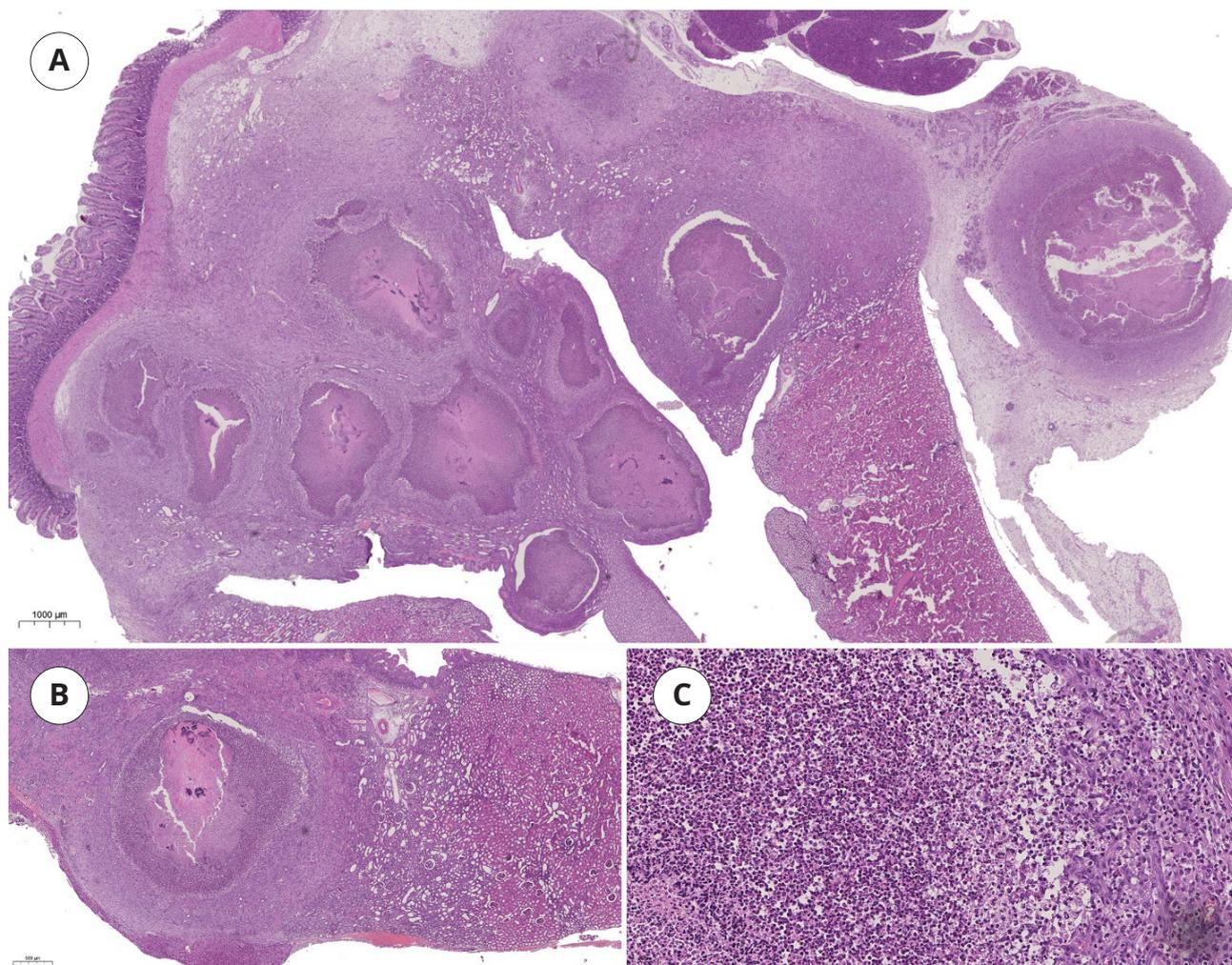


Рисунок 1. Непрерывный обвивной шов, 7 сутки послеоперационного периода: А — интрапаренхиматозные и околопочечные организующиеся гематомы в области шовного материала, очагово расположенные некротические участки и диффузно-очаговая гранулоцитарная инфильтрация, к линии шва припаяна стенка кишки и поясничная мышца; В — интрапаренхиматозная организующаяся гематома, комплемирующая почечную паренхиму, густо инфильтрирована гранулоцитами, просвет прилежащих канальцев облитерирован, удалённых канальцев — расширен до 55 – 78 мкм, канальцевый эпителий уплощён; С – диффузно-очаговый гранулоцитарный инфильтрат, прилежащий к участку некроза. (Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение: А — $\times 1$; В — $\times 2,5$; С — $\times 20$)

Figure 1. Continuous suture, 7 days post-op: A — intraparenchymal and perirenal organising haematoma in the area of the suture thread, focal necrotic areas and diffuse focal granulocytic infiltration, the intestinal wall and lumbar muscle are fused to the suture line; B — intraparenchymatous organising haematoma, complementing renal parenchyma, densely infiltrated with granulocytes, lumen of adjacent tubules obliterated, removed ones dilated up to 55-78 μm , tubule epithelium flattened; C - diffuse focal granulocytic infiltrate adjacent to the necrotic area. (H&E staining, magn. A — $\times 1$; B — $\times 2.5$; C — $\times 20$)

2С). В ряде наблюдений на фоне описанного отёка регистрируется канальцевая гипертензия со значительным расширением проксимальных почечных канальцев до 128 ± 34 мкм ($p = 0,011$) на фоне обструкции дистальных канальцев зернистыми цилиндрами (рис. 2D). Вдоль линии шва наблюдается незначительная фибробластическая реакция с суммарным количеством клеток коллагеногенеза 27 ± 11 в $0,1 \text{ мм}^2$.

Для данной группы наблюдения характерно развитие экссудативного воспаления как по линии шва, так и в паренхиме всей почки с морфологическими признаками острого канальцевого повреждения.

К 7-м суткам послеоперационного периода морфологическая картина оригинального непрерывно-узлового горизонтального матрацного шва была сопоставима с горизонтальным матрацным швом отсутствием

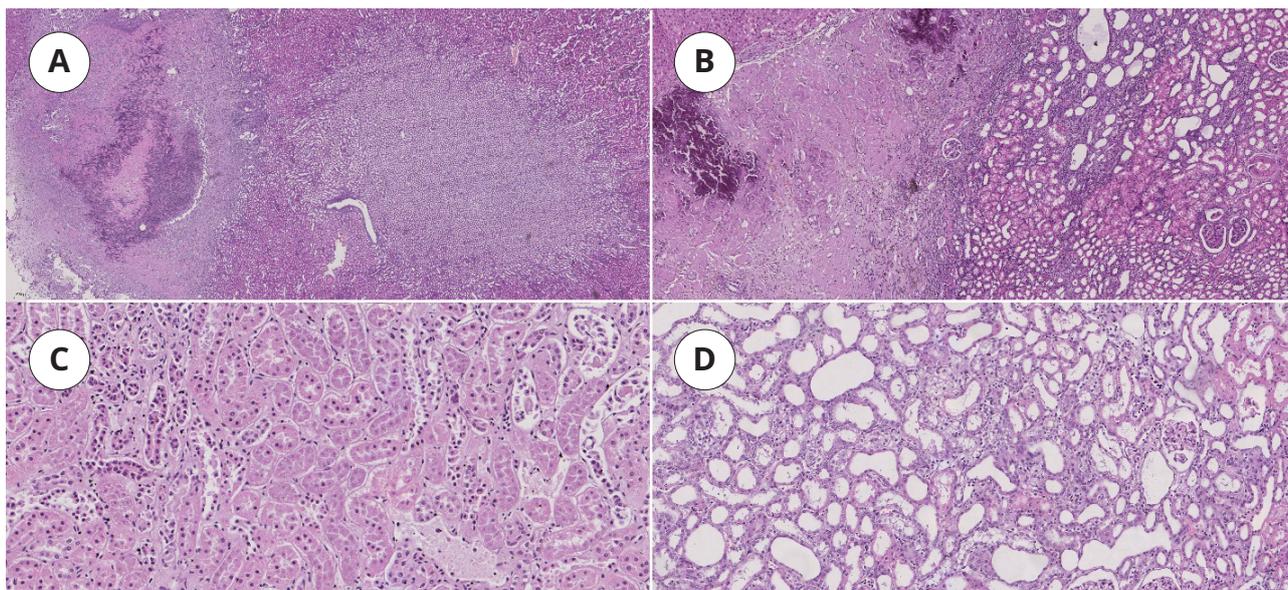


Рисунок 2. Узловой горизонтальный матрацный шов, 7 сутки послеоперационного периода: А — срез поперечно наложенному шву представлен от периферии к центру зонами некроза и ишемии, последняя диффузно инфильтрирована гранулоцитарными лейкоцитами; В — срез продольно наложенному шву представлен зонами некроза и ишемии, к первой припаяна печень, зона ишемии диффузно инфильтрирована гранулоцитарными лейкоцитами, имеет место дилатация канальцев, уплотнение и десквамация канальцевого эпителия; С — выраженный интерстициальный отёк, комплемированные канальцы, безъядерные клетки канальцевого эпителия, цитоллиз и десквамация эпителия; D — выраженный интерстициальный отёк, комплемированные и резко дилатированные до 182 мкм канальцы с уплощёнными эпителиоцитами, безъядерные клетки канальцевого эпителия, цитоллиз и десквамация эпителия. (Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение: А — $\times 2$; В — $\times 5$; С — $\times 20$; D — $\times 10$)

Figure 2. Horizontal-knot mattress suture, 7 days post-op: A — slice transverse to the suture is represented from periphery to centre by areas of necrosis and ischemia, this area is diffusely infiltrated with granulocytic leukocytes; B — slice longitudinally to the suture is represented by areas of necrosis and ischaemia, and the liver is fused to the first one; the area of ischaemia is diffusely infiltrated with granulocytic leucocytes, dilatation of tubules, flattening and desquamation of tubular epithelium are also determined; C — pronounced interstitial oedema, complexed tubules, nuclear-free cells of tubule epithelium, cytolysis and desquamation of epithelium; D — pronounced interstitial oedema, complexed and sharply dilated up to 182 μm tubules with flattened epitheliocytes, nuclear-free cells of tubule epithelium, cytolysis and epithelial desquamation. (H&E staining, magn. A — $\times 2$; B — $\times 5$; C — $\times 20$; D — $\times 10$)

периренальных изменений и дифференциацией некротических и ишемических слоёв. Глубина шва в этой группе наблюдения составила $3,4 \pm 1,3$ мм, что достоверно не отличается от предыдущей группы ($p = 0,63$) и имеет преференции по сравнению с непрерывным обвивным швом ($p = 0,011$). Однако соотношение слоёв изменено за счёт снижения ширины некротических зон — $1,3 \pm 0,8$ мм и относительного увеличения зон ишемии $1,8 \pm 0,9$ мм (рис. 3), при этом площадь некротических участков по линии шва снижена до $28 \pm 13\%$, что достоверно меньше предшествующих групп наблюдения ($p < 0,05$).

Как указано выше, воспалительные инфильтраты имеют диффузный характер, среднее количество гранулоцитов на пло-

щади $0,1 \text{ мм}^2$ составляет 283 ± 157 клеток ($p = 0,041$). Агранулоцитарная инфильтрация представлена 52 ± 26 клетками ($p = 0,086$), а макрофагов — 34 ± 19 клетки ($p = 0,17$). Отёк, гидропическая дистрофия и десквамация канальцевого эпителия отсутствуют. Просвет проксимальных канальцев не увеличен и составляет 52 ± 19 мкм ($p = 0,0042$). По линии шва умеренная фибробластическая реакция, содержание фибробластов составляет 67 ± 25 клеток ($p = 0,032$), (рис. 3В).

В группе оригинального шва отсутствуют альтеративные изменения по линии шва, связанные с его наложением, и острое почечное повреждение.

Четвёртая неделя наблюдения характеризуется снижением выраженности воспалительных изменений по линии шва,

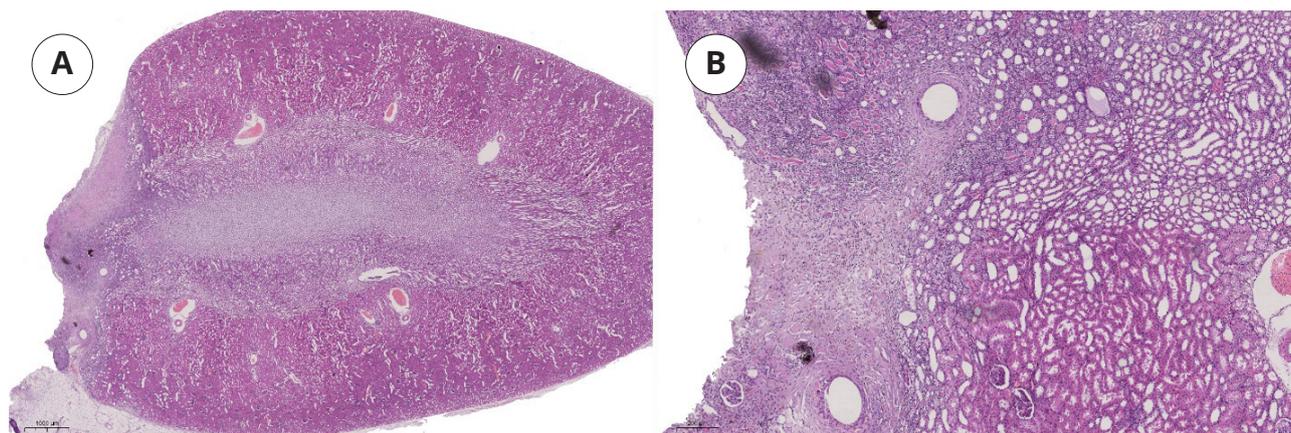


Рисунок 3. Оригинальный непрерывно-узловой горизонтальный матрацный шов, 7 сутки послеоперационного периода: А — ширина некротических зон не превышает трети площади шва, зона ишемии содержит гиалиноз канальцев, гранулоцитарную воспалительную инфильтрацию, в тканях, прилежащих к линии шва, отсутствуют отёк и признаки канальцевого некроза, в местах прохождения нитей нет травматизации почечной паренхимы с формированием гематом и отсутствует воспалительная инфильтрация; В — поперечный срез, места имплантации шовного материала без признаков его прорезывания и воспалительной инфильтрации, диффузная гранулоцитарная воспалительная инфильтрация зоны ишемии прилежит к практически неизменённой почечной паренхиме без признаков канальцевого некроза. (Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение: А — $\times 1$, В — $\times 5$)

Figure 3. Experimental novel continuous-knot horizontal mattress suture, 7 days post-op: A — the width of necrotic areas does not exceed one third of the suture area, the ischaemia area contains hyalinosis of tubules, granulocytic inflammatory infiltration; oedema and signs of tubular necrosis are absent in the tissues adjacent to the suture line; places of thread passage are free from traumatization of renal parenchyma with haematoma formation and no inflammatory infiltration; B — transverse section, suture thread implantation sites without signs of its piercing and inflammatory infiltration, diffuse granulocytic inflammatory infiltration of ischemia area adjoins practically unchanged renal parenchyma without signs of tubular necrosis. (H&E staining, magn. A — $\times 1$, B — $\times 5$)

стиханием экссудативной фазы воспаления и инициацией колагеногенеза, степень выраженности которых зависит от исходной морфологической картины.

На 28-е сутки послеоперационного периода в группе непрерывного обвивного шва сохраняются резорбируемые и организующиеся экстра- и интратаналые гематомы. Густые воспалительные гранулоцитарные инфильтраты занимает всю их площадь, которая заметно уменьшилась, составив $1,32 \pm 0,19 \text{ мм}^2$ ($p = 0,032$). Глубина ренорафического шва составляет $4,1 \pm 1,3 \text{ мм}$ ($p = 0,041$). Продолжается резорбция очагово расположенных некротических зон, площадь которых сократилась как в абсолютных значениях до $3,7 \pm 2,1 \text{ мм}^2$, так и в относительных, составив $42 \pm 9\%$ ($p = 0,038$), (рис. 4).

Как уже было отмечено, изменился цитологический состав воспалительных инфильтратов, в особенности диффузно расположенных вне организованных гематом. Содержание гранулоцитарных лейкоцитов в группе непрерывного обвивного шва,

рассчитанное в 10 полях зрения площадью $0,1 \text{ мм}^2$ в среднем составило 576 ± 217 клеток. Возросла доля агранулоцитов как в абсолютном, так и в относительном исчислении. Число лимфоцитов достигло 26 ± 46 клеток, макрофагов — 87 ± 33 клеток ($p < 0,05$), (рис. 4).

Для морфологической картины группы узлового горизонтального матрацного шва характерны общие тенденции с резорбцией некротической ткани, снижения и изменения цитограммы воспалительной реакции и активизацией колагеногенеза. Глубина шва на этом сроке наблюдения уменьшилась и составила $2,7 \pm 1,3 \text{ мм}$, что достоверно меньше группы непрерывного шва ($p = 0,025$), (рис. 5), но внутригрупповая динамика на этом сроке не достоверна ($p = 0,067$), (рис. 2А, 5А). Регресс последнего главным образом связан с резорбцией некротических масс по линии шва, что способствовало снижению ширины некротического слоя $1,5 \pm 1,1 \text{ мм}$. Толщина ишемического слоя составила $1,1 \pm 0,6 \text{ мм}$. Площадь некроти-

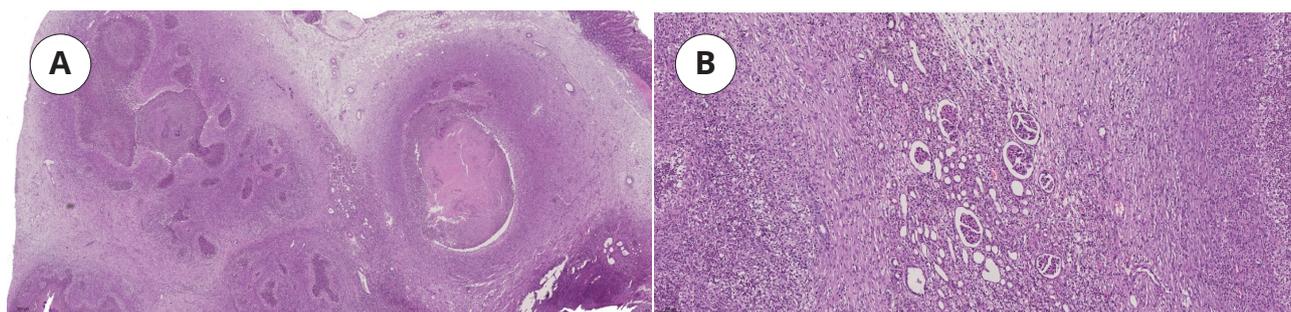


Рисунок 4. Непрерывный обвивной шов, 28 суток послеоперационного периода: А — интрапаренхиматозные и околопочечные организующиеся и частично резорбированные гематомы, окружённые соединительнотканной капсулой, размеры очагово расположенных некротических участков уменьшились, окружены воспалительным валом с пролиферацией фибробластов и смешанной лейкоцитарной инфильтрацией; В — между организующихся интрапаренхиматозной гематомой (справа) и зоной некроза (слева), окружённых соединительнотканной капсулой, содержащей смешанный воспалительный инфильтрат, участок паренхимы (в центре) с гиалинозом и гидропической дистрофией эпителия канальцев, канальцевой гипертензией и склеротическими изменениями в клубочках почки, умеренная фибробластическая реакция в области отграничивающей капсулы. (Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение: А — $\times 2$, В — $\times 5$)

Figure 4. Continuous suture, 28 days post-op. A — intraparenchymatous and perirenal organising and partially resorbed haematomas surrounded by connective tissue capsule; the size of focal necrotic areas has decreased, surrounded by inflammatory wall with fibroblast proliferation and mixed leukocytic infiltration; B — between organising intraparenchymatous haematoma (right) and necrosis area (left), surrounded by connective tissue capsule containing mixed inflammatory infiltrate, parenchyma area (centre) with hyalinosis and hydroptic dystrophy of tubular epithelium, tubular hypertension and sclerotic changes in renal tubules, moderate fibroblastic reaction in the area of delimiting capsule. (H&E staining, magn. A — $\times 2$, B — $\times 5$)

ческих участков по линии шва снизилась в абсолютных значениях, практически не изменившись в относительных соотношениях с зоной ишемии и составил $37 \pm 9\%$ ($p = 0,08$). Лейкоцитарные инфильтраты, регрессируя, приобрели очаговый характер и имели смешанный цитологический состав. Среднее количество гранулоцитов на площади $0,1 \text{ мм}^2$ снизилось до 271 ± 107 клетки, количество лимфоцитов на данной площади возросло до 206 ± 83 клеток, макрофагов — до 53 ± 14 клеток ($p < 0,05$), (рис. 5В).

Явления цитолиза и отёк паренхимы, включая передне-задний размер почки, как проявления острого канальцевого некроза, регрессируют. Последний показатель для животных этой группы составил $7,6 \pm 1,8 \text{ мм}$ ($p = 0,022$). Морфологическая картина почечной паренхимы, удалённой от линии шва, характеризуется явлениями гломерулосклероза, гидропической дистрофией с расширением проксимальных и дистальных почечных канальцев до $113 \pm 37 \text{ мкм}$, что, по-видимому, связано с восстановлением почечной функции на фоне обструкции собирательных трубочек слущенным канальцевым эпителием (рис. 5С). Вдоль линии шва регистрируется умеренная фибробластическая реакция с количеством

клеток коллагеногенеза 169 ± 58 в $0,1 \text{ мм}^2$.

Ко второй точке наблюдения морфологическая картина оригинального непрерывно-узлового горизонтального матрацного шва характеризуется практически полной резорбцией некротических тканей, снижением выраженности лейкоцитарной инфильтрации, восстановлением структуры канальцевого эпителия, прилежащего к линии шва. Глубину шва в этой группе ввиду отсутствия некротических масс определить затруднительно, ориентируясь на ширину зоны ишемии, она составила $0,9 \pm 0,7 \text{ мм}$, что достоверно меньше других групп наблюдения ($p = 0,008$). Количество некротической ткани по линии шва незначительно, без образования сплошной зоны, а относительная площадь составила $5,4 \pm 2,7\%$ ($p = 0,002$), (рис. 6)

Выраженность воспалительной инфильтрации незначительна, последняя имеет очаговый агранулоцитарный характер, не занимая всей зоны ишемии. Средняя площадь инфильтратов составляет $0,085 \pm 0,071 \text{ мм}^2$, что достоверно меньше предшествующих групп наблюдения. Среднее количество гранулоцитов на площади $0,1 \text{ мм}^2$ составляет 47 ± 35 клеток ($p = 0,003$), агранулоцитарная инфильтрация представлена 172 ± 68 клетками ($p = 0,023$), а макрофагов — $22 \pm$

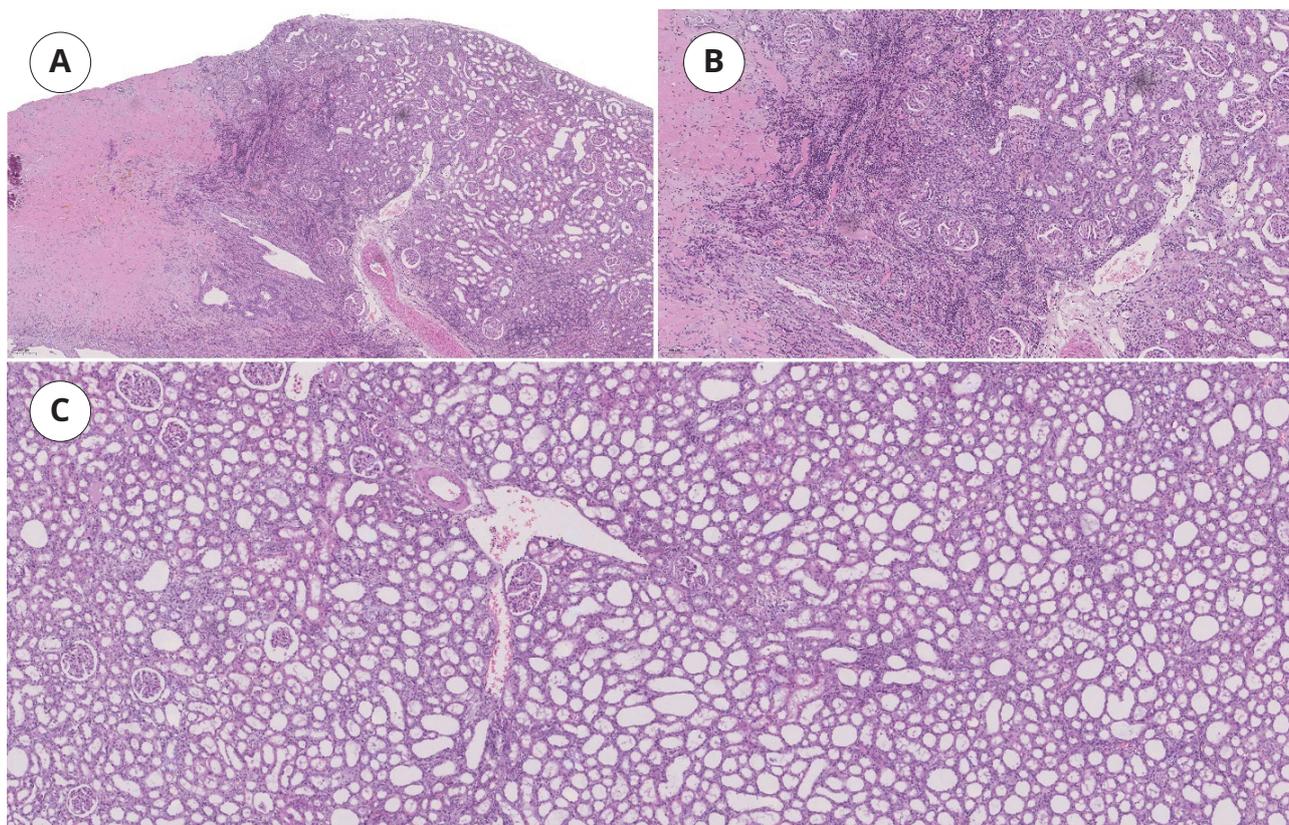


Рисунок 5. Узловой горизонтальный матрацный шов, 28 сутки послеоперационного периода: А — хорошо дифференцирована зона некроза, содержит гранулему инородных тел (шовный материал) и зону ишемии с очаговой смешанной воспалительной инфильтрацией, прилежащие почечные канальцы умеренно расширены, отмечается гломерулосклероз до 30% почечных клубочков; В — зона некроза чётко отграничена от зоны ишемии, последняя содержит смешанные очаговые воспалительные инфильтраты, эпителий расширенных канальцев с гидropической дистрофией, гломерулосклероз, умеренная фибробластическая реакция на границе с неизменённой паренхимой с образованием рыхлой соединительной ткани; С — выраженная дилатация проксимальных и дистальных почечных канальцев с гидropической дистрофией канальцевого эпителия, умеренным интерстициальным отёком стромы и незначительной преимущественно лимфоцитарной её инфильтрацией, гломерулосклероз до 40%. (Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение: А — $\times 5$, В — $\times 10$; С — $\times 5$)

Figure 5. Horizontal-knot mattress suture, 28 days post-op: A — well differentiated area of necrosis, contains granuloma of foreign bodies (suture thread) and ischaemia area with focal mixed inflammatory infiltration; adjacent renal tubules are moderately dilated, glomerulosclerosis up to 30% of renal tubules; B — necrosis area is clearly delimited from ischaemia area, the latter contains mixed focal inflammatory infiltrates; dilated tubule epithelium with hydropic dystrophy, glomerulosclerosis; moderate fibroblastic reaction on the border with unchanged parenchyma with formation of loose connective tissue; C — pronounced dilatation of proximal and distal renal tubules with hydropic dystrophy of tubular epithelium; moderate interstitial stromal oedema and insignificant predominantly lymphocytic infiltration; glomerulosclerosis up to 40%. (H&E staining, magn. A — $\times 5$, B — $\times 10$; C — $\times 5$)

13 клетки ($p = 0,092$). Отсутствуют отёк паренхимы, дистрофия канальцевого эпителия и канальцевая гипертензия. Просвет проксимальных канальцев достоверно меньше групп сравнения и составляет 43 ± 22 мкм ($p = 0,013$). По периферии шва незначительная фибробластическая реакция, содержание фибробластов составило 66 ± 32 клетки с образованием капсулы из 7 – 16 слоёв рыхлой соединительной ткани ($p = 0,011$), (рис. 6).

В группе оригинального шва преобладает невыраженная пролиферативная воспалительная реакция.

Обсуждение

Использованные в эксперименте техника резекции почки, хирургического доступа и способа анестезии были воспроизводимы и относительно нетравматичны, что позволило не получить ни одного летального

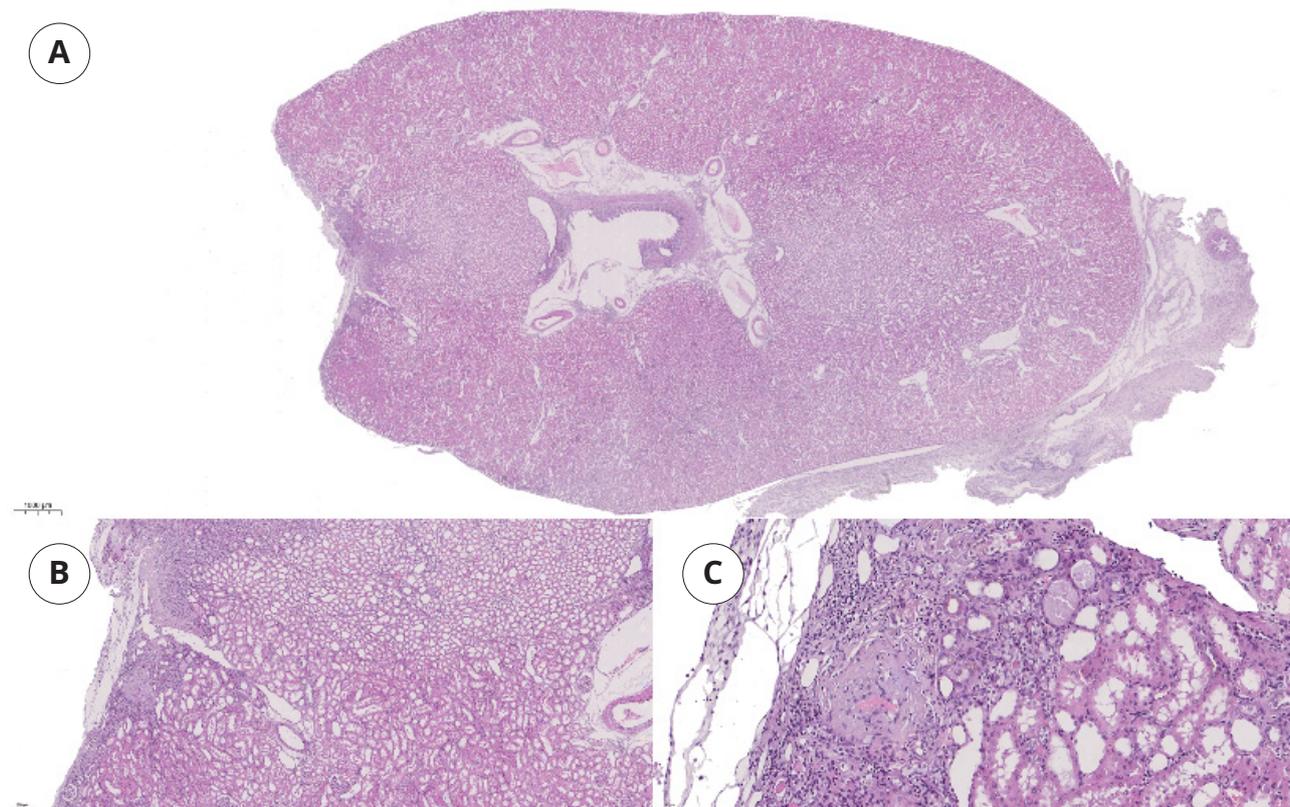


Рисунок 6. Оригинальный непрерывно-узловой горизонтальный матрацный шов, 28 суток послеоперационного периода: А, В, С — резорбция некротических зон, незначительная очаговая преимущественно агранулоцитарная инфильтрация, капсула из 8 – 13 слоёв рыхлой соединительной ткани. (Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение: А — $\times 1$, В — $\times 5$, С — $\times 20$)

Figure 6. Experimental novel continuous-knot horizontal mattress suture, 28 days post-op: A, B, C — resorption of necrotic areas, slight focal predominantly agranulocytic infiltration; capsule consisting of 8-13 layers of loose connective tissue. (H&E staining, magn. A — $\times 1$, B — $\times 5$, C — $\times 20$)

исхода среди лабораторных животных.

Мониторинг ренорафии, макроскопическая и микроскопическая оценки зоны хирургического вмешательства в группе непрерывного обвивного шва на всем периоде наблюдения выявили наличие интратанальных и паранефральных гематом как следствие прорезывания нитей, что коррелирует с механическими испытаниями почечной паренхимы, выполненными нами ранее [10]. Это (а также тангенциальные деформации) при таком способе закрытия почечной раны способствуют выраженным альтеративным изменениям по линии шва и, как следствие, массивному экссудативному воспалению в последующем на протяжении всего периода наблюдения.

Длительность наложения оригинального непрерывно-узловатого горизонтального матрацного шва при билатеральной резекции почек у крыс было сопоставимо с использованием для ренорафии непрерывного шва, что, как мы считаем, связано

с меньшей механической прочностью последнего. При наложении непрерывного шва было использовано более чем в 2 раза больше стежков (193 vs 85; $p = 0,018$), и это не исключило большей частоты его прорезывания (22,6% vs 2,9%; $p = 0,003$) и более выраженной тангенциальной деформацией линии шва. Более низкий предел прочности у непрерывного шва с большей частотой прорезывания нитей привели к перфузионным расстройствам, увеличению зон некроза и ишемии, а также выраженности лейкоцитарной инфильтрации по линии шва (рис. 1, 4).

В группе узловатого горизонтального матрацного шва не зарегистрировано выраженных альтеративных изменений при его наложении. Использование горизонтального матрацного узловатого шва было сопоставимо с оригинального по частоте прорезывания нитей (2,4% vs 2,9%; $p = 0,15$), но значительно уступало в скорости выполнения ренорафии, что выразилось в увеличении

времени тепловой ишемии ($13,5 \pm 1,6$ vs $8,3 \pm 0,9$; $p = 0,008$) и стало причиной острого почечного повреждения в данной группе наблюдения (рис. 2С, 2D) и пролонгированием воспалительных изменений как по линии шва, так и в остальной паренхиме резецированных почек (рис. 5).

Заключение

Оптимизация методики ренорафии с использованием оригинального непрерывно-узловатого горизонтального матрацного шва позволило сократить на 19,7% частоту прорезывания и геморрагических осложнений по сравнению с обвивным швом ($p < 0,05$), на 38,5% — время закрытия почечной раны и на 58,0% — риски морфологически подтвержденного острого почечного повреждения по сравнению с классическим вариантом наложения данного шва и из-

бежать отрицательных свойств предыдущих вариантов наложения шва почечной паренхимы. В этой группе отмечены минимальные воспалительные и некротические изменения по линии шва, с резорбцией последних ко второй контрольной точке наблюдения.

Таким образом, оригинальный непрерывно-узловатый горизонтальный матрацный шов позволил не только преодолеть проблему недостаточной механической прочности, свойственную вертикальным швам, снизить риск прорезывания нитей, тангенциальных деформаций и ишемии, но и обеспечить приемлемое время тепловой ишемии. Использование оригинального непрерывно-узловатого горизонтального матрацного шва сопровождается минимальными ишемическими и воспалительными изменениями среди трёх исследуемых групп.

Список литературы | References

1. Клинические рекомендации. *Рак паренхимы почки*. 2021. *Klinicheskie rekomendacii. Rak parenhimy pochki*. 2021. (In Russian). URL: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2021/02/rak-parenhimy-pochki-2021.pdf>
2. Ljungberg B, Albiges L, Abu-Ghanem Y, Bedke J, Capitanio U, Dabestani S, Fernández-Pello S, Giles RH, Hofmann F, Hora M, Klatte T, Kuusk T, Lam TB, Marconi L, Powles T, Tahbaz R, Volpe A, Bex A. European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2022 Update. *Eur Urol*. 2022;82(4):399-410. DOI: 10.1016/j.eururo.2022.03.006
3. Алборов С.В. *Органосохраняющее хирургическое лечение больших опухолей паренхимы единственно функционирующей почки*. Москва; 2018. *Alborov S.V. Organosohranyayushchee hirurgicheskoe lechenie bol'nyh opuholyami parenhimy edinstvenno funkcioniruyushchej pochki*. Moskva; 2018. (In Russian).
4. Волкова М.И., Скворцов И.Я., Климов А.В., Черняев В.А., Калинин С.А., Петерс М.В., Матвеев В.Б. Сравнительный анализ результатов радикальной нефрэктомии и резекции почки при клинически локализованном почечно-клеточном раке у больных с нормально функционирующей контралатеральной почкой. *Урология* 2014;(4):47-55. *Volkova M.I., Skvortsov I.Ya., Klimov A.V., Chernyaev V.A., Kalinin S.A., Peters M.V., Matveev V.B. Comparative analysis of results of radical nephrectomy and partial nephrectomy for clinically localized renal cell carcinoma in patients with normal functioning contralateral kidney. Urologiya*. 2014;(4):47-55. (In Russian). eLIBRARY ID: 22370347; EDN: SVNUHP
5. Guo Q, Lin Y, Zhang C, Guo Y, Long Y, Leng F, Gao J, Cheng Y, Yang L, Du L, Liao G, Huang J. Hemostatic Agent May Improve Perioperative Outcomes in Partial Nephrectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Urol Int*. 2022;106(4):352-359. DOI: 10.1159/000518125
6. Arora S, Rogers C. Partial Nephrectomy in Central Renal Tumors. *J Endourol*. 2018;32(S1):S63-S67. DOI: 10.1089/end.2018.0046
7. Шкодкин С.В., Идашкин Ю.Б., Фионов С.А., Фентигов В.В., Удовенко А.Н. Открытая резекция почки при почечно-клеточном раке. *Вестник урологии*. 2018;6(2):54-61. *Shkodkin S.V., Idashkin Yu.B., Fironov S.A., Fentisov V.V., Udoenko A.N. Kidney open resection in renal cell carcinoma. Urology Herald*. 2018;6(2):54-61. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2018-6-2-54-61
8. Волкова М.И., Ридин В.А., Черняев В.А., Климов А.В., Фигурин К.М., Матвеев В.Б. Результаты резекции почки у больных опухолями почечной паренхимы с высоким нефрометрическим индексом. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019;(3):60-71. *Volkova M.I., Ridin V.A., Chernyaev V.A., Klimov A.V., Figurin K.M., Matveev V.B. Results of kidney resection in patients with renal cell cancer with a high nephrometric index. Experimental and clinical urology*. 2019;(3):60-71. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-3-60-71
9. Пучков К.В., Иванов В.В. *Технология дозированного лигатурного электротермического воздействия на этапах лапароскопических операций*. Москва; 2005. *Puchkov K.V., Ivanov V.V. Tekhnologiya dozirovannogo ligiruyushchego elektrotermicheskogo vozdeystviya na etapah laparosokpicheskikh operacij*. Moskva; 2005. (In Russian).
10. Шкодкин С.В., Идашкин Ю.Б., Зубайди М.З., Кравец А.Д., Хусейнзода А.Ф., Аскари Ж.К., Пономарев Е.Г., Нечипоренко В.Ю., Шкодкин К.С. Экспериментальное обоснование нефрорафии. *Вестник урологии*. 2022;10(3):74-83. *Shkodkin S.V., Idashkin Yu.B., Zubaidi M.Z., Kravets A.D., Khuseinzoda A.F., Askari Zh.K., Ponomarev E.G., Nechiporenko V.Y., Shkodkin K.S. Experimental substantiation of kidney sutures. Urology Herald*. 2022;10(3):74-83. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-3-74-83

Сведения об авторах

Сергей Валентинович Шкодкин — д-р мед. наук, доцент; профессор кафедры госпитальной хирургии Медицинского института ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»; врач-уролог урологического отделения ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа»

Белгород, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-2495-5760>

shkodkin-s@mail.ru

Мохаммедейн Захран Абед Альфаттах Зубаиди — аспирант кафедры госпитальной хирургии Медицинского института ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Белгород, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-4048-3986>

zubaydi@mail.ru

Вячеслав Павлович Бондарев — начальник ОБУЗ «Областное патологоанатомическое бюро»

Курск, Россия

<https://orcid.org/0009-0002-3346-9967>

bondarev-opab@yandex.ru

Микаэл Бедросович Чибичян — д-р. мед. наук, доцент; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России

Ростов-на-Дону, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-2765-7910>

michel_dept@mail.ru

Евгений Геннадьевич Пономарев — ординатор кафедры госпитальной хирургии Медицинского института ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Белгород, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-0811-681X>

dr.ponomarev95@mail.ru

Владислав Юрьевич Нечипоренко — ординатор кафедры госпитальной хирургии Медицинского института ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Белгород, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-5726-5945>

nechiporenko@bsu.edu.ru

Кирилл Сергеевич Шкодкин — ординатор кафедры госпитальной хирургии Медицинского института ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Белгород, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-4270-165X>

kirill_shkodkin@mail.ru

Information about the authors

Sergey V. Shkodkin — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof.(Docent); Prof., Dept. of Advanced Surgery, Medical Institute, Belgorod State National Research University; Urologist, St. Joasaph Belgorod Regional Clinical Hospital

Belgorod, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-2495-5760>

shkodkin-s@mail.ru

Mohammedain Z. A. A. Zubaydi — M.D.; Postgrad. student, Dept. of Advanced Surgery, Medical Institute, Belgorod State National Research University

Belgorod, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-4048-3986>

zubaydi@mail.ru

Vyacheslav P. Bondarev — M.D., Head, Kursk Regional Pathology Bureau

Kursk, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0002-3346-9967>

bondarev-opab@yandex.ru

Mikael B. Chibichyan — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent); Prof., Dept. of Urology, Paediatric Urology and Reproductive Health, Rostov State Medical University

Rostov-on-Don, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-2765-7910>

michel_dept@mail.ru

Evgeniy G. Ponomarev — Resident, Dept. of Advanced Surgery, Medical Institute, Belgorod State National Research University

Belgorod, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-0811-681X>

dr.ponomarev95@mail.ru

Vladislav Y. Nechiporenko — Resident, Dept. of Advanced Surgery, Medical Institute, Belgorod State National Research University

Belgorod, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-5726-5945>

nechiporenko@bsu.edu.ru

Kirill S. Shkodkin — Resident, Dept. of Advanced Surgery, Medical Institute, Belgorod State National Research University

Belgorod, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-4270-165X>

kirill_shkodkin@mail.ru



Результаты лечения пациентов с перекрытием гидатиды яичка во взрослой урологической практике

© Игорь С. Шорманов¹, Дмитрий Н. Щедров^{1,2}, Дарья Ю. Гарова³,
Алексей И. Рыжков¹

¹ Ярославский государственный медицинский университет [Ярославль, Россия]

² Областная детская клиническая больница [Ярославль, Россия]

³ Центральная городская больница [Ярославль, Россия]

Аннотация

Введение. Перекрытие гидатиды яичка сравнительно редко встречается у пациентов старше 18 лет. На сегодняшний день систематизированные данные об отдалённых результатах лечения данного состояния в зависимости от предпринятой диагностической и лечебной тактики отсутствуют, а следовательно, нет и чётких алгоритмов ведения таких больных.

Цель исследования. Оценка и сравнение между собой отдалённых результатов различных вариантов лечения пациентов с перекрытием гидатиды яичка в возрасте старше 18 лет.

Материалы и методы. Возраст пациентов — от 18 до 46 лет. Проанализированы результаты лечения пациентов с перекрытием гидатиды яичка в трёх группах сравнения: получавшие консервативное лечение при неосложнённом течении заболевания (группа 1, n = 17), раннее оперативное лечение при осложнённом течении (группа 2, n = 16) и пациенты, которые при неэффективности консервативной терапии были оперированы на фоне осложнённого течения (группа 3, n = 17). Критериями исключения являлись сопутствующие поражения органов мошонки (гидроцеле, фуникулоцеле, варикоцеле, эпидидимит), тяжёлая соматическая патология (сахарный диабет, гипертоническая болезнь, перенесённые инфаркт, инсульт). Оценка отдалённых результатов проведена через 9 – 12 месяцев после острого эпизода. Сравнивали показатели ультразвукового исследования органов мошонки и доплерографии сосудов яичка, изучали эндокринный статус (уровни общего тестостерона, лютеинизирующего гормона, фолликулостимулирующего гормона) и репродуктивную функцию на основании результатов спермограммы и MAR-теста.

Результаты. Анализ отдалённых клинических данных выявил у пациентов группы 3 периодическую орхалгию в 29,4% случаев. При ультразвуковом исследовании в указанной группе отмечена асимметрия яичка у 47,1% больных с гипотрофией поражённой гонады до 20,8% объёма по отношению к контралатеральной. В группах 1 и 2 достоверные изменения и различия отсутствовали. Оценка эндокринной функции не показала значимого отличия исследуемых групп от контрольных показателей нормы. Показатели спермограммы значимо не были изменены в группах 1 и 2. В группе 3 в 23,5% случаев констатирована астенозооспермия, а у 29,4% пациентов — тератозооспермия.

Заключение. Консервативное лечение при перекрытии гидатиды в отсутствие воспалительных изменений не приводит в отдалённом периоде наблюдения к нарушению сперматогенеза, а также к структурным изменениям как яичка, так и его придатка, и является наиболее принятым в практике. Раннее оперативное вмешательство на фоне воспалительных изменений показывает аналогичные отдалённые результаты. Длительное консервативное лечение перекрытия гидатиды на фоне вторичного орхоэпидидимита с отсроченным оперативным вмешательством существенно ухудшает отдалённые результаты. Данное обстоятельство дополнительно доказывает необходимость раннего оперативного вмешательства при осложнённых формах перекрытия гидатиды яичка.

Ключевые слова: перекрытие гидатиды яичка; репродуктивная функция; результаты лечения

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

Вклад авторов: И.С. Шорманов — разработка дизайна исследования, научное руководство, критический обзор, научное редактирование; Д.Н. Щедров — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство, обзор литературы, написание текста рукописи; Д.Ю. Гарова, А.И. Рыжков — сбор данных, анализ данных, обзор литературы, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Дарья Юрьевна Гарова; dar.garova@yandex.ru

Получила в редакцию: 10.07.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Шорманов И.С., Щедров Д.Н., Гарова Д.Ю., Рыжков А.И. Результаты лечения пациентов с перекрытием гидатиды яичка во взрослой урологической практике. *Вестник урологии*. 2023;11(4):120-127. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-120-127.

Testicular appendix (hydatid of Morgagni) torsion in adult urological management: evaluation of treatment outcomes

© Igor S. Shormanov¹, Dmitry N. Shedrov^{1,2}, Daria Y. Garova¹, Alexey I. Ryzhkov¹

¹ Yaroslavl State Medical University [Yaroslavl, Russian Federation]

² Yaroslavl Regional Pediatric Clinical Hospital [Yaroslavl, Russian Federation]

³ Yaroslavl Central City Hospital [Yaroslavl, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Testicular appendix (hydatid of Morgagni) torsion (TAT) is relatively rare in patients over 18 years of age. To date, there are no systematised data on the long-term results of TAT treatment depending on the diagnostic and therapeutic tactics undertaken. Accordingly, there are no clear algorithms for the management of such patients.

Objective. To evaluate and compare long-term results of various treatment options for patients with testicular appendix torsion over the age of 18 years.

Materials & methods. The age of patients is from 18 to 46 years. We analysed the treatment results of TAT-patients in three comparison groups: those who received conservative treatment for uncomplicated course of the disease (group 1, n = 17), early surgical treatment for complicated course (group 2, n = 16), and patients who were operated on for complicated course if conservative therapy was ineffective (group 3, n = 17). The exclusion criteria were concomitant scrotal pathology (hydrocele, funicular hydrocele, varicocele, epididymitis); severe somatic pathology (diabetes mellitus, hypertension, heart attack, stroke). Evaluation of long-term results was carried out 9 – 12 months after the acute episode. Scrotal ultrasound (US) and Doppler US of testicular vessels were compared, endocrine status (levels of total testosterone, luteinising hormone, follicle-stimulating hormone) and reproductive function were studied based on the results of semen analysis and MAR-test.

Results. Analyses of long-term clinical data revealed recurrent orchalgia in 29.4% of patients in group 3. Also, in group 3, US revealed testicular asymmetry in 47.1% of patients accompanied by hypotrophy of the affected testis up to 20.8% of the volume compared to the contralateral testis. There were no significant changes and differences in groups 1 and 2. Evaluation of endocrine function showed no significant difference of the studied groups from the control normative indicators. Semen analysis parameters were not significantly changed in groups 1 and 2. In group 3, asthenozoospermia was found in 23.5% of cases, and teratozoospermia was detected in 29.4% of patients.

Conclusion. Conservative treatment for TAT without inflammatory changes does not lead to impaired spermatogenesis and structural changes of both the testis and its appendix in the long-term follow-up period and is the most accepted in practice. Early surgical intervention for inflammatory changes shows similar long-term results. Prolonged conservative treatment for TAT in secondary orchoepididymitis with delayed surgery significantly worsens long-term results. This fact also demonstrates the need for early surgery in complicated TAT.

Keywords: testicular appendix torsion; hydatid of Morgagni; reproductive function; treatment; outcomes

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, in October 2013). **Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study.

Authors contribution: I.S. Shormanov — scientific guidance, research design development; scientific editing, critical review; D.N. Shchedrov — scientific guidance, research concept, research design development, literature review, drafting the manuscript; D.Yu. Garova, A.I. Ryzhkov — data acquisition, data analysis, literature review, drafting the manuscript.

✉ **For correspondence:** Daria Yu. Garova, dar.garova@yandex.ru

Received: 07/10/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Shormanov I.S., Shchedrov D.N., Garova D.Yu., Ryzhkov A.I. Testicular appendix (hydatid of Morgagni) torsion in adult urological management: evaluation of treatment outcomes. *Urology Herald*. 2023;11(4):120-127. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-120-127.

Введение

Изучение проблемы перекрута гидатиды яичка имеет достаточно длительную историю в практике как детских урологов-андрологов, так и специалистов, занимающихся лечением взрослых пациентов [1].

В детском возрасте данное заболевание занимает лидирующую позицию в рамках синдрома острой мошонки [2, 3]. Ранее

лечение данных пациентов сводилось к обязательному хирургическому вмешательству, но на протяжении последних 15 лет тактика ведения смещается в сторону использования консервативного лечения [4]. Связано это с повышением возможностей ультразвуковой диагностики на современном этапе и результатами лечения, позволяющими исключить необходимость

вмешательства в остром периоде и избежать атрофии яичка в последующем [5, 6, 7]. Последние алгоритмы лечения, применяемые в детской практике, предлагают возможность консервативной тактики при неосложнённом течении заболевания и положительной динамике от начала консервативной терапии [8]. При этом неосложнённое течение подразумевает под собой отсутствие воспалительных изменений органов мошонки, размер гидатиды менее 7 мм и достоверность диагноза.

Патология гидатиды у взрослых встречается менее часто. Связано это как с анатомическими особенностями гидатиды, так и с явным преобладанием в этом возрасте других urgentных заболеваний органов мошонки и отсутствию, таким образом, ориентированности врачей на оценку состояния гидатиды в случаях воспалительных изменений яичка и его придатка. Чаще всего авторы, описывающие состояния, связанные с поражением гидатиды у пациентов старше 18 лет, приводят единичные клинические случаи [9 – 11]. Однако S. Saito (2019) отмечал наличие перекрута гидатиды у 10,9% пациентов с острым болевым скротальным синдромом, объясняя его меньшую по отношению к иным формам синдрома острой мошонки частоту, по данным литературы, тем, что врачи-урологи и специалисты ультразвуковой диагностики взрослой сети не ориентированы на данную патологию и не включают её в диагностический ряд [12]. В серии наблюдений H. Sakurai et al. (1983) удельный вес патологии гидатиды в структуре острых заболеваний органов мошонки ещё выше и достигает 20% [13]. На сегодняшний день какое-либо алгоритмирование диагностических и лечебных мероприятий по поводу патологии гидатиды яичка у пациентов взрослого возраста отсутствует в доступной литературе. Кроме того, нами не найдено работ, описывающих отдалённые результаты лечения данной патологии, в том числе и в части влияния заболевания на репродуктивный потенциал пациента, перенёсшего перекрута гидатиды. Всё вышесказанное побудило нас к более детальному анализу данного вопроса.

Цель исследования. Оценить и сравнить между собой отдалённые результаты различных вариантов лечения пациентов с перекрутом гидатиды яичка в возрасте старше 18 лет.

Материалы и методы

Проанализирован опыт лечения 50 пациентов в возрасте от 18 до 46 лет, проходивших лечение на базе ГАУЗ ЯО «Клиническая больница № 9» в период 2010 – 2021 года. Были сформированы три группы исследования в зависимости от методов лечения: группа 1 — пациенты получавшие консервативное лечение на фоне неосложнённого течения (n = 17); группа 2 — пациенты, получившие раннее оперативное лечение при осложнённом течении (n = 16); группа 3 — пациенты, получавшие консервативное лечение на фоне осложнённого течения заболевания с отсроченным оперативным вмешательством (n = 17). Для достоверности оценки репродуктивной функции добавлена контрольная группа 4 (n = 16), состоящая из здоровых мужчин 20 – 45 лет, не имеющих андрологических заболеваний и грубой соматической патологии.

Критериями включения в исследование явились наличие подтверждённого перекрута гидатиды яичка и проведённое консервативное либо оперативное лечение. Критерии исключения — сопутствующая патология органов мошонки (гидроцеле, фуникулоцеле, варикоцеле), тяжёлая соматическая патология (сахарный диабет, гипертоническая болезнь, перенесённые инфаркт, инсульт).

Диагноз перекрута гидатиды устанавливали на основании следующей клинической картины: локальная орхалгия в верхнем полюсе яичка, наличие пальпируемой гидатиды, симптома «синего пятна»; ультразвукового исследования (УЗИ) органов мошонки и ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) сосудов мошонки — визуализация изменённой гидатиды и отсутствие кровотока в ней.

Консервативное лечение применяли в случае отсутствия воспалительных изменений оболочек мошонки, придатка, как клинически, так и по данным лучевых методов. Консервативное лечение включало антибактериальную терапию, нестероидные противовоспалительные средства, ограничение физической активности, локальную гипотермию и венотонизирующий гель местно (группа 1).

В группе 2 раннее оперативное вмешательство проводили в случаях воспалительных изменений оболочек мошонки, яичка и придатка, подозрении на деструктивный процесс.

В группе 3 консервативное лечение осуществляли на фоне осложнённого течения перекрута гидатиды — воспалительных изменениях органов мошонки. Конверсию тактики в сторону оперативного вмешательства проводили при неэффективности консервативной терапии более 3 суток, нарастании воспалительного процесса.

Оперативное лечение производили в объёме ревизии соответствующей половины мошонки, удалении гидатиды, дренировании операционной раны.

Оценка отдалённых результатов проведена через 9 – 12 месяцев после острого эпизода. В указанный период воспалительный процесс уже завершён и возможно достоверно оценить возможные структурные изменения.

При оценке результатов лечения применяли клинические критерии — подвижность яичка, спаянность с рубцом, наличие орхалгии, ультразвуковое исследование органов мошонки и доплерография. Использовали аппараты «Philips HD11XE» Koninklijke Philips N.V., Philips Medical Systems Nederland B.V., Heerlen, The Netherlands), «General Electric LOGIQ S8» и «Vivid 3», («GE Healthcare Technologies Inc.», Waukesha, WI, USA), «Acuson X 300» («Siemens Healthineers» AG, Erlangen, Germany). Применяли широкополосные линейные датчики с частотой сканирования 5 – 12 МГц. Исследование проводили в В-режиме, и в сосудистых — цветного доплеровского картирования, энергетического доплера, импульсной доплерометрии. Анализировали следующие параметры: положение в мошонке, объём, экзогенность, структура яичка и придатка, наличие и объём выпота в серозной полости мошонки, наличие дополнительных образований — гидатиды, скорость тестикулярного кровотока, индекс резистентности. Прослеживали кровотоки по семенному канатику до внутреннего пахового кольца. Оценку объёма гонад проводили по формулам Oyen (1986) и A.S. Gupta (1975) с вычислением усреднённого значения.

Наличие орхалгии определяли при помощи опросника оценки качества жизни и визуальной аналоговой шкалы боли. Опросник основан на шкале оценки качества жизни SF-36 и дополнен оригинальными вопросами с учётом особенностей патологии.

Также была выполнена оценка эндо-

кринного статуса — определение уровней общего тестостерона, лютеинизирующего гормона, фолликулостимулирующего гормона и репродуктивной функции (анализ спермограммы с оценкой MAR-теста, согласно рекомендациям ВОЗ (2021)). Исследование гормонов проводили иммунохемилюминесцентным методом на анализаторе «Architect c4000» («Abbott Laboratories Corp.», Abbott Park, IL, USA).

Статистический анализ. Обработку данных исследования проводили с использованием программы «XLStat for Excel» («Lumivero», Denver, CO, USA) в среде «Microsoft Office Excel 365» («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA). Для оценки достоверности различий использованы критерии Mann-Whitney и Fisher после тестирования данных на нормальность с помощью теста Shapiro-Wilk. Достоверными считали различия при $p < 0,05$ (95% ДИ).

Результаты

Средний возраст пациентов составил $29,2 \pm 7,9$ лет, прослеживается уменьшение частоты встречаемости состояния с возрастом: 18 – 25 лет — 20 пациентов, 26 – 35 лет — 18 пациентов, 36 – 45 лет — 11 пациентов, > 45 лет — 1 пациент.

Средний срок лечения в группе 1 составил — $7,6 \pm 1,3$ суток, группе 2 — $8,75 \pm 1,3$ суток, группе 3 — $12,4 \pm 1,8$ суток.

Результат оценки репродуктивного потенциала проведён в трёх клинических группах и контрольной группе 4. Таблица 1 демонстрирует сравнение клинических и инструментальных показателей.

За патологическое значение асимметрии объёмов гонад принимали разницу в объёме яичек более 10%, меньшее значение асимметрии принимали за физиологическое.

В группе 1 у всех пациентов при УЗИ мошонки структура яичка и придатка не отличалась от группы контроля, гидатида не визуализировалась.

В группе 3 достоверно выше была частота встречаемости послеоперационной орхалгии, что, вероятно, обусловлено более выраженным спаечным процессом в полости мошонки после оперативного вмешательства и перенесённого воспалительного процесса. Асимметрия объёмов гонады в группах 1 и 2 не имеет статистически достоверных различий, в группе 3 отмечена

Таблица 1. Отдалённые результаты лечения перекрута гидатиды (через 1 год)
Table 1. Long-term treatment outcomes of testicular appendix torsion after 1 year

Критерий оценки <i>Evaluation criteria</i>	Группа 1 <i>Group 1</i> (n = 17)	Группа 2 <i>Group 2</i> (n = 16)	Группа 3 <i>Group 3</i> (n = 17)	Группа 4 <i>Group 4</i> (n = 16)
Орхалгия (%) <i>Orchalgia (%)</i>	5,9 ¹	6,25 ¹	29,4	–
Фиксация яичка в мошонке (%) <i>Scrotal fixation of testis (%)</i>	–	12,5% ¹	41,2	–
Частота асимметрии объёма гонады* (%) <i>Frequency of testicular volume asymmetry* (%)</i>	5,9 ¹	12,5 ¹	47,1	–
Средний процент асимметрии* (%) <i>Average percentage of asymmetry* (%)</i>	5,4 ± 1,9 ¹	6 ± 2,8 ¹	9,6 ± 4,8	5 ± 1,2 ¹
Частота асимметрии скоростей тестикулярного кровотока** (%) <i>Frequency of asymmetry of testicular blood flow rates** (%)</i>	11,7 ¹	12,5 ¹	41,2	–
Соотношение скоростей тестикулярного кровотока** <i>Ratio of testicular blood flow rates**</i>	1 : 1,04	1 : 1,07	1 : 1,13	1 : 1,02
Индекс резистентности яичковой артерии <i>Testicular artery resistance index</i>	0,67 ± 0,06 ¹	0,65 ± 0,06 ¹	0,55 ± 0,04	0,68 ± 0,05 ¹

Примечание. * — критерий анализировался по отношению к контралатеральной здоровой гонаде, пациенты с иной патологией органов мошонки попадали под критерии исключения; ** — за критерий оценки принята максимальная скорость в яичковой артерии на уровне верхнего полюса яичка; ¹ — различия при сравнении с группой 3 достоверны (p < 0,05)

Notes. * — the criterion was analysed in comparison with the contralateral healthy testis, patients with other scrotal pathology were excluded; ** — maximum blood flow rate in the testicular artery at the upper testicular pole was taken as the evaluation criterion; ¹ — differences are reliable compared to group 3 (p < 0.05).

асимметрия объёма гонады на 10,5 – 20,8% (14,2 ± 2,04%) от контралатеральной. Такая картина, наблюдаемая в последней группе, связана, очевидно, с более длительным течением воспалительного процесса и, как следствие, с ишемией яичка и придатка. Аналогичные изменения констатированы и при оценке показателей доплерографии: отмечено снижение скоростей кровотока на 16 ± 2,1% и снижение индекса резистентности на 19,3 ± 0,9%, связанные, вероятно, с гипотрофическими изменениями яичка после развития вторичного орхоэпидидимита.

Полученные данные позволяют сделать заключение о том, что отдалённые

результаты консервативного и оперативного лечения не имеют достоверных различий по клиническим и ультразвуковым критериям. Отсроченное оперативное лечение при отсутствии положительной динамики от консервативного ведения и прогрессировании орхоэпидидимита (группа 3) ухудшает оцениваемые показатели, приводя в ряде случаев к гипотрофии яичка.

Проведены оценка показателей эндокринного статуса в трёх клинических группах и сравнение их с группой контроля (табл. 2).

Из полученных результатов следует, что ни в одной группе показатели не отличаются

Таблица 2. Показатели эндокринного статуса у пациентов после перекрута гидатиды
Table 2. Endocrine status of patients undergoing testicular appendix torsion

Показатели <i>Indicator</i>	Группа 1 <i>Group 1</i> (n = 17)	Группа 2 <i>Group 2</i> (n = 16)	Группа 3 <i>Group 3</i> (n = 17)	Группа 4 <i>Group 4</i> (n = 16)
Средний возраст <i>Middle age</i>	31,2 ± 11	32 ± 10	32,2 ± 11	29 ± 7
ТО (нмоль/л) <i>TT (nmol/L)</i>	18,9 ± 4,5	19,3 ± 5	19 ± 4,1	19,5 ± 5,1
ЛГ (мМе/мл) <i>LH (mMe/ml)</i>	5,3 ± 1,4	5,5 ± 1,6	5,2 ± 1,7	5,6 ± 1,6
ФСГ (мМе/мл) <i>FSH (mMe/ml)</i>	4,8 ± 1,4	5 ± 1,7	4,7 ± 1,7	5 ± 1,5

Примечание. ТО — тестостерон общий; ЛГ — лютеинизирующий гормон; ФСГ — фолликулостимулирующий гормон
Note. *TT* — total testosterone; *LH* — luteinizing hormone; *FSH* — follicle stimulating hormone

Таблица 3. Изменения показателей спермограммы пациентов после перекрута гидатиды
Table 3. Changes in semen parameters of patients undergoing testicular appendix torsion

Показатель Indicator	Группа 1 Group 1 (n = 17)	Группа 2 Group 2 (n = 16)	Группа 3 Group 3 (n = 17)	Группа 4 Group 4 (n = 16)	ВОЗ (2021) WHO (2021)
Объём эякулята (мл) Ejaculate volume (ml)	3,6 ± 1,6	3,5 ± 1,5	3,4 ± 1,5	3,7 ± 1,5	1,3 – 1,5 и↑
Кол-во сперматозоидов в 1 мл (млн/мл) Number of sperm in 1 ml (million/ml)	41,7 ± 16,9	39 ± 13,9	32,1 ± 12,5	42,6 ± 16	15 – 18 и↑
Прогрессивная подвижность (%) Progressive mobility (%)	58 ± 14,8 ¹	55,9 ± 15,9 ¹	45,1 ± 16,3*	58,3 ± 14,7	29 – 31 и↑
Морфологически нормальные формы (%) Normal sperm morphology (%)	6 ± 2,4 ¹	5,9 ± 2,4 ¹	4,3 ± 2*	7 ± 2,4	3,9 – 4 и↑
MAR-тест >50% (кол-во пациентов) MAR-test >50% (number of patients)	1 (5,9%)	2 (12,5%)	4 (23,5%)	1 (6,25%)	↓50

Примечание. * — различия при сравнении с контролем достоверны ($p < 0,05$); ¹ — различия при сравнении с группой 3 достоверны ($p < 0,05$)
Note. * — differences are significant compared to the control ($p < 0,05$); ¹ — differences are reliable compared to group 3 ($p < 0,05$)

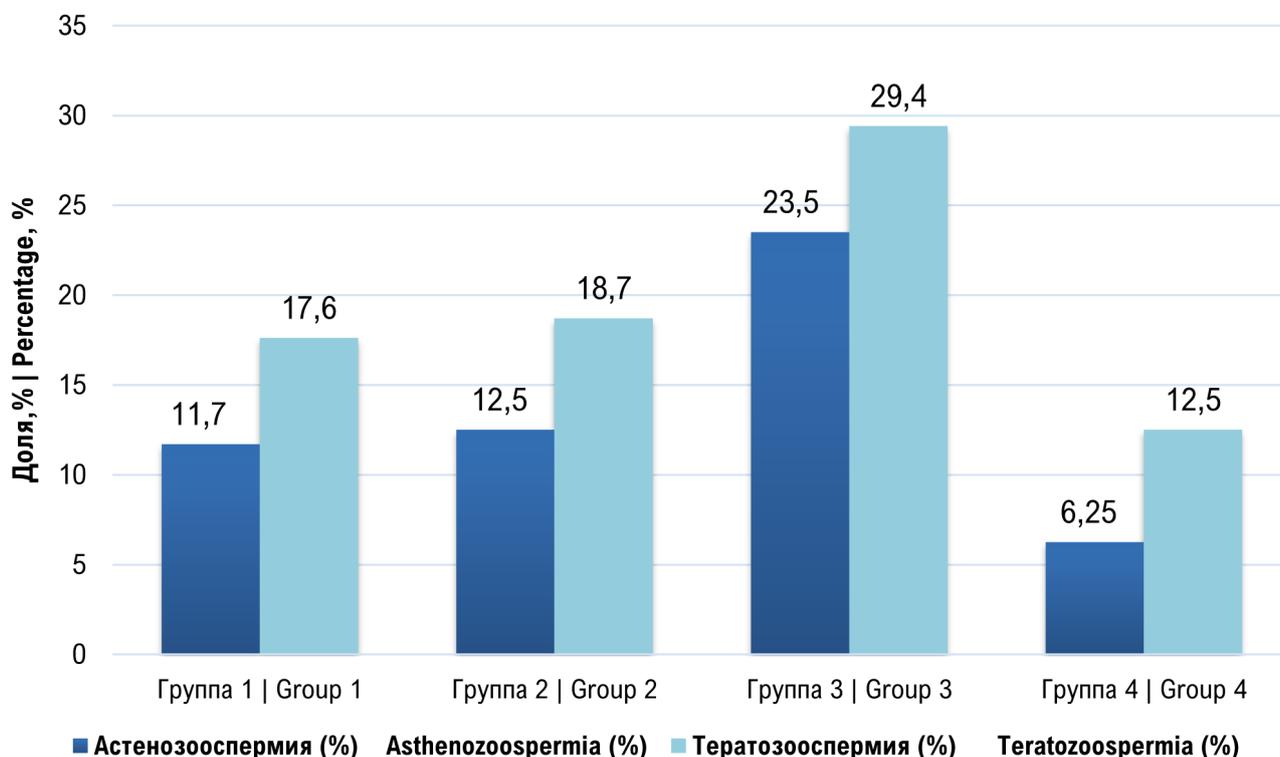
ся значительно от контрольных ($p > 0,05$), что говорит об отсутствии снижения эндокринной функции яичек.

Оценка спермограммы выполнена в группах сравнения в соответствии с критериями ВОЗ (2021). Таблица 3 демонстрирует полученные данные.

При анализе спермограммы у части пациентов выявлены следующие варианты

патоспермии: повышение патологических форм сперматозоидов (тератозооспермия), снижение подвижности сперматозоидов (астенозооспермия) (рис.).

Наибольший процент выявленных изменений приходится на группу 3, где выполнялась операция после неэффективного консервативного лечения на фоне орхоэпидидимита.

**Рисунок.** Распределение нарушений сперматогенеза в группах
Figure. Distribution of spermatogenesis disorders in groups

Обсуждение

Вопрос результатов лечения патологии гидатид в литературе до настоящего времени остаётся противоречивым. А.А. Ротмизов и соавт. (2022) считают ближайшие и отдалённые результаты лечения перекрута гидатиды яичка благоприятными во всех случаях, отмечая её рудиментарный характер и отсутствие в ней репродуктивной функции [2]. Вместе с тем, при развитии воспаления и осложнённого течения перекрута гидатиды в процесс вовлекается яичко и придаток, что само по себе может иметь ряд негативных последствий. Ю.Н. Болотов и соавт. (2013) проанализировали 3 исследования, описывающие отдалённые результаты консервативного лечения перекрута гидатиды яичка и выявили вероятность атрофии яичка от 0,303 до 0,648. Полученные данные привели к выводу о необходимости активной хирургической тактики [14]. В.А. Бычков и соавт. (2006) считают, что перекрут гидатиды может иметь более серьёзные последствия, чем острый эпидидимит [15]. Ими было проведено исследование гормонального профиля и показателей спермограммы. Авторы отмечали, что при сохранении показателей тестостерона в диапазоне нормы значения находились на нижней границе, что коррелировало с повышением до верхней границы нормы ЛГ и ФСГ. Ими же отмечено уменьшение подвижности сперматозоидов.

Наиболее затруднительна оценка результатов в отдалённом периоде. А.Г. Мо-

мотов и соавт. (2001) находили указания на перенесённые острые заболевания органов мошонки у 34% пациентов с нарушениями репродуктивной функции, максимальную долю из них составляла патология гидатиды [16].

Данные, представленные выше, получены при анализе результатов лечения пациентов до 18 лет. При этом оценка отдалённых результатов перекрута гидатиды яичка, перенесённого во взрослом возрасте, отсутствует в доступной литературе.

Заключение

Консервативное лечение неосложнённого течения перекрута гидатиды не приводит в отдалённом периоде к нарушению сперматогенеза и структурным изменениям яичка и придатка. При осложнённом течении необходимо удаление фактора, провоцирующего развитие орхоэпидидимита (изменённой гидатиды). Оперативное вмешательство в таком случае показывает аналогичные отдалённые результаты. Неэффективность консервативного лечения на фоне воспалительных изменений органов мошонки приводит к более длительному течению воспалительного процесса, что существенно ухудшает отдалённые результаты лечения, приводя к нарушениям сперматогенеза и гипотрофии яичка. Оперативное вмешательство позволяет избежать подобных осложнений, что делает его методом выбора при осложнённом перекруте гидатиды во взрослом возрасте.

Список литературы | References

1. Randall A. Torsion of the appendix testis (Hydatid of Morgagni). *The Journal of Urology*. 1939;41:715-25. DOI: 10.1016/S0022-5347(17)71707-7
2. Pomajzl AJ, Leslie SW. Appendix Testis Torsion. 2022. In: StatPearls [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023*. PMID: 31550101.
3. Щедров Д.Н., Медведев Н.А. Острые заболевания органов мошонки у новорожденных. *Вестник урологии*. 2014;(4):25-34. Shedrov D.N., Medvedev N.A. Acute scrotum diseases in infants. *Urology Herald*. 2014;(4):25-34. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2014-0-4-25-34
4. Крапивина И.П., Турабов И.А., Малышев М.Г., Марков Н.В. Анализ лечения детей с острыми заболеваниями яичка. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2011;IV(3):584-86. Krapivina I.P., Turabov I.A., Malyshev M.G., Markov N.V. Analysis of treatment the children with acute scrotal disorders. *Vestnik jeksperimental'noj i klinicheskoj hirurгии*. 2011;IV(3):584-586. (In Russian). eLIBRARY ID: 17075784; EDN: OJRKJF
5. Meher S, Rath S, Sharma R, Sasmal PK, Mishra TS. Torsion of a large appendix testis misdiagnosed as pyocele. *Case Rep Urol*. 2015;2015:430871. DOI: 10.1155/2015/430871
6. Liguori G, Bucci S, Zordani A, Benvenuto S, Ollandini G, Mazzon G, Bertolotto M, Cacciato F, Siracusano S, Trombetta C. Role of US in acute scrotal pain. *World J Urol*. 2011;29(5):639-43. DOI: 10.1007/s00345-011-0698-8
7. Шорманов И.С., Щедров Д.Н. Протезирование яичка у лиц, перенесших его заворот в подростковом возрасте. *Вестник урологии*. 2018;6(1):36-47. Shormanov I.S., Shedrov D.N. Prosthesis of the testicle in persons who have undergone his twitch at adolescence. *Urology Herald*. 2018;6(1):36-47. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2018-6-1-36-47

8. Щедров Д.Н., Григорьева М.В., Шорманов И.С., Саруханян О.О., Гасанова Э.Н., Морозов Е.В., Гарова Д.Ю. Перекрут гидатиды яичка у детей. Лечение на современном этапе. *Детская хирургия*. 2020;24(6):370-6. Shchedrov D.N., Grigor'eva M.V., Shormanov I.S., Sarukhanyan O.O., Gasanova E.N., Morozov E.V., Garova D.Yu. Nowadays treatment of testicular appendix torsion in children. *Detskaya khirurgiya*. 2020;24(6):370-6. (In Russian). DOI: 10.18821/1560-9510-2020-24-6-370-376
9. Khan TA. Torsion of hydatid of morgagni. *Br J Urol*. 1965;37:437-9. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1965.tb09622.x
10. Dix V. On torsion of the appendages of the testis and epididymis. *VJUI*. 1931;3(3):245-267. DOI: 10.1111/J.1464-410X.1931.TB11108.X
11. Holland JM, Graham JB, Ignatoff JM. Conservative management of twisted testicular appendages. *J Urol*. 1981;125(2):213-4. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)54975-7
12. Saito S. Torsion of the testicular appendages in adult acute scrotum. *International Journal of Clinical Urology*. 2019;3(2):40-45. DOI: 10.11648/J.IJCU.20190302.13
13. Sakurai H, Ogawa H, Higaki Y, Yoshida H, Imamura K. [Torsion of appendix of testis and epididymis: a report of 4 cases]. *Hinyokika Kyo*. 1983;29(12):1657-68. (In Japanese). PMID: 6677113.
14. Болотов Ю.Н., Минаев С.В., Шляхов П.И., Агапов И.В. Мета-анализ: вероятность атрофии яичка при острых заболеваниях придатков яичка в детском возрасте. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2013;172(3):064-067. Bolotov Yu.N., Minaev S.V., Shlyakhov P.I., Agapov I.V. Meta-analysis: the possibility of atrophy of testicle in acute testicular appendage problems in children. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2013;172(3):064-067. (In Russian). DOI: 10.24884/0042-4625-2013-172-3-064-067
15. Бычков В.А., Кирпатовский И.Д., Воронюк Г.М., Комарь В.И., Багдасарян А.Г., Бачу М.Р. Отдаленные результаты хирургического лечения острых заболеваний яичек у детей. *Трудный пациент*. 2006;4(6):31-36. Vyckov V.A., Kirpatovskij I.D., Voronjuk G.M., Komar' V.I., Bagdasarjan A.G., Bachu M.R. Long-term results of surgical treatment of acute testicular diseases in children. *Trudnyj pacient*. 2006;4(6):31-36. (In Russian). eLIBRARY ID: 16804220; EDN: ODSXDN
16. Момотов А.Г., Груминский В.С., Придатко С.К. Тактика лечения при синдроме острой мошонки у детей. *Андрология и детская хирургия*. 2002;2:166. Momotov A.G., Gruminskij V.S., Pridat'ko S.K. Treatment tactics for acute scrotum syndrome in children. *Andrologija i detskaja hirurgija*. 2002;(2):166. (In Russian).

Сведения об авторах

Игорь Сергеевич Шорманов — д-р мед-наук, профессор; заведующий кафедрой урологии с нефрологией ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России
Ярославль, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-2062-0421>
i-s-shormanov@yandex.ru

Дмитрий Николаевич Щедров — д-р мед-наук; доцент кафедры урологии с нефрологией ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России; заведующий отделением детской уроандрологии ГБУЗ ЯО «ОДКБ»
Ярославль, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-0686-0445>
shedrov.dmitry@yandex.ru

Дарья Юрьевна Гарова — врач детский хирург ГБУЗ ЯО ЦГБ
Ярославль, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-4457-9694>
dar.garova@yandex.ru

Алексей Игоревич Рыжков — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии с нефрологией ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России
Ярославль, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-7919-9830>
1129682@gmail.com

Information about the authors

Igor S. Shormanov — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Head, Department of Urology and Nephrology Yaroslavl State Medical University
Yaroslavl, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-2062-0421>
i-s-shormanov@yandex.ru

Dmitry N. Shchedrov — M.D., Dr.Sc.(Med); Assoc.Prof., Department of Urology and Nephrology, Yaroslavl State Medical University; Head, Paediatric Urology and Andrology Division, Yaroslavl Regional Paediatric Clinical Hospital
Yaroslavl, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-0686-0445>
shedrov.dmitry@yandex.ru

Daria Yu. Garova — M.D., Paediatric Surgeon, Yaroslavl Central City Hospital
Yaroslavl, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4457-9694>
dar.garova@yandex.ru

Alexey I. Ryzhkov — M.D., Cand.Sc.(Med), Assoc.Prof., Department of Urology and Nephrology, Yaroslavl State Medical University
Yaroslavl, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-7919-9830>
1129682@gmail.com



Влияние эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы на эректильную и эякуляторную функции

© Сергей В. Котов^{1, 2, 3}, Антон П. Семенов^{1, 3}, Анвар Г. Юсуфов^{1, 3}, Ренат И. Гуспанов^{1, 2, 3}

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

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

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

Аннотация

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является распространённым заболеванием у пожилых мужчин, которое часто связано как с симптомами нижних мочевыводящих путей, так и со снижением качества сексуальной жизни. За последние три десятилетия исследователи были сосредоточены на усовершенствовании новых оперативных техник для снижения осложнений традиционных хирургических вмешательств при ДГПЖ, таких как стриктура уретры, стрессовое недержание мочи. Поскольку требование к минимизации негативных явлений стало волновать большее количество пациентов у хирургов возрос интерес к исследованиям связи хирургического лечения и сексуальных нарушений в послеоперационном периоде, таких как эректильная и эякуляторная дисфункция. В связи с вышеизложенным, целью данной статьи стала систематизация информации по качеству сексуальной жизни пациентов после хирургического лечения ДГПЖ, которая показала, что данная проблема остаётся актуальной по настоящий день. Обращает на себя внимание малое количество хорошо спланированных, рандомизированных исследований по данной проблеме, что, вероятнее всего, обусловлено отсутствием единой методологии оценки сексуальной функции у пациентов с ДГПЖ, подвергающихся хирургическому лечению.

Ключевые слова: эректильная дисфункция; эякуляторная дисфункция; HoLEP; ThuLEP; обзор

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

Вклад авторов: С.В. Котов — концепция исследования, научное руководство, критический обзор и редактирование финального варианта статьи; А.П. Семенов, А.Г. Юсуфов, Р.И. Гуспанов — обзор публикаций; сбор и обработка данных; написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Антон Павлович Семенов; semenovap.uro@yandex.ru

Поступила в редакцию: 07.08.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Котов С.В., Семенов А.П., Юсуфов А.Г., Гуспанов Р.И. Влияние эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы на эректильную и эякуляторную функции. *Вестник урологии*. 2023;11(4):128-140. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-128-140.

Effect of endoscopic enucleation of the prostate on erectile and ejaculatory function

© Sergey V. Kotov^{1, 2, 3}, Anton P. Semenov^{1, 3}, Anvar G. Usufov^{1, 3}, Renat I. Guspanov^{1, 2, 3}

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

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

³ "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russian Federation]

Abstract

Benign prostatic hyperplasia (BPH) is a highly prevalent condition in older men, often associated with both lower urinary tract symptoms (LUTS) and reduced quality of sexual life. During the past three decades, researchers have focused on improving new operative techniques to reduce complications of traditional surgery for BPH, such as urethral stricture, stress urinary incontinence. Surgeons have increased interest in investigating the relationship between surgical treatment and postoperative sexual dysfunction such as erectile and ejaculatory dysfunction, as the demand to minimise adverse events has become a concern for more patients. In view of the above, this paper aims to systematise information on the quality of sexual life of patients after surgical treatment of BPH. This work has

shown that this problem remains topical to nowadays. It is noteworthy that only a limited number of well-designed, randomised studies exist on this issue. This is mainly due to the unavailability of a uniform methodology for assessing sexual function in surgically treated BPH-patients.

Key words: erectile dysfunction; ejaculatory dysfunction; HoLEP; ThuLEP; review articles

Financing. The study did not have sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interests.

Authors' contribution: S.V. Kotov — supervision, research conception, research design development, scientific editing, critical review; A.P. Semenov, A.G. Usufov, R.I. Guspanov — data acquisition, data interpretation, drafting the manuscript.

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

Received: 07/08/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 26/12/2023.

For citation: Kotov S.V., Semenov A.P., Usufov A.G., Guspanov R.I. Effect of endoscopic enucleation of the prostate on erectile and ejaculatory function. *Urology Herald.* 2023;11(4):128-140. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-128-140.

Введение

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одной из основных причин возникновения симптомов нижних мочевыводящих путей у мужчин пожилого возраста [1]. Распространённость ДГПЖ увеличивается с возрастом (70% мужчин в возрасте от 60 до 69 лет, 80% мужчин старше 70 лет) [2].

Трансуретральная резекция предстательной железы (ТУР ПЖ) до настоящего времени является «золотым стандартом» хирургического лечения гиперплазии предстательной железы. ТУР ПЖ эффективна в отношении функциональных результатов мочеиспускания после хирургического лечения, но она также связана с высокой частотой кровотечений, стрессового недержания мочи и возможным развитием ТУР-синдрома [3].

В течение последних двух десятилетий минимально-инвазивные методики хирургического лечения, включая использование таких лазерных технологий, как гольмиевый (Ho:YAG) и тулиевый (Tm:YAG) лазеры, активно развились в отношении снижения частоты интра- и послеоперационных осложнений и достижения сопоставимых хирургических результатов с ТУР ПЖ [4, 5].

Систематический обзор и мета-анализ, проведённый J.N. Cornu et al. в 2015 году, включал 69 исследований, изучавших функциональные результаты и осложнения после трансуретральных вмешательств при гиперплазии предстательной железы, и только в трёх из них исследовалась сексуальная функция после энуклеации предстательной железы с помощью гольмиевого лазера либо после ТУР ПЖ. При этом результаты показали незначительное снижение сексуальной функции в обеих группах исследований [6].

В мета-анализе, проведённом Y. Liu et al. (2020), оценивающим влияние хирургии предстательной железы на сексуальную функцию в 2 исследованиях, где выполнялась тулиевая энуклеация предстательной железы и сравнивалась с ТУР ПЖ, сообщалось, что эректильная функция (ЭФ) через 48 месяцев после лазерной хирургии была значительно лучше, чем после ТУР ПЖ, в то время как частота эякуляторных нарушений была одинаковой после обеих операций [7].

В данных работах акцент исследования был смещён в сторону оценки функциональных результатов мочеиспускания после хирургического лечения. Мы же прицельно искали в литературе все исследования, оценивающие влияние хирургического лечения гиперплазии предстательной железы на сексуальную функцию.

Цель исследования. Обобщение и анализ данных мировой литературы по качеству сексуальной жизни пациентов после хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы.

Материалы и методы

Систематический обзор литературы производили по трём научным базам данных (PubMed, Scopus и Web of Science) с использованием следующим поисковых слов: «laser enucleation», «erectile dysfunction», «ejaculatory dysfunction», «HoLEP», «ThuLEP», «sexual outcomes». В данный систематический обзор литературы включены статьи на английском языке, содержащие оригинальные данные о влиянии хирургического лечения гиперплазии предстательной железы на сексуальную функцию пациентов. При этом исключались обзоры, клинические случаи, комментарии, редакционные материалы, книги. Среди всех доступных в настоящее время типов применяемой

энергии наибольшее количество публикаций посвящено использованию гольмиевой (Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP)), тулиевой (Thulium Laser Enucleation of the Prostate (ThuLEP)) и биполярной энергии (Bipolar Enucleation of the Prostate (BiPoLEP)). В настоящем обзоре проанализированы исследования за период 2009 – 2022 годы.

Результаты

Эректильная функция

В настоящее время ведутся научные дебаты относительно патофизиологии влияния эндоскопической хирургии гиперплазии предстательной железы на ЭФ. Ранее считалось, что послеоперационная эректильная дисфункция (ЭД) связана с травматизацией сосудисто-нервного пучка интенсивным термическим повреждением во время выполнения этапа энуклеации [8]. Также отдавалась роль повреждению уретры с последующим болезненным ощущениями во время эрекции [9] или даже эмоциональному стрессу в послеоперационном периоде [10].

Тесная связь СНМП и ЭФ была впервые продемонстрирована в Кёльнском исследовании мужчин [11]. Исследование выявило среди мужчин с ЭД 72,2% пациентов с СНМП, у пациентов без ЭД только 37,7% — с жалобы на СНМП.

Многочисленные исследования, проведенные впоследствии, повторили эти результаты и выдвинули гипотезу о «механизме ассоциации» [12 – 14]. Логично, что за улучшением СНМП также должно следовать улучшение ЭФ, как сообщалось в нескольких исследованиях [15, 16].

HoLEP. Лазерная энуклеация предстательной железы с использованием гольмиевого лазера была первой и в настоящее время является наиболее изученной методикой энуклеации простаты. Гольмиевый лазер имеет минимальное коагуляционное повреждение — 0,4 мм, — что потенциально может минимизировать травматизацию сосудисто-нервного пучка, проходящего в парапростатическом пространстве [17, 18].

В недавно опубликованном проспективном нерандомизированном контролируемом исследовании А.М. Elshal et al. в 2017 году сообщили о влиянии лазерной энуклеации предстательной железы на эрек-

тивную функцию, используя в своей работе опросник Международного Индекса Эректильной Функции-15 (МИЭФ-15).

В группу контроля входили пациенты, которым выполнялась диагностическая цистоскопия. Через 12 месяцев наблюдения показатели ЭФ, по данным МИЭФ-15, в обеих группах были сопоставимы ($p = 0,29$) с незначительным увеличением баллов МИЭФ-15 в группе HoLEP, что подтверждает тезис о том, что ликвидация СНМП способствует улучшению качества сексуальной жизни [19].

Большинство проспективных сравнительных исследований сравнивали лазерную энуклеацию предстательной железы и ТУР ПЖ

А. Briganti et al. опубликовали результаты проспективного рандомизированного исследования, сравнивающего HoLEP и ТУР ПЖ [8]. Через 12 и 24 месяца наблюдения между двумя группами сравнения не было различий в ЭФ и удовлетворенности сексуальной жизнью. По сравнению с дооперационным уровнем ЭФ также не изменилась в обеих группах. Однако выявлена корреляционная связь между оценкой по Международной системе суммарной оценки заболеваний предстательной железы и качества жизни International Prostate Symptom Score – Quality of Life (IPSS-QoL) и улучшением ЭФ по шкале МИЭФ (МИЭФ-ЭФ).

Р. Pushkar et al. в 2019 году опубликовали проспективное нерандомизированное исследование по сравнению влияния HoLEP и ТУР ПЖ на сексуальную функцию с использованием МИЭФ-15 [20]. 119 мужчин завершили этап 6-месячного наблюдения. Результаты не показали различий в отношении МИЭФ-ЭФ и общего балла МИЭФ-15.

Е. Montorsi et al. опубликовали рандомизированное контролируемое исследование, в котором сравнивали HoLEP ($n = 52$) и ТУР ПЖ ($n = 48$). Качество сексуальной жизни оценивали с помощью МИЭФ-15. Не было изменений домена ЭФ от исходного уровня на 12 месяце наблюдения в обеих группах, а также межгрупповых различий во всех доменах [21].

Недавнее рандомизированное исследование А. Jhanwar et al. (2017) с участием 164 пациентов показало аналогичный результат. Не было никаких существенных изменений в сокращенной версии МИЭФ (МИЭФ-5) каждой группы (HoLEP и ТУР ПЖ)

от исходного уровня до этапа 12-месячного наблюдения, а также не было существенных различий между двумя исследуемыми группами [22].

Большое ретроспективное исследование, включающее анализ трёх лазерных методик (HoLEP, фотоселективная вапоризация простаты и гольмиевая лазерная абляция простаты), оценивало МИЭФ-15 у 191 сексуально активных мужчин через 6 и 12 месяцев после операции. Значительное изменение оценки определяли как пять баллов и более [23]. В группе HoLEP 60,6% мужчин сообщило об улучшении оценок по шкале МИЭФ-15 и 17,2% мужчин отметило ухудшение качества сексуальной жизни через 12 месяцев наблюдения. В целом наблюдалось значительное улучшение общего балла МИЭФ-15, ЭФ и удовлетворенности половым актом. Многофакторный анализ показал, что нормальная дооперационная ЭФ (МИЭФ-15 \geq 55) была связана с более высокой вероятностью возникновения ЭД после оперативного лечения.

Показатели ЭФ в различных неконтролируемых исследованиях показали неоднозначные результаты. S.H. Kim et al. В 2014 году опубликовали проспективное исследование, в котором приняли участие 60 мужчин, состоящих в стабильных сексуальных отношениях. Это исследование было уникальным тем, что использовался Опросник Мужского Сексуального Здоровья — Male Sexual Health Questionnaire (MSHQ) для оценки сексуальной функции до операции и через 6 месяцев после операции. Результаты показали, что общая удовлетворённость сексуальной жизнью не претерпела существенных изменений после HoLEP. Общее снижение показателей IPSS и QoL коррелировало с улучшением общего показателя удовлетворённости сексуальной жизнью ($p < 0,01$). Также было обнаружено, что улучшение послеоперационной эрекции в значительной степени было связано с уменьшением ноктурии. Исследователи предположили, что уменьшение ноктурии может улучшить качество сна, что приводит к увеличению кровоснабжения полового члена кислородом в ночное время суток [24].

Аналогичные данные были получены F. Meng et al. в 2007 году с использованием Датского опросника оценки сексуальной функции. Было отмечено значительное

улучшение в отношении частоты утренних эрекции, которые увеличились с 45% до 62% после HoLEP. Авторы также связывают увеличение частоты утренних эрекции с улучшением качества сна из-за уменьшения явлений ноктурии [9].

Большое ретроспективное исследование, проведённое J. Placer et al. (2015), оценивало качество сексуальной жизни у 200 мужчин, подвергшихся HoLEP, с помощью опросника МИЭФ-5 [25]. Через 12 месяцев наблюдения после хирургического лечения 6,9% и 12,4% мужчин сообщило об улучшении или ухудшении ЭФ соответственно (изменение более чем на пять баллов, считалось значимым). Анализ исследуемых групп показал, что снижение баллов по шкале МИЭФ -5 было значительным только у пациентов, не предъявляющих жалоб на ЭД в предоперационном периоде.

Долгосрочные результаты были опубликованы P. Carogrosso et al. в 2016 году [26]. Исследовательская группа сообщила о результатах МИЭФ-ЭФ у 135 сексуально активных мужчин со средним периодом наблюдения 152 месяца. При наблюдении было отмечено значительное снижение среднего балла МИЭФ-ЭФ. По домену МИЭФ-ЭФ, в 37%, 7,4% и 55,6% случаях ухудшилась, улучшилась и осталась на прежнем уровне соответственно.

Несколько ретроспективных исследований пришли к аналогичным выводам, не показавшим значительных изменений в ЭФ после HoLEP [27 – 29].

HoLEP является современной методикой хирургического лечения ДГПЖ, одновременно как эффективной в отношении ликвидации СНМП, так и безопасной в отношении ЭФ. Небольшое количество исследований отмечает негативное влияние оперативного лечения на ЭД, и напротив, большое количество исследований показывает отсутствие влияния или даже положительное действие HoLEP на ЭФ. Стоит отметить, что в вышеуказанных исследованиях нет акцента на анализе влияния резидуальных СНМП после хирургического лечения на ЭФ, что могло бы дополнить понимание механизма снижения качества сексуальной жизни.

ThuLEP. Тулий: YAG (Tm:YAG) представляет собой лазер непрерывного типа с длиной волны 2 мкм и небольшой глубиной коагуляционного проникновения 0,2 мм.

Тулиевый лазер имеет выраженный коагуляционный эффект и, соответственно, обеспечивает лучший гемостаз по сравнению с гольмиевым лазером. Однако качество лазера к коагуляционному эффекту на ткани затрудняет для хирургов как определение, так и последовательное строгое соблюдение одной хирургической плоскости на всем протяжении энуклеации [30].

Поэтому в большинстве исследований энуклеация проводилась с преобладанием механической тракции ткани с помощью резектоскопа. Многочисленные исследования показали аналогичные краткосрочные и среднесрочные функциональные результаты по сравнению с HoLEP с потенциально более короткой кривой обучения [31 – 34].

ЭФ после ThuLEP не претерпевала существенных изменений в двух проспективных и двух ретроспективных исследованиях, где внимание к сексуальной функции было первостепенно [35 – 38].

Это может быть объяснено минимальной проводимостью лазерной энергии за пределы капсулы простаты, что снижает послеоперационную нейропраксию [37].

Опубликованный в 2022 году метаанализ В. Li et al. сообщал о том, что энуклеация предстательной железы тулиевым лазером способствует улучшению качества сексуальной жизни после ликвидации СНМП, а также авторы сделали вывод о более безопасном влиянии ThuLEP на сексуальную функцию, чем ТУР ПЖ [39].

Лазерная энуклеация предстательной железы с помощью тулиевого лазера, так и с помощью гольмиевого лазера обеспечивают полное удаление гиперплазии аналогично открытой аденоэктомии, обеспечивая отличные и долгосрочные функциональные результаты и низкую частоту рецидивов [40], однако разнородность критериев оценки ЭФ в проведенных исследованиях о влиянии ThuLEP на ЭФ не даёт однозначного понимания характера влияния. Рекомендуется стандартизация критериев оценки ЭФ и проведение полноценных рандомизированных исследований, изучающих влияние ThuLEP на ЭФ.

BipolEP. Биполярная (то есть плазмокинетическая) энуклеация предстательной железы является ещё одним методом лечения ДГПЖ. Плазма — это одно из четырёх основных состояний материи, которое создаётся путём приложения энергии к газу.

Молекулы ионизируются, и это превращает газ в плазму. Ткань-мишень испаряется в результате местного процесса денатурации, в то время как эффекты теплового повреждения окружающих тканей незначительны. Учитывая эти свойства, биполярная энуклеация простаты выгодно отличается от ТУР ПЖ. Высокая стоимость лазерного оборудования, используемого при выполнении лазерной энуклеации, является ограничивающим фактором для большого количества хирургов, поэтому биполярная энуклеация предстательной железы имеет высокий потенциал распространения среди большого количества хирургов.

В 2012 году Z. Zhao et al. провели проспективный анализ влияния биполярной энуклеации предстательной железы на сексуальную функцию 186 пациентов [41]. Оценка её проводилась по МИЭФ-15 до оперативного лечения, через 3, 6 и 12 месяцев после операции. Было отмечено незначительное увеличение общего балла МИЭФ и в четырёх из его пяти категорий доменов (ЭФ, удовлетворение от полового акта, сексуальное желание и общее удовлетворение) через 3, 6 и 12 месяцев. Примечательно, что общий балл МИЭФ через 12 месяцев после операции увеличился с $38,62 \pm 8,13$ до $41,02 \pm 9,01$, а домен ЭФ улучшился с $16,48 \pm 5,05$ до $18,20 \pm 5,78$. Также наблюдалась положительная линейная корреляция между средним показателем IPSS, показателем качества жизни и улучшением показателя МИЭФ-ЭФ после операции, что свидетельствует о потенциальном влиянии ликвидации симптомов нижних мочевыводящих путей и улучшения качества жизни на ЭФ пациента.

В проспективном одноцентровом исследовании R. Giulianelli et al. (2019), где были проанализированы 5-летние функциональные результаты 41 пациента с использованием МИЭФ-5 для оценки ЭФ в предоперационном периоде и при последующих ежегодных обследованиях [42]. Была отмечена тенденция к незначительному улучшению ЭФ, которая сохранялась на протяжении всего периода наблюдения, хотя статистический анализ не проводился. МИЭФ-5 составлял $19,6 \pm 3,55$ в предоперационном периоде и $20,95 \pm 2,45$ и $21,8 \pm 6,1$ через 12 и 60 месяцев, соответственно.

В другом исследовании, сравнивавшем биполярную энуклеацию предстательной

железы и ТУР ПЖ, было продемонстрировано незначительное улучшение показателей МИЭФ-5 на протяжении 5 лет наблюдения [43]. Исходный и 5-летний балл МИЭФ-5 после биполярной энуклеации простаты составили $23,13 \pm 2,8$ и $23,37 \pm 2,8$ соответственно ($p = 0,74$).

Недавнее рандомизированное контролируемое исследование сравнило безопасность и эффективность биполярной энуклеации предстательной железы и HoLEP у 64 пациентов [44]. Все операции были выполнены одним хирургом с одинаковым опытом в обеих применяемых техниках. Никаких существенных изменений показателей МИЭФ-5 не было отмечено в обеих исследуемых группах. Послеоперационные баллы МИЭФ-5 составили $20,16 \pm 4,56$ и $17,68 \pm 5,27$ для групп HoLEP и Bipolar, соответственно ($p = 0,074$).

С учётом высокой эффективности и безопасности, а также выгодной экономики биполярная энуклеация предстательной железы является прекрасной альтернативой лазерной энуклеации простаты. В настоящее время нет достаточного количества исследований, прицельно оценивающих влияние биполярной энуклеации предстательной железы на качество сексуальной функции, а именно ЭФ, рекомендуется проведение многоцентровых рандомизированных исследований с акцентированием внимания на влиянии хирургического лечения на ЭФ.

Эякуляторная функция

Наиболее частым нежелательным явлением после трансуретральной хирургии аденомы предстательной железы является эякуляторная дисфункция. «Сухой оргазм» был почти естественным следствием и платой после хирургического лечения СНМП [45]. Влияние ЭяД на качество жизни нельзя недооценивать, и её следует рассматривать как важный аспект мужского сексуального здоровья [14]. Важность эякуляции также может быть подчеркнута тесной связью между ЭяД и интенсивностью оргазма [19, 46, 47].

В. Cheng et al. в 2020 году отметили, что средняя частота нарушений эякуляции при любом типе лазерной энергии при выполнении энуклеации предстательной железы составляет ~ 75% [48].

Также в мультицентровом популяционном исследовании "CLasP" J.L. Donovan et

al. (2000) сообщили, что тяжесть СНМП — самый сильный предиктор эякуляторных нарушений у пациентов, ещё не подвергшихся хирургическому лечению ДГПЖ. Эякуляторные нарушения считались проблемой у 35,6%, 51,6% и 64,1% мужчин с лёгкими, средними и тяжёлыми СНМП соответственно [49].

В нашей статье мы использовали общий термин «эякуляторная дисфункция (ЭяД)» для описания мужчин, у которых либо уменьшился объём эякулята, либо возникла анэякуляция в послеоперационном периоде.

Долгое время считалось, что анэякуляция или уменьшенный объём эякулята являются результатом ретроградной эякуляции. Однако тот факт, что инцизия шейки мочевого пузыря приводит к небольшому количеству нарушений эякуляции, может свидетельствовать об ином механизме [49]. В 2019 году G. Zeuner et al. опубликовали своё исследование, в котором 314 мужчинам, живущим полноценной сексуальной жизнью, выполнено ТУР средней доли простаты с целью ликвидации СНМП. Сохранение антеградной эякуляции отмечено у 92% пациентов [50]. В 1994 году J.M. Jr Gil-Vernet et al. исследовали добровольцев, которым во время мастурбации выполнялась трансректальная сонография простаты. В ходе исследования была идентифицирована «зона эякуляции высокого давления», состоящая из параколликулярной ткани, что способствует антеградной эякуляции. Во время эякуляции семенной бугорок смещался каудально, временно касаясь противоположной стенки уретры, что сопровождалось сокращением бульбарной части уретры и наружного сфинктера уретры [51].

Эти факты подтверждали гистологические изыскания W. Dorschner и J.U. Stolzenburg в 1994 году [52]. Исследователи описали, что дистальнее семявыбрасывающего протока располагается дорсальная продольная мышца уретры, получившая название *musculus ejaculatorius*, которая является непосредственным продолжением мышечной системы семявыбрасывающего протока, что позволило по-новому взглянуть на физиологический механизм эякуляции и так называемую эякуляторно-протективную технику, которая может способствовать сохранению тканей, окружающих семенной бугорок.

HoLEP. R.M. Kuntz et al. в 2004 году первыми отметили в рандомизированном исследовании высокую частоту ЭяД после HoLEP — 74,0% (по сравнению с 70,3% после ТУР ПЖ [53]).

Используя домен эякуляции опросника MSHQ (MSHQ-EjD) в проспективном контролируемом исследовании А.М. Elshal et al. (2017), продемонстрировали значительно более высокую частоту ЭяД через 12 месяцев после HoLEP по сравнению с контрольной группой, которой выполнялась смотровая цистоскопия [19]. Все семь пунктов ответов в опроснике MSHQ-EjD были затронуты в группе HoLEP (сухость, удовольствие, объём эякулята, болезненность, сила и частота эякулирования), причём наиболее часто отмечалось изменение объёма эякулята.

С.Н. Kim et al. в 2014 году отметили незначительное снижение среднего балла домена эякуляции MSHQ с $19,0 \pm 8,2$ до $16,6 \pm 8,8$ в небольшом проспективном исследовании ($n = 60$). О ЭяД сообщалась в 63,3% случаев [24].

В большом ретроспективном одностороннем исследовании, включавшем 202 мужчины, антеградная эякуляция была утрачена у 70,3% мужчин, а уменьшение объёма эякулята было отмечено у 21% пациентов после HoLEP. Примечательно снижение частоты болезненной эякуляции с 26,3% до 8,7% после операции [25].

В другом подобном исследовании использовали невалидизированные опросники для изучения восприятия пациентом ЭяД после операции. 76,9% мужчин сообщили о полном отсутствии эякулята, а 18,7% — об уменьшении его объёма (J.K. Kim et al. (2017)). Большинство пациентов (73,6%) воспринимало ЭяД как «разочарование, но готовность терпеть из-за снижения жалоб на учащённое мочеиспускание» [47].

В двух других ретроспективных исследованиях сообщалось о 52% и 70% случаев ЭяД соответственно [9, 27].

ThuLEP. Зарегистрированная послеоперационная частота сохранённой антеградной эякуляции варьировалась от 12,0% до 52,7% после ThuLEP, при этом 7,9 – 12,1% пациентов сообщало о болезненной эякуляции [35, 37, 38].

VipoleP. Частота ЭяД после биполярной эякуляции в разных исследованиях варьировалась от 48,8%, 64,7% до 100% [41, 42,

54].

Исключительно высокий уровень анэякуляции у R. Giulianelli et al. (2019) — 100% — может быть объяснён небольшим размером выборки пациентов [42].

Эякуляторно-протективная методика лазерной энуклеации предстательной железы

Были предложены методики эякуляторно-протективных техник ТУР ПЖ [55, 56]. Так, А.Г. Мартов и соавт. в 2014 году опубликовали свой опыт выполнения эякуляторно-протективной ТУР ПЖ, техника выполнения которой состояла из сохранения не только супраколликулярной ткани слизистой простатического отдела уретры, но и параколликулярной слизистой вокруг семенного бугорка на протяжении 1,0 – 1,5 см. Эякуляторно-протективная методика позволила полностью сохранить естественную эякуляцию 48,7% пациентов и частично — 25,6% [57].

Подобный принцип, такой как техника сохранения «эякуляторного капюшона», применяли при выполнении HoLEP [58], где особое внимание уделялось сохранению параколликулярной и супраколликулярной ткани в пределах 1,0 – 1,5 см проксимальнее семенного бугорка. Тем не менее 58,3% пациентов отмечали эякуляторные нарушения.

R. Leonardi et al. в 2009 году описали эякуляторно-протективную методику при выполнении вапоризации предстательной железы диодным лазером, где внимание уделили сохранению супра- и параколликулярной ткани и сохранению продольных мышечных волокон, идущих от шейки мочевого пузыря дистальнее, по направлению к семенному бугорку [59]. Также исследователи рекомендуют комбинирование длин волн и величины энергии лазерного излучения, что позволяет не только уменьшить послеоперационные ирритативные симптомы, работая более деликатно в зоне наружного сфинктера уретры, но и защитить семявыбрасывающие протоки [60].

В 2023 году команда исследователей под руководством А.Г. Мартова продолжила научные изыскания в отношении изучения эякуляторно-протективной методики уже с использованием ThuLEP. В исследовании участвовали 84 пациента, живущих половой жизнью, которые были распределе-

ны по наличию средней доли простаты ($n = 54$ — средняя доля простаты определялась, $n = 30$ — средняя доля простаты отсутствовала). Результаты исследования показали отсутствие антеградной эякуляции после эякуляторно-протективной методики ThuLEP у пациентов со средней долей и, напротив, у пациентов, не имеющих среднюю долю предстательной железы — полное сохранение антеградной эякуляции отмечено в 57,0% случаев, частичное сохранение наблюдали у 43,0% пациентов [61].

В настоящее время единственной рекомендуемой Европейской Ассоциацией Урологов (European Association of Urology (EAU)) эякуляторно-сохраняющей операцией с целью ликвидации СНМП является установка UroLIFT™ [62], заключающаяся в имплантации нитиноловых нитей под цистоскопическим контролем для латерального смещения боковых долей [63]. Несмотря на то, что UroLIFT™ можно рассматривать как эффективный вариант лечения устраняющий СНМП, особенно у пожилых и соматически отягощённых пациентов, и несмотря на отличные результаты в отношении сохранения антеградной эякуляции, он не обеспечивает такого же улучшения мочеиспускания, например, как ТУР ПЖ [64].

Обсуждение

Несмотря на большое количество исследований, подтверждающих преимущества методов лазерной энуклеации предстательной железы по сравнению с ТУР ПЖ и лапароскопической аденомэктомией, исследователи не смогли избежать возникновения эректильных и эякуляторных нарушений после оперативного лечения [65 – 67].

Результаты исследований по влиянию оперативного лечения на сексуальную функцию неоднородные, трудно сделать однозначный вывод по данным разных исследований. Возникает несколько вопросов касательно исследований. Во-первых, исследования сексуальной функции после эндоскопической энуклеации были разнородными по дизайну. Большинство проспективных исследований сообщало о сексуальных функциях только как о вторичных результатах. В результате расчёт размера выборки, генерация рабочих гипотез и критерии отбора пациентов не были специально разработаны или даже доступны для из-

учения в отношении сексуальной функции пациентов. Кроме того, большинство исследований не включали контроль и оценку партнёра. Большие различия в методологии затрудняют сравнение исследований.

Методы индивидуальной сексуальной оценки также имели определённые ограничения. Хотя в большинстве исследований использовались опросники МИЭФ, они не давали большой информации об эякуляторной функции.

Важные аспекты, такие как эякуляторная дисфункция, потеря чувствительности или силы эякуляции и удовольствия во время эякуляции, не рассматривались исследователями. Оргазмическая оценка в МИЭФ-5 также очень ограничена и не подходит для использования в качестве основного критерия оценки. Неудивительно, что в большинстве исследований с использованием МИЭФ не удалось оценить ЭЯД и связанное с ней изменение ощущения оргазма после операции.

Кроме того, не было информации о сексуальной функции партнёра и статусе отношений, которые могли бы быть важными факторами, определяющими сексуальные переживания после оперативного лечения. Опросник MSHQ был разработан в попытке устранить ограничения МИЭФ. MSHQ предполагает более детальную оценку эякуляторной функции и регулярности половых контактов. Однако только в нескольких исследованиях MSHQ использовался в качестве оценки исхода.

За последние несколько лет появилось множество многообещающих методик лечения ДГПЖ. Провозглашённое превосходство многих новых методик оперативного лечения заключается в сохранении качества сексуальной функции и эякуляторной функции по сравнению со стандартными методиками, такими как ТУР ПЖ, лазерная энуклеация предстательной железы. В исследовании WATER, в котором мужчины были рандомизированы в группы Aquablation™ и ТУР ПЖ, общая оценка удовлетворённости MSHQ-EjD и МИЭФ-15 была значительно выше в группе Aquablation™ [68]. Частота анэякуляции также была ниже у мужчин, получавших Aquablation™ (10% против 36%, $p = 0,0003$). Сохранение эякуляторной функции было связано с запрограммированным контуром резекции, который сохранял ткани вблизи семенного бугорка.

В проспективном контролируемом исследовании с применением Aquablation™ только 4,4% мужчин сообщили об уменьшении объёма эякуляции и 2,9% — об анэякуляции. Показатели МИЭФ-ЭФ и MSHQ-EjD существенно не изменились в течение 1 года наблюдения [69].

Другие новые минимально-инвазивные хирургические вмешательства, такие как Rezum™ и эндоваскулярная эмболизация артерий ПЖ, несмотря на более благоприятные результаты в отношении сохранения антеградной эякуляции и частоты возникновения стрессового недержания мочи по сравнению с традиционными хирургическими методиками, всё ещё считаются «пилотными» в соответствии с рекомендациямиEAU из-за отсутствия большего количества рандомизированных контролируемых исследований с длительным периодом наблюдения, изучающих их безопасность и эффективность [70, 71].

Новые методики, такие как UroLIFT™, Rezum™, Aquablation™, очевидно превосходят классические хирургические методики с точки зрения сохранения сексуальной функции, особенно антеградной эякуляции, однако стоит продолжить исследовать длительность сохранения их функциональных результатов и безопасности. А также следует отказаться от концепции «Одна операция подходит всем» в области хирургии ДГПЖ. Методы лечения и рекомендации должны быть адаптированы к размеру предстательной железы, сопутствующим заболеваниям

и сексуальным потребностям пациента [72].

Заключение

Благодаря появлению лазерных технологий эндоскопическая лазерная энуклеация ПЖ уверенно движется к определению «золотого стандарта» хирургического лечения ДГПЖ.

В настоящее время исследования должны быть направлены на дальнейшее выяснение взаимосвязи между хирургическим лечением ДГПЖ и качеством сексуальной жизни. Необходимо проведение дополнительных проспективных контролируемых исследований энуклеации простаты для оценки сексуальной функции как основного предмета изучения с более комплексным подходом, включая использование опросников МИЭФ-15, MSHQ, Международный консультативный опросник по недержанию мочи, Модуль «Мужские сексуальные вопросы, связанные с симптомами нижних мочевых путей» (International Consultation on Incontinence Questionnaire Male Sexual Matters Associated with Lower Urinary Tract Symptoms Module (ICIQ-MLUTSsex)) или других стандартизированных валидированных анкет, а также учитывая партнёрскую оценку.

Для хирургов, занимающихся лазерной энуклеацией простаты, изучение эякуляторно-протективной техники может стать прекрасной возможностью для дальнейшего укрепления роли и расширения показаний к данной методике.

Список литературы | References

1. Roehrborn CG. Benign prostatic hyperplasia: an overview. *Rev Urol.* 2005;7 Suppl 9(Suppl 9):S3-S14. PMID: 16985902; PMCID: PMC1477638
2. Lim KB. Epidemiology of clinical benign prostatic hyperplasia. *Asian J Urol.* 2017;4(3):148-151. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.06.004
3. Teo JS, Lee YM, Ho HSS. An update on transurethral surgery for benign prostatic obstruction. *Asian J Urol.* 2017;4(3):195-198. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.06.006
4. Dołowy Ł, Krajewski W, Dembowski J, Zdrojowy R, Kołodziej A. The role of lasers in modern urology. *Cent European J Urol.* 2015;68(2):175-82. DOI: 10.5173/cej.2015.537
5. Gupta NK, Gange SN, McVary KT. New and Emerging Technologies in Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms From Benign Prostatic Hyperplasia. *Sex Med Rev.* 2019;7(3):491-498. DOI: 10.1016/j.sxmr.2018.02.003
6. Cornu JN, Ahyai S, Bachmann A, de la Rosette J, Gilling P, Gratzke C, McVary K, Novara G, Woo H, Madersbacher S. A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction: An Update. *Eur Urol.* 2015;67(6):1066-1096. DOI: 10.1016/j.eururo.2014.06.017
7. Liu Y, Cheng Y, Zhuo L, Liu K, Xiao C, Zhao R, Lu J, Ma L. Impact on Sexual Function of Endoscopic Enucleation vs Transurethral Resection of the Prostate for Lower Urinary Tract Symptoms Due to Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endourol.* 2020;34(10):1064-1074. DOI: 10.1089/end.2020.0141
8. Briganti A, Naspro R, Gallina A, Salonia A, Vavassori I, Hurler R, Scattoni E, Rigatti P, Montorsi F. Impact on sexual function of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results of a prospective, 2-center, randomized trial. *J Urol.* 2006;175(5):1817-21. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)00983-3

9. Meng F, Gao B, Fu Q, Chen J, Liu Y, Shi B, Xu Z. Change of sexual function in patients before and after Ho:YAG laser enucleation of the prostate. *J Androl.* 2007;28(2):259-61. DOI: 10.2164/jandrol.106.000372
10. Zohar J, Meiraz D, Maoz B, Durst N. Factors influencing sexual activity after prostatectomy: a prospective study. *J Urol.* 1976;116(3):332-4. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)58805-9
11. Braun M, Wassmer G, Klotz T, Reifenrath B, Mathers M, Engelmann U. Epidemiology of erectile dysfunction: results of the 'Cologne Male Survey'. *Int J Impot Res.* 2000;12(6):305-11. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900622
12. Gacci M, Eardley I, Giuliano F, Hatzichristou D, Kaplan SA, Maggi M, McVary KT, Mirone V, Porst H, Roehrborn CG. Critical analysis of the relationship between sexual dysfunctions and lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol.* 2011;60(4):809-25. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.06.037
13. Nakamura M, Fujimura T, Nagata M, Hosoda C, Suzuki M, Fukuhara H, Enomoto Y, Nishimatsu H, Kume H, Igawa Y, Homma Y. Association between lower urinary tract symptoms and sexual dysfunction assessed using the core lower urinary tract symptom score and International Index of Erectile Function-5 questionnaires. *Aging Male.* 2012;15(2):111-4. DOI: 10.3109/13685538.2011.646342
14. Rosen R, Altwein J, Boyle P, Kirby RS, Lukacs B, Meuleman E, O'Leary MP, Puppo P, Robertson C, Giuliano F. Lower urinary tract symptoms and male sexual dysfunction: the multinational survey of the aging male (MSAM-7). *Eur Urol.* 2003;44(6):637-49. DOI: 10.1016/j.eururo.2003.08.015
15. Jung JH, Jae SU, Kam SC, Hyun JS. Correlation between Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS) and sexual function in benign prostatic hyperplasia: impact of treatment of LUTS on sexual function. *J Sex Med.* 2009;6(8):2299-304. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2009.01324.x
16. Shelbaia A, Elsaied WM, Elghamrawy H, Abdullah A, Salaheldin M. Effect of selective alpha-blocker tamsulosin on erectile function in patients with lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. *Urology.* 2013;82(1):130-5. DOI: 10.1016/j.urology.2013.03.026
17. Bach T, Muschter R, Sroka R, Gravas S, Skolarikos A, Herrmann TR, Bayer T, Knoll T, Abbou CC, Janetschek G, Bachmann A, Rassweiler JJ. Laser treatment of benign prostatic obstruction: basics and physical differences. *Eur Urol.* 2012;61(2):317-25. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.10.009
18. Kabalin JN, Gillling PJ, Fraundorfer MR. Holmium:yttrium-aluminum-garnet laser prostatectomy. *Mayo Clin Proc.* 1998;73(8):792-7. DOI: 10.4065/73.8.792
19. Elshal AM, El-Assmy A, Mekkawy R, Taha DE, El-Nahas AR, Laymon M, El-Kappany H, Ibrahim EH. Prospective controlled assessment of men's sexual function changes following Holmium laser enucleation of the prostate for treatment of benign prostate hyperplasia. *Int Urol Nephrol.* 2017;49(10):1741-1749. DOI: 10.1007/s11255-017-1649-0
20. Pushkar P, Taneja R, Agarwal A. A prospective study to compare changes in male sexual function following holmium laser enucleation of prostate versus transurethral resection of prostate. *Urol Ann.* 2019;11(1):27-32. DOI: 10.4103/UA.UA_44_18
21. Montorsi F, Naspro R, Salonia A, Suardi N, Briganti A, Zanoni M, Valenti S, Vavassori I, Rigatti P. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results from a 2-center, prospective, randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia. *J Urol.* 2004;172(5 Pt 1):1926-9. DOI: 10.1097/01.ju.0000140501.68841.a1
22. Jhanwar A, Sinha RJ, Bansal A, Prakash G, Singh K, Singh V. Outcomes of transurethral resection and holmium laser enucleation in more than 60 g of prostate: A prospective randomized study. *Urol Ann.* 2017;9(1):45-50. DOI: 10.4103/0974-7796.198904
23. Elshal AM, Elmansy HM, Elkoushy MA, Elhilali MM. Male sexual function outcome after three laser prostate surgical techniques: a single center perspective. *Urology.* 2012;80(5):1098-104. DOI: 10.1016/j.urology.2012.08.001
24. Kim SH, Yang HK, Lee HE, Paick JS, Oh SJ. HoLEP does not affect the overall sexual function of BPH patients: a prospective study. *Asian J Androl.* 2014;16(6):873-7. DOI: 10.4103/1008-682X.132469
25. Placer J, Salvador C, Planas J, Trilla E, Lorente D, Celma A, López MÁ, Morote J. Effects of holmium laser enucleation of the prostate on sexual function. *J Endourol.* 2015;29(3):332-9. DOI: 10.1089/end.2014.0502
26. Capogrosso P, Ventimiglia E, Ferrari M, Serino A, Boeri L, Capitanio U, Briganti A, Damiano R, Montorsi F, Salonia A. Long-term sexual outcomes after holmium laser enucleation of the prostate: which patients could benefit the most? *Int J Impot Res.* 2016;28(5):189-93. DOI: 10.1038/ijir.2016.29
27. Jeong MS, Ha SB, Lee CJ, Cho MC, Kim SW, Paick JS. Serial Changes in Sexual Function Following Holmium Laser Enucleation of the Prostate: A Short-term Follow-up Study. *Korean J Urol.* 2012;53(2):104-8. DOI: 10.4111/kju.2012.53.2.104
28. Klett DE, Tyson MD 2nd, Mmeje CO, Nunez-Nateras R, Chang YH, Humphreys MR. Patient-reported sexual outcomes after holmium laser enucleation of the prostate: a 3-year follow-up study. *Urology.* 2014;84(2):421-6. DOI: 10.1016/j.urology.2014.04.042
29. Shiraiishi Y, Yoshimura K, Inoue T, Okubo K, Watanabe J, Kamba T, Kanematsu A, Nakamura E, Nishiyama H, Kamoto T, Ogawa O. [One year follow-up results of urinary incontinence and sexual function after holmium laser enucleation of the prostate]. *Hinyokika Kyo.* 2009;55(9):539-43. (In Japanese) PMID: 19827614.
30. Kahokehr A, Gillling PJ. Enucleation techniques for benign prostate obstruction: which one and why? *Curr Opin Urol.* 2014;24(1):49-55. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000005
31. Becker B, Netsch C, Glybochko P, Rapoport L, Taratkin M, Enikeev D. A Feasibility Study Utilizing the Thulium and Holmium Laser in Patients for the Treatment of Recurrent Benign Prostatic Hyperplasia after Previous Prostatic Surgery. *Urol Int.* 2018;101(2):212-218. DOI: 10.1159/000489858
32. Netsch C, Bach T, Herrmann TR, Neubauer O, Gross AJ. Evaluation of the learning curve for Thulium VapoEnucleation of the prostate (ThuVep) using a mentor-based approach. *World J Urol.* 2013;31(5):1231-8. DOI: 10.1007/s00345-012-0894-1
33. Saredi G, Pirola GM, Pacchetti A, Lovisolio JA, Borroni G,

- Sembenini F, Marconi AM. Evaluation of the learning curve for thulium laser enucleation of the prostate with the aid of a simulator tool but without tutoring: comparison of two surgeons with different levels of endoscopic experience. *BMC Urol.* 2015;15:49. DOI: 10.1186/s12894-015-0045-2
34. Zhang J, Ou Z, Zhang X, He W, Wang R, Mo M, Chen L, Xu R, Jiang S, Peng X, Qi L, Wang L. Holmium laser enucleation of the prostate versus thulium laser enucleation of the prostate for the treatment of large-volume prostates > 80 ml: 18-month follow-up results. *World J Urol.* 2020;38(6):1555-1562. DOI: 10.1007/s00345-019-02945-x
35. Carmignani L, Bozzini G, Macchi A, Maruccia S, Picozzi S, Casellato S. Sexual outcome of patients undergoing thulium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Asian J Androl.* 2015;17(5):802-6. DOI: 10.4103/1008-682X.139255
36. Enikeev D, Glybochko P, Rapoport L, Okhunov Z, O'Leary M, Potoldykova N, Sukhanov R, Enikeev M, Laukhina E, Taratkin M. Impact of endoscopic enucleation of the prostate with thulium fiber laser on the erectile function. *BMC Urol.* 2018;18(1):87. DOI: 10.1186/s12894-018-0400-1
37. Saredi G, Pacchetti A, Pirola GM, Martorana E, Berti L, Scropo FI, Marconi AM. Impact of Thulium Laser Enucleation of the Prostate on Erectile, Ejaculatory and Urinary Functions. *Urol Int.* 2016;97(4):397-401. DOI: 10.1159/000446829
38. Wang Y, Shao J, Lu Y, Lü Y, Li X. Impact of 120-W 2- μ m continuous wave laser vaporization of the prostate on sexual function. *Lasers Med Sci.* 2014;29(2):689-93. DOI: 10.1007/s10103-013-1386-2
39. Li B, Hao L, Pang K, Zang G, Wang J, Yang C, Zhang J, Cai L, Wang X, Han C. Assessment of Sexual Outcomes in Patients Undergoing Thulium Laser Prostate Surgery for Management of Benign Prostate Hyperplasia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sex Med.* 2022;10(2):100483. DOI: 10.1016/j.esxm.2021.100483
40. Herrmann TR, Bach T, Imkamp F, Georgiou A, Burchardt M, Oelke M, Gross AJ. Thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP): transurethral anatomical prostatectomy with laser support. Introduction of a novel technique for the treatment of benign prostatic obstruction. *World J Urol.* 2010;28(1):45-51. DOI: 10.1007/s00345-009-0503-0
41. Zhao Z, Ma W, Xuan X, Ou L, Liang Y, Zeng G. Impact of plasmakinetic enucleation of the prostate (PKEP) on sexual function: results of a prospective trial. *J Sex Med.* 2012;9(5):1473-81. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2011.02522.x
42. Giulianielli R, Gentile BC, Mirabile G, Tema G, Nacchia A, Albanesi L, Tariciotti P, Mavilla L, Bellangino M, Lopes Mendes L, Rizzo G, Aloisi P, Vincenti G, Lombardo R. Bipolar Plasma Enucleation of the Prostate: 5 Years Outcomes. *J Endourol.* 2019;33(5):396-399. DOI: 10.1089/end.2019.0050
43. Zhu L, Chen S, Yang S, Wu M, Ge R, Wu W, Liao L, Tan J. Electrosurgical enucleation versus bipolar transurethral resection for prostates larger than 70 ml: a prospective, randomized trial with 5-year followup. *J Urol.* 2013;189(4):1427-31. *Erratum in: J Urol.* 2013;189(6):2396. DOI: 10.1016/j.juro.2012.10.117
44. Habib E, Ayman LM, ElSheemy MS, El-Feel AS, Elkhoully A, Nour HH, Badawy MH, Elbaz AG, Roshdy MA. Holmium Laser Enucleation vs Bipolar Plasmakinetic Enucleation of a Large Volume Benign Prostatic Hyperplasia: A Randomized Controlled Trial. *J Endourol.* 2020;34(3):330-338. DOI: 10.1089/end.2019.0707
45. Sturch P, Woo HH, McNicholas T, Muir G. Ejaculatory dysfunction after treatment for lower urinary tract symptoms: retrograde ejaculation or retrograde thinking? *BJU Int.* 2015;115(2):186-7. DOI: 10.1111/bju.12868
46. Hedlund H, Ek A. Ejaculation and sexual function after endoscopic bladder neck incision. *Br J Urol.* 1985;57(2):164-7. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1985.tb06413.x
47. Kim JK, Cho MC, Son H, Ku JH, Oh SJ, Paick JS. Patient Perception of Ejaculatory Volume Reduction After Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP). *Urology.* 2017;99:142-147. DOI: 10.1016/j.urology.2016.09.037
48. Cheng BK, Li TC, Yu CH. Sexual outcomes of endoscopic enucleation of prostate. *Andrologia.* 2020;52(8):e13724. DOI: 10.1111/and.13724
49. Donovan JL, Peters TJ, Neal DE, Brookes ST, Gujral S, Chacko KN, Wright M, Kennedy LG, Abrams P. A randomized trial comparing transurethral resection of the prostate, laser therapy and conservative treatment of men with symptoms associated with benign prostatic enlargement: The CLasP study. *J Urol.* 2000;164(1):65-70. PMID: 10840426
50. Gul Z, Chughtai B, Te AE, Thomas D, Kaplan SA. Ejaculatory Preserving Middle Lobe Onl-Transurethral Resection and Vaporization of the Prostate: 12-Year Experience. *Urology.* 2019;134:199-202. DOI: 10.1016/j.urology.2019.07.042
51. Gil-Vernet JM Jr, Alvarez-Vijande R, Gil-Vernet A, Gil-Vernet JM. Ejaculation in men: a dynamic endorectal ultrasonographic study. *Br J Urol.* 1994;73(4):442-8. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1994.tb07612.x
52. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol.* 2004;172(3):1012-6. DOI: 10.1097/01.ju.0000136218.11998.9e
53. Rao JM, Yang JR, Ren YX, He J, Ding P, Yang JH. Plasmakinetic enucleation of the prostate versus transvesical open prostatectomy for benign prostatic hyperplasia >80 mL: 12-month follow-up results of a randomized clinical trial. *Urology.* 2013;82(1):176-81. DOI: 10.1016/j.urology.2013.02.032
54. Alloussi SH, Lang C, Eichel R, Alloussi S. Ejaculation-preserving transurethral resection of prostate and bladder neck: short- and long-term results of a new innovative resection technique. *J Endourol.* 2014;28(1):84-9. DOI: 10.1089/end.2013.0093
55. Ronzoni G, De Vecchis M. Preservation of anterograde ejaculation after transurethral resection of both the prostate and bladder neck. *Br J Urol.* 1998;81(6):830-3. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1998.00658.x
56. Мартов А.Г., Андронов А.С., Дутов С.В., Байков Н.А. Эякуляторно-протективная трансуретральная резекция предстательной железы. *Урология.* 2014;(4):69-75. Martov A.G., Andronov A.S, Dutov S.V, Baykov N.A. Ejaculatory-protective transurethral resection of the prostate. *Urologija.* 2014;(4):69-75. (In Russian). eLIBRARY ID: 22370362; EDN: SVNUNJ
57. Kim M, Song SH, Ku JH, Kim HJ, Paick JS. Pilot study of the clinical efficacy of ejaculatory hood sparing technique for

- ejaculation preservation in Holmium laser enucleation of the prostate. *Int J Impot Res.* 2015;27(1):20-4. DOI: 10.1038/ijir.2014.22
58. Leonardi R. Preliminary results on selective light vaporization with the side-firing 980 nm diode laser in benign prostatic hyperplasia: an ejaculation sparing technique. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2009;12(3):277-80. DOI: 10.1038/pcan.2009.5
59. Leonardi R, Caltabiano R, Lanzafame S. Histological evaluation of prostatic tissue following transurethral laser resection (TULaR) using the 980 nm diode laser. *Arch Ital Urol Androl.* 2010;82(1):1-4. PMID: 20593707
60. Мартов А.Г., Ергаков Д.В., Аслиев К.А., Байков Н.А. Эякуляторно-протективная энуклеация доброкачественной гиперплазии предстательной железы: это вообще возможно? *Вестник урологии.* 2023;11(1):59-69. Martov A.G., Ergakov D.V., Asliev K.A., Baykov N.A. Ejaculation-sparing enucleation of benign prostate hyperplasia: is it almost feasible? *Urology Herald.* 2023;11(1):59-69. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-1-59-69
61. Cornu JN (Chair), Gacci M, Hashim H, Herrmann TRW, Malde S, Netsch C, Rieken M, Sakalis V, Tutolo M. Management of Non-neurogenic Male LUTS. *EAU Guidelines.* Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan March 2023. ISBN 978-94-92671-19-6
62. Woo HH, Bolton DM, Laborde E, Jack G, Chin PT, Rashid P, Thavaseelan J, McVary KT. Preservation of sexual function with the prostatic urethral lift: a novel treatment for lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *J Sex Med.* 2012;9(2):568-75. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2011.02568.x
63. Albisinni S, Aoun F, Roumeguère T, Porpiglia F, Tubaro A, DE Nunzio C. New treatment strategies for benign prostatic hyperplasia in the frail elderly population: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol.* 2017;69(2):119-132. DOI: 10.23736/S0393-2249.16.02743-0
64. Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM, Frampton C, Westenberg AM, Fraundorfer MR. A randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate with transurethral resection of the prostate for the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia in large glands (40 to 200 grams). *J Urol.* 2003;170(4 Pt 1):1270-4. DOI: 10.1097/01.ju.0000086948.55973.00
65. DeLay KJ, Nutt M, McVary KT. Ejaculatory dysfunction in the treatment of lower urinary tract symptoms. *Transl Androl Urol.* 2016;5(4):450-9. DOI: 10.21037/tau.2016.06.06
66. Sapetti J, Sakat J, Saad E, Zerbib M, Belas O, Doru-Pop C, Peyromaure M, Delongchamps NB. Incontinence urinaire après énucléation endoscopique de la prostate au laser Holmium : fréquence, évolution, et facteurs prédictifs de survenue [Urinary incontinence after HOLEP: Incidence, evolution and predictive factors]. *Prog Urol.* 2019;29(2):101-107. (In French) DOI: 10.1016/j.puro.2018.12.008
67. Gilling P, Barber N, Bidair M, Anderson P, Sutton M, Aho T, Kramolowsky E, Thomas A, Cowan B, Kaufman RP Jr, Trainer A, Arther A, Badlani G, Plante M, Desai M, Doumanian L, Te AE, DeGuenther M, Roehrborn C. WATER: A Double-Blind, Randomized, Controlled Trial of Aquablation® vs Transurethral Resection of the Prostate in Benign Prostatic Hyperplasia. *J Urol.* 2018;199(5):1252-1261. DOI: 10.1016/j.juro.2017.12.065
68. McVary KT, Gange SN, Gittelman MC, Goldberg KA, Patel K, Shore ND, Levin RM, Rousseau M, Beahrs JR, Kaminetsky J, Cowan BE, Cantrill CH, Mynderse LA, Ulchaker JC, Larson TR, Dixon CM, Roehrborn CG. Erectile and Ejaculatory Function Preserved With Convective Water Vapor Energy Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms Secondary to Benign Prostatic Hyperplasia: Randomized Controlled Study. *J Sex Med.* 2016;13(6):924-33. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.03.372
69. Lebdaï S, Chevrot A, Doizi S, Pradere B, Delongchamps NB, Benchik A, Cornu JN, Della Negra E, Fourmarier M, Misraï V, Theveniaud PE, Descazeaud A, Robert G; CTMH-AFU group. Do patients have to choose between ejaculation and miction? A systematic review about ejaculation preservation technics for benign prostatic obstruction surgical treatment. *World J Urol.* 2019;37(2):299-308. DOI: 10.1007/s00345-018-2368-6
70. Gratzke C, Bachmann A, Descazeaud A, Drake MJ, Madersbacher S, Mamoulakis C, Oelke M, Tikkinen KAO, Gravas S. EAU Guidelines on the Assessment of Non-neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms including Benign Prostatic Obstruction. *Eur Urol.* 2015;67(6):1099-1109. DOI: 10.1016/j.eururo.2014.12.038

Сведения об авторах

Сергей Владиславович Котов — д-р мед. наук, профессор; заведующий кафедрой урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; руководитель Университетской клиники урологии, онкоурологии и андрологии ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>
urokotov@mail.ru

Антон Павлович Семенов — аспирант кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка ДЗМ»
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-6661-8570>
semenovap.uro@yandex.ru

Information about the authors

Sergey V. Kotov — M.D., Dr.Sc. (Med), Full Prof.; Head, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Head, University Clinic of Urology, Oncourology and Andrology, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>
urokotov@mail.ru

Anton P. Semenov — M.D.; Postgrad. Student, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University) Urologist, Urology Division, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6661-8570>
semenovap.uro@yandex.ru

Анвар Гаджиевич Юсуфов — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; заведующий урологическим отделением ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

anvar.yusufov@mail.ru

Ренат Иватуллаевич Гуспанов — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; врач-онколог 4-го онкологического отделения (онкоурологии) ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>

uroguspanov@yandex.ru

Anvar G. Yusufov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Head, Urology Division, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

anvar.yusufov@mail.ru

Renat I. Guspanov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Oncologist, Oncology (Oncourology) Division No. 4, «Kommunarka» Moscow Multidisciplinary Clinical Centre

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>

uroguspanov@yandex.ru



Роль инфекционных осложнений в общей структуре осложнений при уретропластике, лечение и антибиотикопрофилактика: систематический обзор

© Юлия Л. Набока, Елизавета М. Котиева, Виолетта М. Котиева, Михаил И. Коган

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

Аннотация

Введение. Уретропластика — урологическая операция, имеющая широкое распространение в лечении стриктуры уретры. Однако при данном вмешательстве довольно часто встречаются послеоперационные осложнения, в структуре которых инфекция занимает в большинстве случаев лидирующую позицию. Тем не менее на сегодняшний день проблема профилактики и лечения инфекционных осложнений, будь то инфекция мочевых путей или раневая инфекция, ещё остаётся слабо изученной.

Цель исследования. Обобщение и критический анализ данных мировой литературы по структуре инфекционных осложнений при уретропластике, изучение целесообразности и обоснованности лечения инфекционных состояний перед уретральной хирургией, эффективности протективного действия антибиотикопрофилактики в ключе послеоперационных осложнений.

Материалы и методы. Исследование проведено в соответствии с рекомендациями по предпочтительным элементам отчётности для систематических обзоров и мета-анализов. Поиск проведён в библиографической базе данных PubMed с 1992 по 2022 год по ключевым словам с учётом критериев включения и исключения, что привело к отбору двадцати работ для дальнейшего изучения.

Результаты. Было отмечено влияние инфекции мочевых путей на послеоперационные осложнения или рецидивы. Наличие инфекционных послеоперационных осложнений, в свою очередь, также оказывает значительное влияние на возникновение рецидива стриктуры. Некоторые авторы обратили внимание на влияние хирургических аспектов, времени пребывания в стационаре и этиологии стриктур на частоту развития инфекции области хирургического вмешательства. Имеющие на сегодняшний день исследования дают скудные представления о целесообразности лечения инфекций перед уретропластикой и проведении антибиотикопрофилактики в контексте их влияния на осложнения и рецидивы стриктуры, что оставляет эти вопросы дискуссионными.

Заключение. Инфекционные осложнения являются наиболее частыми внутрибольничными осложнениями после операции, как следствие, следует приложить больше усилий для их устранения у пациентов, получающих уретропластику. Проведённый систематический обзор выявил недостаточную изученность проблемы профилактики осложнений и рецидивов стриктур при уретропластических операциях, отсутствие единого мнения об оптимальных режимах антибиотикопрофилактики и целесообразности лечения инфекций мочевых путей перед операцией.

Ключевые слова: уретропластика; лечение гипоспадии у взрослых; инфекционные осложнения; лихорадочные осложнения; инфекция мочевыводящих путей; простатит; эпидидимит; орхит; раневая инфекция

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

Вклад авторов: Ю.Л. Набока — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, написание текста рукописи, научное редактирование, научное руководство; Е.М. Котиева, В.М. Котиева — разработка дизайна исследования, обзор публикаций, анализ данных, написание текста рукописи; М.И. Коган — концепция исследования, анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство.

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

Поступила в редакцию: 03.10.2023. **Принята к публикации:** 12.12.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Набока Ю.Л., Котиева Е.М., Котиева В.М., Коган М.И. Роль инфекционных осложнений в общей структуре осложнений при уретропластике, лечение и антибиотикопрофилактика: систематический обзор. *Вестник урологии*. 2023;11(4):141-150. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-141-150.

Impact of infectious complications in the overall structure of urethroplasty complications, treatment and antibiotic prophylaxis: a systematic review

© Yulia L. Naboka, Elizaveta M. Kotieva, Violetta M. Kotieva, Mikhail I. Kogan

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

Abstract

Introduction. Urethroplasty is a urological operation that is widely used in the management of urethral stricture (US). However, postoperative complications are relatively common in this procedure. In their structure, infection takes the leading position in most cases. Nevertheless, to date the problems of prevention and treatment of infectious complications, be it urinary tract infection (UTI) or wound infection, remain poorly studied.

Objective. To generalise and critically analyse the worldwide literature data on infectious complications in urethroplasty, as well as to study the expediency and validity of infectious conditions treatment before urethroplasty, the efficacy of the protective effect of antibiotic prophylaxis in the aspect of postoperative complications.

Materials & methods. The study was conducted accordance with the recommendations on preferred reporting elements for systematic reviews and meta-analyses. The search was conducted in the PubMed database from 1992 to 2022 by keywords, considering the inclusion and exclusion criteria which led to the selection of twenty papers for further study.

Results. We have observed the influence of UTI on postoperative complications or recurrence. The presence of infectious postoperative complications, in turn, also has a significant impact on US recurrence. Some authors have drawn attention to the influence of surgical aspects, bed-days and aetiology of US on the incidence of surgical site infection. The studies to date provide little insight into the appropriateness of preurethroplasty infection treatment and antibiotic prophylaxis in the context of their impact on complications and US recurrence which leave these issues open to debate.

Conclusion. Infectious complications are the most frequent hospital-acquired sequela after surgery; consequently, more efforts should be made to eliminate them in patients receiving urethroplasty. The systematic review revealed insufficient study of the issues of complications and US recurrence prevention in urethroplasty, no consensus on the optimal antibiotic prophylaxis regimes and the appropriateness of preoperative UTI treatment.

Keywords: urethral strictures (US); urethroplasty; adult hypospadias repair; infectious complications; febrile complications, urinary tract infection (UTI); prostatitis; epididymitis; orchitis; surgical site infection; wound infection

Financing. The study was not sponsored.

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

Authors' contribution: Yu.L. Naboka — study concept, study design development, data analysis, drafting the manuscript, scientific editing, supervision; E.M. Kotieva, V.M. Kotieva — study design development, literature review, data analysis, drafting the manuscript; M.I. Kogan — study concept, data analysis, critical review, scientific editing, supervision.

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

Received: 10/03/2023. **Accepted:** 12/12/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Naboka Yu.L., Kotieva E.M., Kotieva V.M., Kogan M.I. Impact of infectious complications in the overall structure of urethroplasty complications, treatment and antibiotic prophylaxis: a systematic review. *Urology Herald*. 2023;11(4):141-150. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-141-150.

Введение

Уретропластика — распространённая операция в области урологической хирургии, имеющая отличные показатели успеха в лечении стриктуры уретры [1 – 3]. Однако осложнения после уретропластики, хоть и редко с тяжёлыми последствиями, встречаются довольно часто [4].

В структуре послеоперационных осложнений инфекция занимает в большинстве случаев лидирующую позицию [4 – 9]. Тем

не менее на сегодняшний день проблема профилактики и лечения инфекционных осложнений, будь то инфекция мочевых путей (ИМП) или раневая инфекция, ещё остаётся слабо изученной. Это связано со значительными пробелами в знаниях о периоперационном бактериальном статусе, эффективности стратегий антибиотикопрофилактики, отсутствии стандартизированных технологий сбора материала и анализа данных о бактериальной обсеменённости

как до, так и после оперативного вмешательства.

В соответствии с актуальной степенью изученности проблемы в мировой литературе и с точки зрения практической значимости нами были сформулированы три важных направления для рассмотрения в текущем систематическом обзоре:

1) анализ структуры инфекционных осложнений при уретропластике, их корреляция с рецидивом стриктуры;

2) целесообразность и обоснованность лечения инфекционных состояний перед уретральной хирургией;

3) оправданность протективного действия антибиотикопрофилактики в ключе послеоперационных осложнений.

Таким образом, целью данной работы стал систематический анализ мировой литературы в отношении исследования осложнений при уретропластике. Значимость исследования подтверждается и тем, что, к примеру, целесообразность антибактериальной терапии остаётся предметом дискуссии даже в современных клинических рекомендациях Европейской ассоциации урологов 2023 года, где обозначается необходимость выполнения посева мочи и проведения лечения бессимптомной бактериурии перед урологическими операциями, но сообщается об отсутствии исследований по наблюдению после лечения бессимптомной бактериурии [10].

Цель исследования. Обобщение и критический анализ данных мировой литературы по структуре инфекционных осложнений при уретропластике, изучение целесообразности и обоснованности лечения инфекционных состояний перед уретральной хирургией, эффективность протективного действия антибиотикопрофилактики в ключе послеоперационных осложнений.

Материалы и методы

Алгоритм литературного поиска. Исследование было проведено в соответствии с рекомендациями по предпочтительным элементам отчётности для систематических обзоров и мета-анализов [11]. Поиск проводили в библиографической базе данных PubMed с 1992 по 2022 год (последний запрос 31.05.2023) по следующим ключевым словам на английском языке и их аналогам на русском языке: «urethroplasty»,

«adult hypospadias repair», «infectious complications», «febrile complications», «urinary tract infection», «prostatitis», «epididymitis», «orchitis», «surgical site infection», «wound infection». Поиск ключевых слов проводили по названиям, аннотациям и в тексте статей. Также использовали инструмент «похожие статьи» и анализ библиографических ссылок связанных работ.

Участники. Критерии включения и исключения. При проведении исследования использовалась модель критериев включения PICOS (Patient Intervention Comparison Outcome Study type): P (пациенты) — пациенты, перенёвшие уретропластику; I (сравниваемые подходы) — короткие и пролонгированные режимы АБП, послеоперационные осложнения и рецидивы; C (сравнение) — отсутствие / наличие АБП, отсутствие / наличие лечения ИМП перед уретральной хирургией; O (исход) — послеоперационная бактериурия; инфекционные осложнения; раневые осложнения; S (тип исследования) — рандомизированные клинические исследования; проспективные и ретроспективные нерандомизированные исследования. Критерии исключения: отсутствие необходимых данных для оценки исходов.

Результаты

В соответствии с алгоритмом в результате релевантного поиска было найдено 26 публикаций, 6 из которых были исключены, а 20 исследований — включены в анализ. В совокупности в исследованиях приняли участие 6328 пациентов.

Структура послеоперационных осложнений и инфекций: частота, тяжесть, проблема рецидивов, наличие сопутствующей инфекционной патологии

Для оценки инфекционного влияния на послеоперационные осложнения или рецидивы было отобрано 10 исследований (3251 пациент) [5 – 7, 12 – 18]. Были получены следующие результаты: ИМП фиксировалась с частотой от 4,1 до 36,2% случаев осложнений; раневая инфекция — от 4,1 до 21,3%; имел место ССВО (синдром системного воспалительного ответа) у 43 пациентов; сепсис — у 10, пиелонефрит — у 1, простатит — у 1, эпидидимит — у 2 пациентов.

В исследовании Н.Е. Kay et al. (2021) было отмечено, что пациенты с послеоперационными осложнениями чаще имели рецидив

стриктуры по сравнению с пациентами без послеоперационных осложнений, наиболее распространёнными из которых были ИМП, инфекция в области хирургического вмешательства и обструкция катетера [6].

Некоторыми авторами было обращено внимание на влияние хирургических аспектов на частоту развития инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ). Так, например, по результатам исследования Y. Lin et al. (2018), по сравнению с перевёрнутым U-образным разрезом промежности срединный разрез промежности значительно снижает частоту ИОХВ [19]. Возможно, это связано с разной средней продолжительностью пребывания в стационаре (в группе с перевёрнутым U-образным разрезом — $15,8 \pm 9,0$ дней, тогда как в группе со срединным вертикальным разрезом — $12,7 \pm 3,8$ дня) и, соответственно, большей вероятностью приобретения госпитальной инфекции [19]. Прямая зависимость между продолжительностью пребывания в стационаре и частотой послеоперационных осложнений уже была ранее отмечена исследователями [4]. В работе M.A. Granieri et al. (2015) на 325 мужчинах, которым выполнялась уретропластика через промежностный Y-образный разрез, не было статистически значимых различий в частоте осложнений между типами пластики, включающими 184 иссечения стриктуры и прямого анастомоза — EPA (63%), 85 аугментационных анастомотических уретропластик — AAR (29%), 12 промежностных уретростомий (4%), 9 уретропластик onlay (3%), 1 этапную пластику (0,3%) и 1 лоскутную пластику (0,3%) [16].

В ряде исследований производилась оценка осложнений в корреляции с первичной этиологией стриктур. R. Mathur et al. (2011) отмечают более благоприятный исход после операций при травматических стриктурах с частотой осложнений 16,5% по сравнению с 34,0% для инфекционной этиологии стриктур [8]. В этой же работе анализ осложнений с учётом локализации сужений показал высокую частоту осложнений для множественных стриктур, за которыми следуют стриктуры бульбарной и пенильной локализации. В исследовании M.A. Granieri et al. (2015) у пациентов с ятрогенной этиологией частота инфекционно-обусловленных осложнений была статистически значимо выше по сравнению

с идиопатической или травматической этиологией (17,5% против 3,7% и 4,8% соответственно; $p \leq 0,008$) [16].

В подавляющем большинстве работ не сообщается нозологическая единица инфекционных осложнений, не говоря уже о мероприятиях, проводимых с целью их устранения, что затрудняет анализ и детальное изучение данной проблемы.

Стоит отметить также, что ни в одной работе не обращено внимание на проблему сопутствующей инфекционной патологии, которая предположительно может повысить риски развития осложнений и рецидивов. Ведь инфекция может препятствовать заживлению уретрального анастомоза и предрасполагать к возникновению этих нежелательных последствий [20]. Необходимы дальнейшие исследования в этом направлении.

Лечение инфекций перед уретропластикой

Исторически мочеполовой тракт считался «стерильным». В последнее десятилетие многочисленные исследования предоставили неопровержимые доказательства существования резидентных микробных сообществ в мочеполовых путях мужчин и женщин даже при отсутствии ИМП. В нормальных условиях резидентная микробиота защищает уретру от инфекций. Перелом таза изменяет анатомию уретры, что приводит к изменению баланса микробных сообществ и быстрому росту бактерий. Постоянный катетер является ещё одним важным фактором, который может изменить баланс микробиоты и привести к инвазии микробов. В таких случаях повреждённая ткань может вызвать ответную воспалительную реакцию, а бактерии, присутствующие в моче или в уретре, могут контаминировать область хирургического вмешательства и ретроградно попасть в кровь, вызывая серьёзные инфекции. Кроме того, сложные хирургические процедуры и аномальная анатомия часто приводят к значительному увеличению продолжительности операции, что увеличивает риск инфекций [13].

Проблема лечения инфекций перед оперативным вмешательством, в том числе при уретропластике, является камнем преткновения в урологической хирургии.

На примере с результатами операций по простатэктомии имеющаяся у паци-

ента бактериурия и ИМП могут привести к перианастомозной воспалительной реакции, которая вызовет фиброз, что будет препятствовать заживлению уретрального анастомоза. Это может привести к развитию стриктуры и раневым осложнениям [21]. Поэтому имеет место предположение о том, что лечение бактериурии и воспаления способствует процессам заживления уретры.

Из двадцати исследований, включённых в обзор, только в десяти имела место процедура посева и анализа мочи на предоперационную ИМП и/или бактериурию. Из них в четырёх исследованиях все пациенты, прошедшие уретропластику, имели отрицательные посевы до операции [4, 15 – 16, 22].

В работе S. Kim et al. (2020) предоперационная ИМП определялась как рост бактерий мочи > 100 тыс. КОЕ/мл независимо от симптомов у пациентов без мочевого катетера и > 50 тыс. КОЕ/мл независимо от симптомов у пациентов с мочевым катетером. У пациентов с предоперационной ИМП применяли антибиотики в течение 3 – 5 дней в зависимости от чувствительности культуры. На основании результатов индивидуальной антибиотикочувствительности к препаратам, вводимым внутривенно, лечение проводилось 24 – 48 часов. Авторами было отмечено, что положительная предоперационная ИМП ($p < 0,001$), наряду с гиперлипидемией в анамнезе ($p = 0,015$), ишемической болезнью сердца (ИБС) ($p = 0,001$) и мембранозной уретропластикой ($p = 0,019$) были значимыми предикторами послеоперационной ИМП в течение 30 дней после операции. Наиболее распространёнными бактериями, выделенными из мочи, были *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*. Значимым ограничением данного исследования являлось отсутствие стандартизации в протоколе периоперационной подготовки кожи, что могло повлиять на показатели ИМП и ИОХВ. Также при положительных предоперационных посевах мочи применение антибиотиков обычно не контролировалось повторным культуральным исследованием мочи в соответствии с рекомендациями AUA для бессимптомных пациентов [12].

A. Vascom et al. (2016) при положительных результатах предоперационных посевов мочи применяли внутривенные

антибиотики в соответствии с данными антибиотикочувствительности, обычно цефалоспорины первого поколения и аминогликозиды. Авторы подчеркнули отсутствие значимой связи дооперационной ИМП с послеоперационными раневыми осложнениями [23].

В исследовании W. Yuan et al. (2021), напротив, положительный посев мочи был важным определяющим фактором послеоперационных инфекций [13]. Авторы подняли вопрос об этиологии предоперационной ИМП, обратив внимание на то, что у большинства пациентов со стенозом уретры в анамнезе были рецидивы ИМП в период ожидания уретропластики, а также, что частота ИМП была намного выше при стенозе задней уретры, чем при стенозе передней уретры в период ожидания операции. Более длительное предоперационное ожидание предполагает более длительную катетеризацию, что может увеличить риск развития ИМП и приводить к образованию бактериальной биоплёнки и конкрементов на поверхности катетера, ограничивающих проникающую способность антибактериальных препаратов. Таким образом, некоторые бактерии могут выжить, а количество устойчивых к препаратам бактерий может возрасти. В данном исследовании пациенты с ИМП проходили эмпирическое лечение антибиотиками, но в дальнейшем использовали антибиотик в соответствии с результатом теста на чувствительность. Помимо внутривенного введения антибиотиков, также использовали раствор йодофора (1 : 100, разбавленный физиологическим раствором) для промывания мочевого пузыря. Авторы отметили, что пациенты с более длительным уретральным стенозом, более длительным предоперационным периодом ожидания, более длительной операцией, положительным результатом посева мочи и более сложными хирургическими вмешательствами имели больший риск ССВО чем пациенты без этих факторов. Предоперационный результат посева мочи был независимым фактором риска сепсиса. Результаты подтвердили, что пациенты с положительными результатами посева мочи демонстрировали более высокое ОШ (отношение шансов) для послеоперационных инфекций. Таким образом, предоперационный положительный результат посева мочи

был единственным фактором риска, общим для всех трёх видов инфекций [13].

В остальных исследованиях имело место лишь скудное упоминание о назначении антибиотиков без уточнения их классов на основе бактериального посева мочи и в соответствии с внутренними протоколами [8, 14].

В настоящее время нет исследований, демонстрирующих прямую связь между предоперационной ИМП и рецидивами стриктур [24]. Более того, к примеру, в исследовании A. Manjunath et al. (2019) бактериальная колонизация и ИМП были обычным явлением у пациентов после уретропластики и не влияли на частоту рецидивов [25]. Но данная работа ограничена числом исследуемых пациентов, отсутствием как оценки инфекционного фактора до операции, так и каких-либо данных о выделении мультирезистентных штаммов при последующих культуральных исследованиях.

Таким образом, на сегодняшний день не представляется возможным однозначно ответить на данные вопросы: необходимо ли проводить лечение ИМП перед уретральной хирургией? Предупреждает ли это нежелательные последствия, такие как осложнения и рецидивы? Требуется более детальное дальнейшее изучение этой проблемы.

Антибиотикопрофилактика: есть ли протективное действие?

Вопрос о целесообразности антибиотикопрофилактики до, во время и после хирургической коррекции стриктуры уретры остаётся открытым. Клинические рекомендации разных стран не содержат достоверной информации о сроках проведения, выборе препарата, дозы, кратности введения противомикробных средств при уретропластике. По данным Европейской ассоциации урологов, необходимо проводить предоперационный бактериологический посев мочи на выявление бактериурии с целью оптимизации антибактериальной профилактики. Однако рабочая группа приняла решение не давать рекомендации по конкретным препаратам, применяемым при уретропластике [10]. Американская урологическая ассоциация рекомендует использовать однократную дозу цефалоспоринов первого или второго поколений перед любой открытой операцией на мочевых путях, но не даёт чётких указаний по проведению

антимикробной профилактики в послеоперационном периоде [26].

Мировое научное сообщество также расходится во мнениях относительно протективного действия антибиотикопрофилактики при хирургическом лечении стриктур уретры. С одной стороны, исследования подтверждают, что пациенты, перенёвшие уретропластику, подвергаются бактериальной колонизации из-за застоя мочи, катеризации и урологических инструментов [20, 27]. В ответ на инфекцию развивается воспаление, которое препятствует заживлению уретрального анастомоза и predisposes к рецидиву стриктуры и раневым осложнениям [20]. Считается, что антимикробная профилактика предотвращает бактериурию и воспаление, способствуя процессам заживления уретры [21]. Поэтому для устранения нежелательных последствий рекомендуется проводить антибиотикопрофилактику с момента окончания операции и до удаления катетера [20]. Существует и противоположное мнение. Так, в работе S.A. Clarke et al. (2004) исследовалось использование антибиотиков у 85 детей — нехирургических пациентов с чистой прерывистой катетеризацией. Из двух групп с профилактическим назначением антибиотиков и без частота ИМП была выше в первой группе. Более того, все микроорганизмы, выделенные у пациентов I группы, были устойчивыми к используемым антибиотикам [28]. Вместе с тем авторы обращают внимание на негативные последствия нерационального использования антибиотиков, включающие ухудшение течения заболевания, появление резистентных штаммов микроорганизмов [29].

Из двадцати статей, включённых в обзор, только девять содержали какую-либо информацию о проведении антибиотикопрофилактики, что в очередной раз подчёркивает необходимость стандартизации и унификации данной процедуры. Так, в рамках исследования A. Manjunath et al. (2019) все пациенты получали предоперационную антибиотикопрофилактику по внутреннему протоколу и послеоперационную профилактику триметопримсульфаметоксазолом на протяжении 30 дней или до удаления катетера. Если в течение этого времени у пациента наблюдались клинические симптомы инфекции, проводился посев мочи. Результаты по-

казали, что бактериальная колонизация не является фактором риска осложнений/ рецидивов стриктур уретры [25]. S. Kim et al. (2020) проводили предоперационное лечение пациентов с ИМП, использовали антибиотики в периоперационном периоде, а также проводили послеоперационную антибиотикопрофилактику до удаления катетера. Тем не менее, частота ИМП составила 6,7%. Авторы также отмечают результаты ранее проведенного ими исследования: у 25% пациентов после уретропластики и катетеризации культура мочи была положительной в течение 30 дней, несмотря на профилактику антибиотиками. Однако это не связано с рецидивом стриктуры или раневыми осложнениями [12]. В работе W. Yuan et al. (2021) пациентам проводили только лечение предоперационной ИМП. Среди 261 исследуемых у 57 (21,84%) развилась послеоперационная инфекция, у 43 (16,48%) – ССВО, у 10 (3,83%) – сепсис, у 21 (8,05%) – ИОХВ [13]. Исследование W. Vaas et al. (2021) включало 2 группы больных, перенесших уретропластику. Обе группы пациентов получили одну дозу 2 г цефазолина внутривенно перед пластикой уретры в соответствии с рекомендациями Американской урологической ассоциации. Первой группе пациентов проводили расширенную послеоперационную антибиотикопрофилактику в течение 3 недель до удаления катетера. Вторая группа получала антибиотики только в период удаления катетера (3-дневный курс лечения сульфаметоксазол-триметопримом 800 мг/160 мг 2 раза в сутки). Авторы не обнаружили статистически значимых различий в частоте развития ИМП после уретропластики в группах с разной продолжительностью антибиотикопрофилактики (6,7% в 1 группе против 11,7% во 2 группе; $p = 0,529$). Таким образом, длительный приём антибиотиков не снижает частоту ИМП, но увеличивает риски, связанные с антибиотикопрофилактикой, например, возникновение резистентных штаммов. Однако авторы отмечают, что, несмотря на отсутствие различий в частоте ИМП, у пациентов, получавших короткий курс антибиотиков, чаще возникали рецидивы, требующие повторной операции [30]. В ретроспективном анализе осложнений уретропластики R. Mathur et al. (2011) не была исследована корреляция между типом антибиотикопрофилактики

и частотой инфекционных осложнений после пластики уретры. Все пациенты получали антибиотики до и после хирургического вмешательства (в соответствии с результатами культурального исследования мочи или по внутреннему протоколу) с целью исключить инфекцию на момент операции. Осложнения в виде инфекции мочевых путей были обнаружены у 7% больных, перенёвших уретропластику [14]. N. Navai et al. (2008) назначали всем пациентам внутривенное введение ампициллина (клиндамицина или ванкомицина при аллергии на пенициллин) и гентамицина (ципрофлоксацина при почечной недостаточности) в периоперационном периоде, а также проводили культуральное исследование мочи перед уретропластикой. Однако, несмотря на периоперационное введение антибиотиков и отрицательный предоперационный посев мочи, инфекционные осложнения составили 5/153 (3,2%) случаев [4]. В работе J.M. Lacy et al. (2018) наиболее частыми оказались инфекционные осложнения (57,4%): инфекция мочевыводящих путей (17 пациентов; 36,2%) и инфекция в области хирургического вмешательства (10 пациентов; 21,3%), с последующей повторной госпитализацией (42,9%) и повторной операцией (17%). Авторы пришли к выводу, что частота осложнений не зависит от возраста, сопутствующей патологии пациента или продолжительности пребывания в стационаре. Но исследование не содержит информацию о полученной пациентами антибиотикопрофилактике и её влиянии на частоту послеоперационных осложнений [5]. В исследовании H.E. Kay et al. (2021) у двадцати восьми пациентов (26%) наблюдалось одно или несколько послеоперационных осложнений в течение 90 дней после уретропластики. Наиболее частыми осложнениями были ИМП ($n = 7,25\%$) и раневая инфекция ($n = 7,25\%$). Авторы обращают внимание на связь послеоперационных осложнений с этиологией и длиной стриктуры [6]. В работе M.A. Granieri et al. (2015) все пациенты имели задокументированный отрицательный результат посева мочи перед операцией и получали периоперационные внутривенные антибиотики, чтобы свести к минимуму риск периоперационной ИМП или инфекции области хирургического вмешательства. Тем не менее, у семнадцати из 111 мужчин с осложнениями после уретро-

пластики (15,3%) наблюдались послеоперационные ИМП (14), пиелонефрит, простатит, эпидидимит. Отмечается статистически значимая разница в частоте встречаемости инфекционных осложнений у пациентов с ятрогенной этиологией стриктуры по сравнению с пациентами с идиопатической или травматической (17,5% против 3,7% и 4,8%). Также авторы сообщают об отсутствии статистически значимых различий в частоте осложнений в зависимости от типа пластики [16].

Обсуждение

Стриктура уретры остаётся сложной и запутанной проблемой с точки зрения лечения и заболеваемости, несмотря на значительные улучшения в рентгенологической визуализации, а также в хирургическом опыте. Каждая хирургическая процедура имеет свой специфический набор осложнений. Тем не менее, пластике уретры следует уделять особое внимание, поскольку её осложнения проявляются ярко, как в отношении типа осложнения, так и в отношении времени проявления. Можно перечислить длинный список осложнений после уретропластики, но наиболее специфические и значимые осложнения этой операции обычно проявляются отсроченно [4]. Несмотря на то, что были опубликованы многочисленные исследования осложнений после пластики уретры, все они были приведены в соответствие с конкретной хирургической процедурой или поражённым сегментом уретры [8].

Инфекционные осложнения были наиболее частыми внутрибольничными осложнениями после операции, независимо от типа уретропластики, локализации стриктур или коморбидности пациентов. Тем не

менее, дальнейшие исследования, подтверждающие эти результаты, могут привести к последовательным изменениям в предоперационной оценке инфекционного риска для пациентов с предстоящей уретропластикой. Например, посев мочи может быть запрошен у всех кандидатов, независимо от факторов риска, таких как наличие катетера мочевого пузыря, подзорительные анализы мочи или сопутствующие заболевания пациента. Кроме того, протоколы подготовки кожи, интра- и послеоперационной антибиотикопрофилактики также могут быть повторно обсуждены в свете этих результатов.

Как следствие, в ближайшие годы следует приложить больше усилий для профилактики инфекционных заболеваний у пациентов, получающих уретропластику [4].

Заключение

Данный систематический обзор представляет собой отчёт о частоте и структуре инфекционных осложнений при уретропластике, целесообразности и актуальности лечения инфекционных факторов перед уретральной хирургией, оправданности протективного действия антибиотикопрофилактики в ключе послеоперационных осложнений.

После анализа имеющейся на сегодняшний день литературы мы пришли к выводу о недостаточной изученности проблемы профилактики осложнений и рецидивов стриктур при уретропластических операциях. Единого мнения об оптимальных режимах АБП и целесообразности лечения ИМП перед операцией нет. Большинство исследований имеет значимую гетерогенность клинического материала и не содержит научно-доказательных материалов.

Список литературы | References

1. Flynn BJ, Delvecchio FC, Webster GD. Perineal repair of pelvic fracture urethral distraction defects: experience in 120 patients during the last 10 years. *J Urol.* 2003;170(5):1877-80. DOI: 10.1097/01.ju.0000091642.41368.f5
2. Santucci RA, Mario LA, McAninch JW. Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J Urol.* 2002;167(4):1715-9. PMID: 11912394
3. Elliott SP, Metro MJ, McAninch JW. Long-term followup of the ventrally placed buccal mucosa onlay graft in bulbar urethral reconstruction. *J Urol.* 2003;169(5):1754-7. DOI: 10.1097/01.ju.0000057800.61876.9b
4. Navai N, Erickson BA, Zhao LC, Okotie OT, Gonzalez CM. Complications following urethral reconstructive surgery: a six year experience. *Int Braz J Urol.* 2008;34(5):594-600; discussion 601. DOI: 10.1590/s1677-55382008000500008
5. Lacy JM, Madden-Fuentes RJ, Dugan A, Peterson AC, Gupta S. Short-term Complication Rates Following Anterior Urethroplasty: An Analysis of National Surgical Quality Improvement Program Data. *Urology.* 2018;111:197-202. DOI: 10.1016/j.urol.2017.08.006
6. Kay HE, Srikanth P, Srivastava AV, Tijerina AN, Patel VR, Hauser N, Laviana AA, Wolf JS Jr, Osterberg EC. Preopera-

- tive and intraoperative factors predictive of complications and stricture recurrence following multiple urethroplasty techniques. *BJUI Compass*. 2021;2(4):286-291. DOI: 10.1002/bco.2.83
7. Armstrong BN, Renson A, Zhao LC, Bjurlin MA. Development of novel prognostic models for predicting complications of urethroplasty. *World J Urol*. 2019;37(3):553-559. DOI: 10.1007/s00345-018-2413-5
 8. Mathur R, Aggarwal G, Satsangi B. A retrospective analysis of delayed complications of urethroplasty at a tertiary care centre. *Updates Surg*. 2011;63(3):185-90. DOI: 10.1007/s13304-011-0093-4
 9. MacDonald S, Haddad D, Choi A, Colaco M, Terlecki R. Anterior Urethroplasty Has Transitioned to an Outpatient Procedure Without Serious Rise in Complications: Data From the National Surgical Quality Improvement Program. *Urology*. 2017;102:225-228. DOI: 10.1016/j.urology.2016.09.043
 10. *EAU Guidelines*. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam, the Netherlands 2022. ISBN: 978-94-92671-16-5
 11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev*. 2021;10(1):89. DOI: 10.1186/s13643-021-01626-4
 12. Kim S, Cheng KC, Patell S, Alsikafi NF, Breyer BN, Broghammer JA, Elliott SP, Erickson BA, Myers JB, Smith TG 3rd, Vanni AJ, Voelzke BB, Zhao LC, Buckley JC. Antibiotic Stewardship and Postoperative Infections in Urethroplasties. *Urology*. 2021;152:142-147. DOI: 10.1016/j.urology.2020.10.065
 13. Yuan W, Gu Y, Zhang K, Liang T, Wang P, Zhang J, Xu Y, Fu Q, Song L. Postoperative Infection of Male Posterior Urethral Stenosis with Pelvic Fracture: A Retrospective Study from a Chinese Tertiary Referral Center. *Urology*. 2021;154:294-299. DOI: 10.1016/j.urology.2021.04.021
 14. Mathur R, Aggarwal G, Satsangi B. A retrospective analysis of delayed complications of urethroplasty at a tertiary care centre. *Updates Surg*. 2011;63(3):185-90. DOI: 10.1007/s13304-011-0093-4
 15. Ibrahim AG, Ali N, Aliyu S, Bakari AA. One-stage urethroplasty for strictures in maiduguri, north eastern Nigeria. *ISRN Urol*. 2012;2012:847870. DOI: 10.5402/2012/847870
 16. Granieri MA, Webster GD, Peterson AC. Critical Analysis of Patient-reported Complaints and Complications After Urethroplasty for Bulbar Urethral Stricture Disease. *Urology*. 2015;85(6):1489-93. DOI: 10.1016/j.urology.2015.03.002
 17. Awad SMT, Ahmed MAM, Abdalla YMO, Ahmed MEIM, Gismalla MD. Buccal mucosal graft urethroplasty for anterior urethral stricture, experience from a low-income country. *BMC Urol*. 2021;21(1):171. DOI: 10.1186/s12894-021-00918-0
 18. Abdelhameed H, Elgamel S, Farha MA, El-Abd A, Tawfik A, Soliman M. The long-term results of lingual mucosal grafts for repairing long anterior urethral strictures. *Arab J Urol*. 2015;13(2):128-33. DOI: 10.1016/j.aju.2014.11.009
 19. Lin Y, Luo D, Liao B, Yang T, Tian Y, Jin T, Wang G, Zhou H, Li H, Wang K. Perineal midline vertical incision verses inverted-U incision in the urethroplasty: which is better? *World J Urol*. 2018;36(8):1267-1274. DOI: 10.1007/s00345-018-2267-x
 20. McDonald ML, Buckley J. Antimicrobial Practice Patterns for Urethroplasty: Opportunity for Improved Stewardship. *Urology*. 2016;94:237-45. DOI: 10.1016/j.urology.2016.03.051
 21. Granieri MA, Webster GD, Peterson AC. Critical Analysis of Patient-reported Complaints and Complications After Urethroplasty for Bulbar Urethral Stricture Disease. *Urology*. 2015;85(6):1489-93. DOI: 10.1016/j.urology.2015.03.002
 22. Al-Qudah HS, Santucci RA. Extended complications of urethroplasty. *Int Braz J Urol*. 2005;31(4):315-23; discussion 324-5. DOI: 10.1590/s1677-55382005000400004
 23. Bascom A, Ghosh S, Fairey AS, Rourke KF. Assessment of Wound Complications After Bulbar Urethroplasty: The Impact of a Lambda Perineal Incision. *Urology*. 2016;90:184-8. DOI: 10.1016/j.urology.2015.12.047
 24. Meeks JJ, Erickson BA, Granieri MA, Gonzalez CM. Stricture recurrence after urethroplasty: a systematic review. *J Urol*. 2009;182(4):1266-70. DOI: 10.1016/j.juro.2009.06.027
 25. Manjunath A, Chen L, Welty LJ, Wong VJ, Amarasekera C, Gonzalez CM, Hofer MD. Antibiotic prophylaxis after urethroplasty may offer no benefit. *World J Urol*. 2020;38(5):1295-1301. DOI: 10.1007/s00345-019-02880-x
 26. Wessells H, Angermeier KW, Elliott S, Gonzalez CM, Kodama R, Peterson AC, Reston J, Rourke K, Stoffel JT, Vanni AJ, Voelzke BB, Zhao L, Santucci RA. Male Urethral Stricture: American Urological Association Guideline. *J Urol*. 2017;197(1):182-190. DOI: 10.1016/j.juro.2016.07.087
 27. Anger JT, Santucci R, Grossberg AL, Saigal CS. The morbidity of urethral stricture disease among male medicare beneficiaries. *BMC Urol*. 2010;10:3. DOI: 10.1186/1471-2490-10-3
 28. Clarke SA, Samuel M, Boddy SA. Are prophylactic antibiotics necessary with clean intermittent catheterization? A randomized controlled trial. *J Pediatr Surg*. 2005;40(3):568-71. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2004.11.027
 29. Roberts RR, Hota B, Ahmad I, Scott RD 2nd, Foster SD, Abbasi F, Schabowski S, Kampe LM, Ciavarella GG, Supino M, Naples J, Cordell R, Levy SB, Weinstein RA. Hospital and societal costs of antimicrobial-resistant infections in a Chicago teaching hospital: implications for antibiotic stewardship. *Clin Infect Dis*. 2009;49(8):1175-84. DOI: 10.1086/605630
 30. Baas W, Parker A, Radadia K, Ogawa S, Vetter J, Paradis A, Meyer M, Murphy G. Antibiotic Duration After Urethroplasty: An Attempt at Improving Antibiotic Stewardship. *Urology*. 2021;158:228-231. DOI: 10.1016/j.urology.2021.07.028

Сведения об авторах

Юлия Лазаревна Набока — д-р мед. наук, профессор; заведующая кафедрой микробиологии и вирусологии №1 ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-4808-7024>
nagu22@mail.ru

Елизавета Михайловна Котиева — студентка ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-5595-8799>
elizaveta.kotieva@mail.ru

Виолетта Михайловна Котиева — студентка ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-1783-1073>
kotieva.violetta@mail.ru

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ; заведующий кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Ростов-на-Дону, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Information about the authors

Yulia L. Naboka — M.D., Dr.Sc.(Med), Prof.; Head, Dept. of Microbiology and Virology No.1, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4808-7024>
nagu22@mail.ru

Elizaveta M. Kotieva — Student, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5595-8799>
elizaveta.kotieva@mail.ru

Violetta M. Kotieva — Student, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1783-1073>
kotieva.violetta@mail.ru

Mikhail I. Kogan — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof., Honored Scientist of the Russian Federation; Head, Dept. of Urology, Pediatric Urology & Reproductive Health, Rostov State Medical University
Rostov-on-Don, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru



Гигантская левосторонняя пахово-мошоночная грыжа с вовлечением мочевого пузыря

© Бахман Г. Гулиев^{1,2}, Иван А. Соловьев¹, Евгений О. Стецки¹, Александр А. Андриянов²

¹ Городская Мариинская больница [Санкт-Петербург, Россия]

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

Аннотация

Паховая грыжа с вовлечением мочевого пузыря (МП) является редкой патологией, частота встречаемости которой выше у мужчин и увеличивается с возрастом. Поиск тематической литературы в базах данных PubMed, Google Scholar и MedLine, включавший 1990 – 2023 годы, позволил отобрать 27 статей для анализа. Изучены распространённость скользящей грыжи МП, методы её диагностики и лечебная тактика. В статье также представлено собственное клиническое наблюдение гигантской скользящей грыжи МП. У мужчины 70 лет МП практически полностью был смещён в грыжевой мешок, на фоне задержки мочеиспускания развилась хроническая болезнь почек. После дренирования МП, нормализации уровня креатинина и стабилизации общего состояния пациента была выполнена пластика паховой грыжи.

Ключевые слова: мочевого пузыря; скользящая грыжа мочевого пузыря; паховая грыжа; грыже-сечение; клинический случай

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

Вклад авторов. Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку статьи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Бахман Гидаятович Гулиев; gulievb@mail.ru

Поступила в редакцию: 16.08.2023. **Принята к публикации:** 10.10.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Гулиев Б.Г., Соловьев И.А., Стецки Е.О., Андриянов А.А. Гигантская левосторонняя пахово-мошоночная грыжа с вовлечением мочевого пузыря. *Вестник урологии*. 2023;11(4):00-00. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-00-00.

Huge left-sided sliding inguinal bladder hernia

© Bakhman G. Guliev^{1,2}, Ivan A. Soloviev¹, Evgeny O. Stesik¹, Alexander A. Andrianov².

¹ St. Petersburg Mariinsky Hospital [St. Petersburg, Russian Federation]

² Mechnikov North-Western State Medical University [St. Petersburg, Russian Federation]

Abstract

Sliding inguinal bladder hernia (IBH) is a scarce pathology whose prevalence is higher in men and increases with age. Subject literature searches in PubMed, eLibrary, and MedLine databases covering 1990 to 2023 selected 27 articles for analysis. We studied the prevalence of sliding IBH, its diagnostic methods, and therapeutic tactics. The clinical case also presents our own observation of giant sliding IBH. In a 70-year-old man, the bladder was almost completely displaced into the hernia sac, and chronic kidney disease occurred due to urinary retention. After drainage of bladder, normalisation of creatinine and stabilisation of the patient's general condition, we performed hernioplasty.

Keywords: bladder; inguinal hernia; sliding bladder hernia; hernioplasty; clinical case

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Informed consent.** The patient has signed an informed consent to the processing and publication of his data anonymised. **Authors' contribution:** All authors made an equivalent contribution to the preparation of the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Bakhman G. Guliev; gulievb@mail.ru

Received: 08/16/2023. **Accepted:** 10/10/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Guliev B.G., Soloviev I.A., Steschik E.O., Andrianov A.A. Huge left-sided sliding inguinal bladder hernia. *Urology Herald*. 2023;11(4):151-157. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-151-157.

Введение

Паховая грыжа с вовлечением мочевого пузыря (МП) является редким заболеванием и впервые была описана в 1951 году B. Levine [1]. Данная патология встречается в 1 – 4% случаев, но её частота возрастает до 10% у мужчин старше 50 лет. В зависимости от пола преобладают мужчины (до 70%), причём большинство случаев приходится на правую сторону [2]. Скользящие грыжи МП чаще протекают бессимптомно и обнаруживаются случайно при пластике паховой грыжи. Менее чем в 7% случаев грыжи МП диагностируются до операции, у 16% больных выявляются после операции в результате развития осложнений, а остальные обнаруживаются во время оперативных вмешательств [3].

Цель исследования. Представление клинического наблюдения гигантской скользящей грыжи МП, осложнённой хронической задержкой мочеиспускания и острым повреждением почек, а также этапов успешного хирургического лечения пациента и его реабилитации.

Клиническое наблюдение

Пациент 70 лет госпитализирован в экстренном порядке в урологическое отделение с жалобами на общую слабость, тошноту, снижение диуреза в сутки (до 300 – 400 мл), увеличение левой половины мошонки. О наличии пахово-мошоночной грыже слева пациенту известно более 10 лет, но за медицинской помощью не обращался. Также в последние годы он отмечал ухудшение мочеиспускания, слабую струю мочи. При мочеиспускании пациент сжимал мошонку, после чего отмечал незначительное уменьшение размеров грыжи. При осмотре обнаружена гигантская невправимая пахово-мошоночная грыжа слева (рис. 1).

Половой член был погружен внутрь неё, правое яичко пальпировалось, а левое нет, кожа мошонки не была изменена. При поступлении по лабораторным данным имело место повышение креатинина до 1322 мкмоль/л, мочевины до 62,9 ммоль/л, калий — 5,8 ммоль/л. При ультразвуковом исследовании обнаружено двустороннее расширение чашечно-лоханочной системы: лоханка справа 32 мм, слева — 21 мм, МП переполнен, содержит более 2,0 л мочи. По данным компьютерной томографии определяется гигантская левосторонняя

пахово-мошоночная грыжа, которая содержит петли тонкой кишки, сигмовидную кишку и часть нисходящей ободочной кишки с левым яичком в нижнем полюсе грыжи и часть заполненного мочой МП (рис. 2).

При установке уретрального катетера получено 2600 мл мочи. Проводилась консервативная терапия с положительной динамикой и снижением креатинина до 100 мкмоль/л.

По данным экскреторной урографии, выполненной после нормализации уровня креатинина, функция обеих почек сохранена, правый мочеточник извит и смещён влево, левый мочеточник удлинён, образует изгиб в нижней трети, отклоняется влево, частично вовлечён в пахово-мошоночную грыжу (рис. 3).

При проведении диафаноскопии мошонка для света непроницаема. После полной стабилизации общего состояния больного, инструментальных методов обследований и предоперационной подготовки выполнено оперативное вмешательство



Рисунок 1. Пациент со скользящей грыжей мочевого пузыря слева

Figure 1. Patient with left-sided sliding inguinal bladder hernia



Рисунок 2. Компьютерная томограмма (А — коронарный срез, В — аксиальный срез): визуализируется огромная паховая грыжа слева с мочевым пузырём
Figure 2. Computed tomogram (A — coronal slice, B — axial slice): left-sided huge inguinal bladder hernia is visualised

в объёме пластики пахово-мошоночной грыжи по Liechtenstein.

Выполнен поперечный разрез на 2 см выше и параллельно паховой складке. После иссечения рубцовых тканей визуализируются грыжевые ворота неправильной формы и шейка грыжевого мешка. От окру-

жающих тканей мобилизован тесно спаянный с ними грыжевой мешок, опускающийся в мошонку. Содержимое грыжевого мешка — стенка МП, предбрюшинная жировая клетчатка. В процессе мобилизации МП наблюдаются выраженные рубцово-спаечные изменения (рис. 4А). Произведена пластика задней стенки пахового канала с применением сетчатого импланта размерами 10 × 15 см (рис. 4В).

Осложнений в послеоперационном периоде не было, на 8-е сутки выполнена ретроградная цистография: признаков затёка мочи нет, объём МП увеличен. На 10-й день после оперативного вмешательства удалён уретральный катетер, после чего восстановилось самостоятельное мочеиспускание. Больной в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение.

Обсуждение

Операции по поводу паховых грыж являются достаточно рутинными в повседневной практике хирургов. Однако могут быть сложности, когда грыжевой мешок, кроме петель кишечника, содержит МП. Пахово-мошоночная грыжа с вовлечением МП является одним из таких редких случаев [4]. Скользящей грыжей называют выпячивание забрюшинного органа через отверстие в брюшной стенке, в результате



Рисунок 3. Экскреторная урограмма: девиация нижней трети левого мочеточника (стрелка) с перемещением в паховую грыжу
Figure 3. Intravenous urogram: lower third ureteral (arrow) deviation on the left with displacement into inguinal hernia

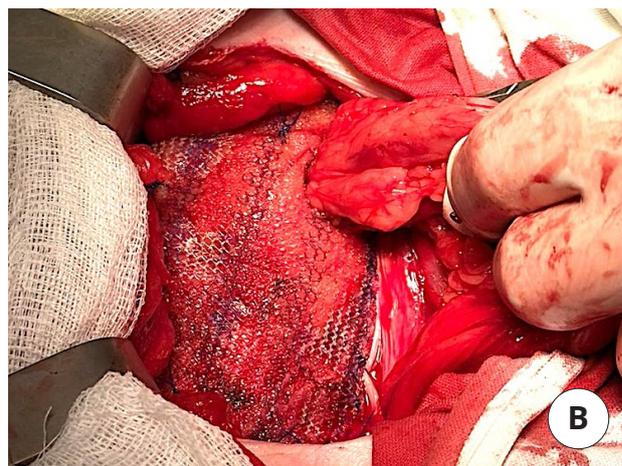
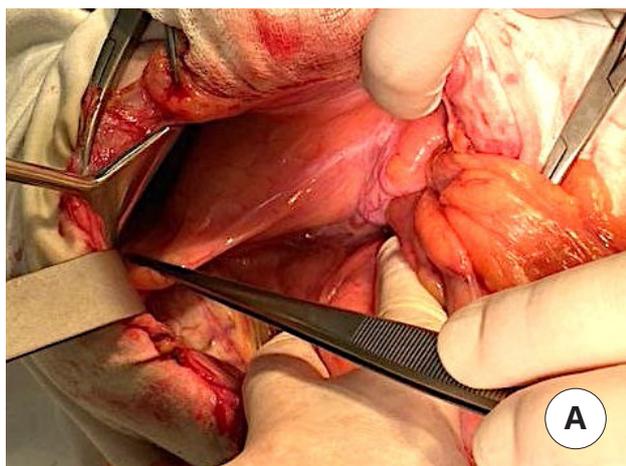


Рисунок 4. Интраоперационное фото: А — мобилизация мочевого пузыря, вовлечённого в рубцовый процесс; В — пластика грыжи проленовой сеткой
Figure 4. Intraoperative view: A — mobilisation of the bladder involved in the scar tissue; B — hernioplasty with prolene mesh

чего сам орган и вышележащая поверхность брюшины образуют боковую часть грыжевого мешка [5]. Вовлечёнными могут быть расположенные справа органы, такие как слепая кишка, восходящая ободочная кишка или аппендикс, слева — сигмовидная кишка, а также мочеточники и женские половые органы [6 – 8].

Пахово-мошоночные грыжи классифицируются в зависимости от соотношения МП и брюшины. При внутрибрюшинном типе МП полностью располагается в брюшинном мешке. При параперитонеальном типе грыжи МП покрыт брюшиной только с одной стороны и не находится внутри него. Третий тип, внебрюшинный, при котором брюшина не покрывает МП. Наиболее распространённым типом является предбрюшинный, а наименее распространённым — внебрюшинный [2, 7]. В большинстве случаев данная грыжа описана у пожилых пациентов. Во многом это связано с такими факторами риска, как хроническая непроходимость мочевых путей, ожирение, снижение тонуса МП и слабость тазовой мускулатуры [9]. Поскольку грыжи достигают больших размеров в основном из-за запущенности процесса, могут также присутствовать другие сопутствующие заболевания, такие как доброкачественная гиперплазия предстательной железы, камни или опухоль МП [8 – 11]. Клинически пахово-мошоночные грыжи с вовлечением МП могут проявляться классическим двухэтапным мочеиспусканием. Первая стадия связана

с самопроизвольным мочеиспусканием, а вторая — с ручным давлением на грыжу. Уменьшение размера грыжи после мочеиспускания, также является частой находкой при грыжах с вовлечением МП. Могут встречаться некоторые неспецифические симптомы, такие как учащённое мочеиспускание, императивные позывы, гематурия и ноктурия [12].

Однако основная часть грыж МП, особенно небольших размеров, протекает бессимптомно, и только в 5 – 10% случаев диагностируется до операции, 77% случаев — интраоперационно и до 16% случаев — послеоперационно из-за хирургических осложнений [13]. Эти данные указывают на важность правильной дифференциальной диагностики во избежание интраоперационных осложнений, таких как повреждение МП с последующим кровотечением, сепсисом или образованием свищей. При появлении сомнений следует проводить уретроцистоскопию, ретроградную цистографию, компьютерную или магнитно-резонансную томографию [14]. Последние два метода визуализации полезны для оценки размера, положения или состава грыжи, васкуляризации и наличия сопутствующих аномалий. Наиболее чувствительным исследованием в диагностике грыж МП является цистография, при которой выявляется форма МП в виде «гантели» или «собачьего уха» (рис. 5) [2, 15, 16].

При длительном существовании пахово-мошоночные грыжи могут осложняться такими процессами, как хрониче-

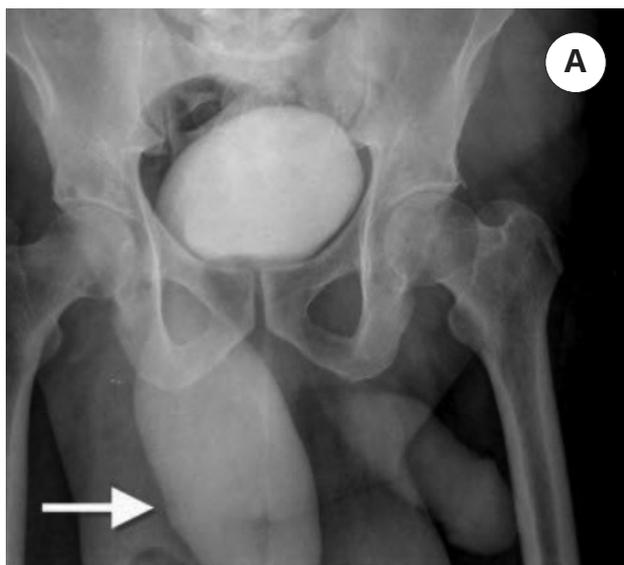


Рисунок 5. Цистограмма при скользящей грыже мочевого пузыря. Мочевой пузырь имеет форму «гантели» (А) или «собачьего уха» (В)
Figure 5. Cystogram for sliding bladder hernia. The bladder has a "dumbbell" (A) or "dog-ear" (B) shape

ская задержка мочеиспускания, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, разрыв МП [17 – 19]. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс может быть вторичным по отношению к хронически растянутому МП или к вовлечению мочеточника в содержимое мешка [18]. Обычно треугольник МП находится в фиксированном положении, поэтому почечная недостаточность на фоне обструкции ВМП встречается редко, но может возникать при больших грыжах МП. P.J. Laniewski et al. (1996) сообщили о случае острой почечной недостаточности, развившейся вследствие нарушения уродинамики ВМП [19]. В литературе описаны два случая, которые привели к терминальной почечной недостаточности и подключению пациента к диализу. Сообщалось о случаях выявления рака МП в скользящей грыже [8, 10]. Данная находка является нечастой и встречается менее чем в 0,5% случаев от всех выполненных герниорафий [10]. Также в литературе описаны случаи паховой грыжи, содержащей МП с камнями [11]. Соответствующие предоперационные рентгенологические и эндоскопические исследования имеют важное значение при лечении этих грыж, так как непреднамеренное повреждение МП во время оперативного вмешательства не редкость [12].

Наиболее частым хирургическим способом лечения грыжи МП является открытая

пластика по Liechtenstein [20]. Предполагается, что паховый разрез обеспечивает адекватный доступ к МП и грыжевому мешку. Другие авторы рекомендуют использовать модифицированный доступ по Liechtenstein для пластики грыжи [21]. Этот подход включает вправление грыжи с последующей герниопластикой без натяжения поперечной фасции с обязательной установкой сетки [2, 21]. M. Bisharat et al. (2009) рекомендуют, чтобы грыжа МП, обнаруженная случайно во время герниорафии, была вправлена обратно в её анатомическое положение в пространстве Retzius, либо необходимо выполнить резекцию грыжевого компонента МП с последующей стандартной пластикой паховой грыжи. Эти авторы также рекомендуют резекцию МП при наличии большого дивертикула или опухоли в нем [9].

В литературе описаны клинические наблюдения лапароскопической и робот-ассистированной пластики грыж МП, но таких случаев очень мало. Известно только три случая использования минимально инвазивного подхода [12, 22 – 25]. J.G. Valdivia Uria et al. (1995) описали транс-предбрюшинный лапароскопический доступ с использованием трёх портов для доступа к грыже. Общее время операции составило 1,5 часа, пациент был выписан из стационара через 24 часа, возобновив нормальную повседневную деятельность

через 4 дня [22]. I. Charuzi et al. (2000) также использовали предбрюшинный доступ для лапароскопической пластики грыжи МП. Однако они не сообщали о каких-либо конкретных параметрах операции, таких как количество используемых портов, время операции или продолжительность послеоперационного пребывания [23]. E.R. Sung et al. (2008) описали свой опыт роботизированной пластики грыжи МП, которая была предпринята как часть роботизированной простатэктомии. Общее время операции составило 200 минут, что отражает общее время пластики грыжи и простатэктомии. Послеоперационный период протекал без осложнений [24].

Заключение

Скользкая грыжа МП является редкой патологией с множеством возможных потенциально серьезных осложнений. Подробный анамнез и обследование являются ключом к правильной и своевременной диагностике. Рентгенологические и эндоскопические оценки являются чрезвычайно важными компонентами предоперационной диагностики данной патологии и последующего хирургического лечения. В приведённом клиническом случае продемонстрировано успешное лечение больного со скользкой грыжей МП, которая осложнилась хронической задержкой мочеиспускания и развитием хронической болезни почек.

Список литературы | References

1. Levine B. Scrotal cystocele. *J Am Med Assoc.* 1951;147(15):1439-41. DOI: 10.1001/jama.1951.73670320003013a
2. Branchu B, Renard Y, Larre S, Leon P. Diagnosis and treatment of inguinal hernia of the bladder: a systematic review of the past 10 years. *Turk J Urol.* 2018;44(5):384-8. DOI: 10.5152/tud.2018.46417
3. Khan K, Chaudhry A, Feinman MB. Inguinoscrotal hernia containing the urinary bladder. *BMJ Case Rep.* 2016;2016:bcr2016217408. DOI: 10.1136/bcr-2016-217408
4. De Angelis M, Mantovani G, Di Lecce F, Boccia L. Inguinal bladder and ureter hernia permagna: definition of a rare clinical entity and case report. *Case Rep Surg.* 2018;2018:9705728. DOI: 10.1155/2018/9705728
5. Komorowski AL, Moran-Rodriguez J, Kazi R, Wysocki WM. Sliding inguinal hernias. *Int J Surg.* 2012;10(4):206-8. DOI: 10.1016/j.ijssu.2012.03.002
6. Dawson J, Koo V. Upper and lower urinary tract obstruction secondary to inguinoscrotal hernia containing bladder and prostate gland. *Urol Case Rep.* 2021;37:101606. DOI: 10.1016/j.eucr.2021.101606
7. Allameh F, Faraji S, Garousi M, Hojjati SA. Inguinoscrotal herniation of bladder and ureter: A case report. *Urol Case Rep.* 2021; 39:101821. DOI: 10.1016/j.eucr.2021.101821
8. Moufid K, Touiti D, Mohamed L. Inguinal bladder hernia: four case analyses. *Rev Urol.* 2013;15(1):32-6. PMID: 23671403
9. Bisharat M, O'Donnell ME, Thompson T, MacKenzie N, Kirkpatrick D, Spence RA, Lee J. Complications of inguino-scrotal bladder hernias: a case series. *Hernia.* 2009;13(1):81-4. DOI: 10.1007/s10029-008-0389-6
10. Regis L, Lozano F, Planas J, Morote J. Bladder cancer in an inguino-scrotal vesical hernia. *Case Rep Oncol Med.* 2012;2012:142351. DOI: 10.1155/2012/142351
11. Inage K, Mizusawa H, Mimura Y, Shimizu F. Patient with inguinal hernia containing the urinary bladder complicated by bladder stones. *IJU Case Rep.* 2019;2(5):276-278. DOI: 10.1002/iju5.12100
12. Khan A, Beckley I, Dobbins B, Rogawski KM. Laparoscopic repair of massive inguinal hernia containing the urinary bladder. *Urol Ann.* 2014;6(2):159-62. DOI: 10.4103/0974-7796.130654
13. Mejri R, Chaker K, Mokhtar B, Rhouma SB, Nouria Y. Inguinal bladder hernia: a case report. *J Surg Case Rep.* 2021;2021(9):rjab386. DOI: 10.1093/jscr/rjab386
14. Pasquale MD, Shabahang M, Evans SR. Obstructive uropathy secondary to massive inguinoscrotal bladder herniation. *J Urol.* 1993;150 (6):1906-8. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35931-1
15. Mahadevappa B, Suresh SC, Natarajan K, Thomas J. Cystogram with dumbbell shaped urinary Mahadevappa bladder in a sliding inguinal hernia. *J Radiol Case Rep.* 2009;3(2):7-9. DOI: 10.3941/jrcr.v3i2.91
16. Bjurlin MA, Delaurentis DA, Jordan MD, Richter HM 3rd. Clinical and radiographic findings of a sliding inguinoscrotal hernia containing the urinary bladder. *Hernia.* 2010;14(6):635-8. DOI: 10.1007/s10029-009-0597-8
17. Kraft KH, Sweeney S, Fink AS, Ritenour CW, Issa MM. Inguinoscrotal bladder hernias: report of a series and review of the literature. *Can Urol Assoc J.* 2008;2(6):619-23. DOI: 10.5489/cuaj.980
18. Wagner AA, Arcand P, Bamberger MH. Acute renal failure resulting from huge inguinal bladder hernia. *Urology.* 2004;64(1):156-7. DOI: 10.1016/j.urology.2004.03.040
19. Laniewski PJ, Watters GR, Tomlinson P. Herniation of the bladder trigone into an inguinal hernia causing acute urinary obstruction and acute renal failure. *J Urol.* 1996;156(4):1438-9. PMID: 8808894
20. Papatheofani V, Beaumont K, Nuessler NC. Inguinal her-

- nia with complete urinary bladder herniation: a case report and review of the literature. *J Surg Case Rep*. 2020;2020(1):rjz321.
DOI: 10.1093/jscr/rjz321
21. Helleman JN, Willemsen P, Vanderveken M, Cortvriend J, Van Erps P. Incarcerated vesico-inguinal hernia: a case report. *Acta Chir Belg*. 2009;109(6):815-7.
DOI: 10.1080/00015458.2009
 22. Valdivia Uría JG, Valle Gerhold J. Preperitoneal laparoscopic bladder hernia repair. *J Urol*. 1995;154(3):1127-8.
DOI: 10.1016/s0022-5347(01)66996-9
 23. Charuzi I, Mogutin B, Alis M, Kyzer S. Laparoscopic repair of inguinoscrotal hernia with complete herniation of the urinary bladder. *Hernia*. 2000;4(3):167-9.
DOI: 10.1007/bf01207598
 24. Sung ER, Park SY, Ham WS, Jeong W, Lee WJ, Rha KH. Robotic repair of scrotal bladder hernia during robotic prostatectomy. *J Robot Surg*. 2008;2(3):209-11.
DOI: 10.1007/s11701-008-0108-4
 25. Kania P, Marczuk P, Biedrzycki J. A giant inguinoscrotal hernia containing urinary bladder repaired with use of robotic-assisted laparoscopy: a case report. *Cent European J Urol*. 2023;76(1):64-67.
DOI: 10.5173/ceju.2023.211

Сведения об авторах

Бахман Гидаятович Гулиев — д-р мед. наук, профессор; руководитель Центра урологии с робот-ассистированной хирургией СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница»; профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России

Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-2359-6973>

gulievbg@mail.ru

Иван Анатольевич Соловьев — д-р мед. наук, профессор; заместитель главного врача по хирургии СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница»

Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-9646-9775>

ivsolov@yandex.ru

Евгений Олегович Стецки — канд. мед. наук; врач-уролог Центра урологии с робот-ассистированной хирургией СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница»

Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-5300-5479>

stetsik8@mail.ru

Александр Андреевич Андриянов — ординатор кафедры урологии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России

Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-6905-0581>

mr.haisenber001@gmail.com

Information about the authors

Bakhman G. Guliev — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Prof., Dept. of Urology, Mechnikov North-Western State Medical University (Mechnikov University); Head, Urology Centre with Robot-assisted Surgery, St. Petersburg Mariinsky Hospital

St. Petersburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-2359-6973>

gulievbg@mail.ru

Ivan A. Soloviev — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Deputy CMO for Surgery, St. Petersburg Mariinsky Hospital

St. Petersburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-9646-9775>

ivsolov@yandex.ru

Evgeniy O. Stetsik — M.D., Cand.Sc.(Med); Urologist, Urology Centre with Robot-assisted Surgery, St. Petersburg Mariinsky Hospital

St. Petersburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-5300-5479>

stetsik8@mail.ru

Alexander A. Andriyanov — Resident, Dept. of Urology, Mechnikov North-Western State Medical University

St. Petersburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-6905-0581>

mr.haisenber001@gmail.com

УДК 616.61:616.5-006.326-007.61
<https://doi.org/10.21886/2308-6424-2023-11-4-158-164>



Гигантская ангиомиолипома почки

© Армаис А. Камалов¹, Николай И. Сорокин¹, Максим А. Хохлов¹,
Ахмед М. Пшихачев¹, Азизбек Б. Шомаруфов^{1,2}, Дарья А. Цигура¹,
Шухрат А. Аббосов^{1,2}, Александр В. Ситников³, Наталья В. Данилова¹

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

² Ташкентская медицинская академия [Ташкент, Узбекистан]

³ Городская клиническая больница им. Д. Д. Плетнёва [Москва, Россия]

Аннотация

Ангиомиолипома почки (АМЛ) — это редкая, солидная доброкачественная опухоль, состоящая из различного количества зрелой жировой ткани, гладких мышц и толстостенных сосудов. В данной статье представлено клиническое наблюдение и ближайшие результаты двухэтапного лечения гигантской АМЛ левой почки (предварительная суперселективная эмболизация с дальнейшей резекцией почки) у женщины 58 лет.

Ключевые слова: ангиомиолипома почки; суперселективная эмболизация; послеоперационные осложнения; резекция; кровотечение

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

Вклад авторов: А.А. Камалов — научное руководство; Н.И. Сорокин — концепция исследования, научное редактирование; М.А. Хохлов — обзор публикаций; А.М. Пшихачев — разработка дизайна исследования; А.Б. Шомаруфов — сбор данных, анализ данных, научное редактирование; Д.А. Цигура — анализ данных, написание текста рукописи; Ш.А. Аббосов — статистическая обработка данных, анализ данных; А.В. Ситников — сбор данных, анализ данных; Н.В. Данилова — работа с биологическим материалом, интерпретация морфологических исследований;

✉ **Корреспондирующий автор:** Шухрат Анварович Аббосов; shuhrat0770@mail.ru

Поступила в редакцию: 05.07.2023. **Принята к публикации:** 13.09.2023. **Опубликована:** 26.12.2023.

Для цитирования: Камалов А.А., Сорокин Н.И., Хохлов М.А., Пшихачев А.М., Шомаруфов А.Б., Цигура Д.А., Аббосов Ш.А., Ситников А.В., Данилова Н.В. Гигантская ангиомиолипома почки. *Вестник урологии*. 2023;11(4):158-164. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-158-164.

Huge renal angiomyolipoma

© Armais A. Kamalov¹, Nikolay I. Sorokin¹, Maxim A. Khokhlov¹,
Akhmed M. Pshikhachev¹, Azizbek B. Shomarufov^{1,2}, Daria A. Tsigura¹,
Shukhrat A. Abbosov^{1,2}, Alexander V. Sitnikov³, Natalia V. Danilova¹

¹ Lomonosov Moscow State University (Lomonosov University) [Moscow, Russian Federation]

² Tashkent Medical Academy [Tashkent, Republic of Uzbekistan]

³ Pletnev Moscow City Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

Abstract

Renal angiomyolipoma (AML) is a rare solid benign tumor composed of varying amounts of mature adipose tissue, smooth muscle, and thick-walled vessels. This article presents a clinical observation and immediate results of a two-stage treatment of giant renal AML (preliminary superselective embolization with further partial nephrectomy) in a 58-year-old woman.

Keywords: renal angiomyolipoma; superselective embolization; resection; postoperative complications; bleeding

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declares no conflicts of interest. **Informed consent.** Patient signed informed consent to process and to publish her data anonymised.

Authors' contribution: A.A. Kamalov — scientific supervision; N.I. Sorokin — scientific editing, research concept; M.A. Khokhlov — literature review; A.M. Pshikhachev — study design development; A.B. Shomarufov — scientific editing, data acquisition; D.A. Tsigura — drafting the manuscript; Sh.A. Abbosov — statistical analysis; A.V. Sitnikov — data acquisition, data analysis; N.V. Danilova — morphological study, morphology data interpretation;

✉ **Corresponding author:** Shukhrat A. Abbosov; shuhrat0770@mail.ru

Received: 07/05/2023. **Accepted:** 09/13/2023. **Published:** 12/26/2023.

For citation: Kamalov A.A., Sorokin N.I., Khokhlov M.A., Pshikhachev A.M., Shomarufov A.B., Tsigura D.A., Abbosov Sh.A., Sitnikov A.V., Danilova N.V. Huge renal angiomyolipoma. *Urology Herald*. 2023;11(4):158-164. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-158-164.

Введение

Ангиомиолипома почки (АМЛ), также называемая почечной гамартомой, представляет собой редкую, солидную доброкачественную опухоль, состоящую из различного количества зрелой жировой ткани, гладких мышц и толстостенных сосудов. [1, 2]. Заболевание возникает спорадически, но также может иметь генетическую природу, наследуясь по аутосомно-доминантному типу, и нередко может быть связано с такими генетическими синдромами, как лимфангиолейомиоматоз и туберозный склероз (ТС) [3, 4].

По данным M. Vitaly et al. (2012), 20 – 30% АМЛ, в том числе гигантских, выявляется у пациентов с ТС, и, напротив, примерно у 50% пациентов с ТС развиваются АМЛ [5]. Средний возраст пациентов, у которых впервые выявляют АМЛ, — 30 лет. Это заболевание чаще встречается у женщин, при этом соотношение женщин и мужчин с данным диагнозом — 2:1. Обращает на себя внимание, что среди 70 – 80% пациентов с АМЛ без ТС наблюдается более выраженное преобладание женского пола над мужским [3, 5].

АМЛ может длительное время никак не проявлять себя клинически. В случае роста опухоли до больших размеров, так называемой гигантской АМЛ, возникает клиническая симптоматика, а также возможно развитие серьёзных осложнений, таких как спонтанный разрыв и кровотечение [1, 3]. Симптоматика гигантской АМЛ неспецифична. Как правило, это тупые боли в поясничной области, в животе на стороне поражения, чувство переполнения и вздутия живота [3, 6, 7].

Основным методом диагностики гигантской АМЛ является мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), где данная опухоль зачастую имеет плотность жировой ткани, но возможны также иные, редкие варианты её структуры [2, 3, 5]. Методом подтверждения диагноза является гистологическое исследование ткани опухоли. Морфологически АМЛ состоит из зрелых адипоцитов, толстостенных кровеносных сосудов и эпителиоидных стромальных клеток в различных пропорциях [3, 5, 8]. Положительное иммуногистохимическое окрашивание НМВ-45 (белок, ассоциированный с меланосомой) для эпителиоидного компонента опухоли подтверждает диагноз АМЛ [3, 5].

Показанием к хирургическому лечению АМЛ являются наличие клинической симптоматики, а также размер случайно выявленной АМЛ более 4 см [3]. Основным методом хирургического лечения является резекция почки, выполненная лапароскопически или робот-ассистированно. Также возможно использование метода суперселективной эмболизации [3, 5]. В случае полного замещения или замещения большей части почки опухолью может быть выполнена нефрэктомия при отсутствии противопоказаний (адекватная функция второй почки, отсутствие двустороннего поражения, ТС) [3, 5]. Прогноз для данных пациентов преимущественно благоприятный.

На сегодняшний день в литературе описано небольшое количество случаев гигантской АМЛ, и, как следствие, до сих пор не разработан единый подход к диагностике и лечению пациентов с данной патологией. В связи с этим возникает необходимость в своевременном и подробном сообщении о таких случаях, что в свою очередь позволит урологам получать, анализировать новые данные и, опираясь на них, разработать лечебно-диагностические алгоритмы диагностики и лечения гигантских АМЛ.

Целью исследования явилось представление клинического наблюдения и ближайших результатов двухэтапного лечения редкой гигантской АМЛ левой почки (предварительная суперселективная эмболизация с дальнейшей резекцией почки) у женщины 58 лет.

Клиническое наблюдение

Пациентка (58 лет) обратилась в связи с нарастающими жалобами на тянущие боли в левой половине живота и поясничной области слева. Отмечала эти симптомы с ноября 2020 года, связывает их появление с перенесённой новой коронавирусной инфекцией. При УЗИ почек, выполненном амбулаторно, выявлено объёмное образование левой почки.

По данным МСКТ брюшной полости и забрюшинного пространства, выявлено образование жировой плотности, охватывающее нижний полюс левой почки с сосудистой сетью в структуре, распространяющееся в паранефрии каудально до уровня тела L5. Размеры образования по МСКТ — 106 × 118 × 175 мм. Контуры чёткие, ровные, форма дольчатая. Образование питается



Рисунок 1. Компьютерная томограмма (с контрастным усилением). Гигантская ангиомиолипома левой почки

Figure 1. ceCT scan. Left-sided huge renal angiomyolipoma

артерией, отходящей от аорты каудальнее левой почечной артерии на 12 мм, и парой артерий, проникающих непосредственно из нижнего полюса почки в опухоль. Вена от образования впадает в оттеснённую медиальнее левую яичниковую вену, впадающую в левую почечную вену и, вероятно, в ветвь селезёночной вены. Медиально опухоль тесно контактирует с мочеточником, по передне-латеральной поверхности со стенкой нисходящей ободочной кишки, по задней поверхности с большой поясничной мышцей. Также выше уровня образования визуализируется дефект паренхимы за счёт другой АМЛ размерами 4 × 5 мм. Вероятно, далее описанное объёмное образование исходит из неё. Чашечки левой почки 2 – 9 мм, лоханка 14 мм, мочеточник не расширен (рис. 1).

У пациентки при генетическом исследовании не было получено данных о туберозном склерозе и лимфангиолейомиоматозе.

С учётом одностороннего поражения, размера АМЛ более 4 см, сохранности почечной паренхимы слева и её функции, преимущественно экстраренального роста образования и его гигантских размеров,

а также высокого риска интраоперационного кровотечения было принято решение о двухэтапном лечении, включающем в себя суперселективную эмболизацию почечных артерий (ЭПА), питающих АМЛ и последующую лапароскопическую резекцию почки.

Суперселективная ЭПА — это рентгенэндоваскулярная малоинвазивная методика, позволяющая визуализировать сосуды почки, питающие сосуды новообразования, патологическую васкуляризацию и сосудистые аномалии, создать искусственную ишемизацию новообразования, с целью уменьшения его объёмов, повышения резектабельности, уменьшения интраоперационной кровопотери [9, 10].

Первым этапом была выполнена суперселективная ЭПА, в ходе которой определялось минимальное кровоснабжение опухоли из левой почечной артерии по верхнему её полюсу (рис. 2А), собственная питающая артерия, отходящая от брюшной аорты, ветви которой в большей степени распространялись по ходу капсулы образования (рис. 2В), а также сосудистый анастомоз с бассейном чревного ствола (рис. 2С). По данным контрольной ангиографии,

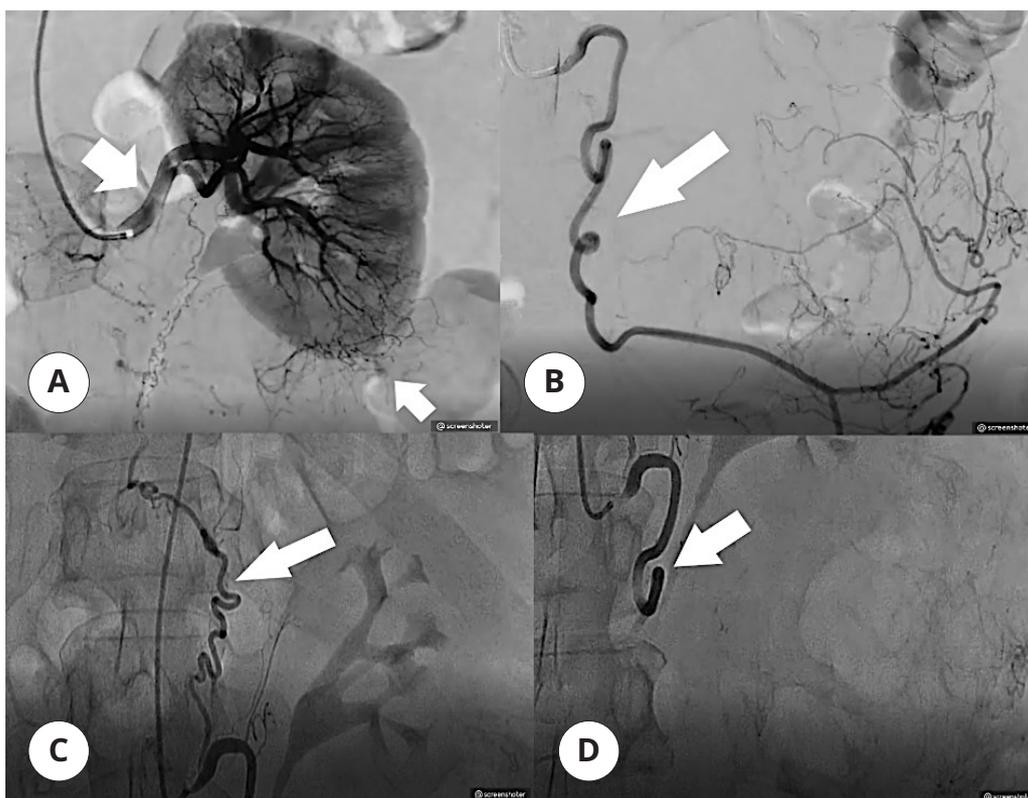


Рисунок 2. Ангиограмма сосудов левой почки при суперселективной эмболизации почечных артерий: А — визуализация левой почечной артерии и её ветвей, снабжающих гигантскую ангиомиолипому; В — собственная питающая артерия гигантской ангиомиолипомы; С — сосудистый анастомоз с бассейном чревного ствола; D — контроль эмболизации

Figure 2. Angiogram of the left renal vessels during superselective embolisation of renal arteries: A — visualisation of the left renal artery and its branches supplying the huge angiomyolipoma; B — intrinsic feeding artery of huge angiomyolipoma; C — vascular anastomosis with the celiac trunk; D — embolisation control

эмболизация выполнена достаточно радикально (рис. 2D). В послеоперационном периоде у пациентки не отмечалось постэмболизационного синдрома. Однако через месяц после процедуры клинически значимой динамики по размерам образования отмечено не было.

Вторым этапом была выполнена лапароскопическая резекция левой почки. Интраоперационно в забрюшинном пространстве начиная от нижнего сегмента почки до подвздошной ямки визуализировалась крупная опухоль, макроскопически напоминающая жировую ткань, размерами 18 × 15 см. В области нижнего сегмента левой почки определялся перешеек около 4 см шириной с крупным сосудом в нём. Выполнено клипирование сосуда, коагуляция и резекция почки в области данного перешейка (рис. 3). Интраоперационная кровопотеря составила около 50 мл.

По результатам патоморфологического

исследования опухоль преимущественно некротизированная в результате предшествующей эмболизации питающего сосуда с частью сохранёнными скудными фрагментами зрелой жировой ткани (рис. 4).

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациентка была выписана под амбулаторное наблюдение уролога на шестые сутки после операции.

Через 3 месяца после операции при контрольном обследовании данных за рецидив у пациентки не получено, клинической симптоматики не было. Функция почки, по данным нефросцинтиграфии, сохранена. Продолжается амбулаторное наблюдение.

Обсуждение

Среди описанных в современной литературе случаев гигантской ангиомиолипомы предлагается множество способов её возможно лечения. В случае, описанном М. Al-Hajjaj в 2021 году, АМЛ была крупнее,



Рисунок 3. Макропрепарат гигантской ангиомиолипомы левой почки
Figure 3. Gross specimen of huge angiomyolipoma of the left kidney

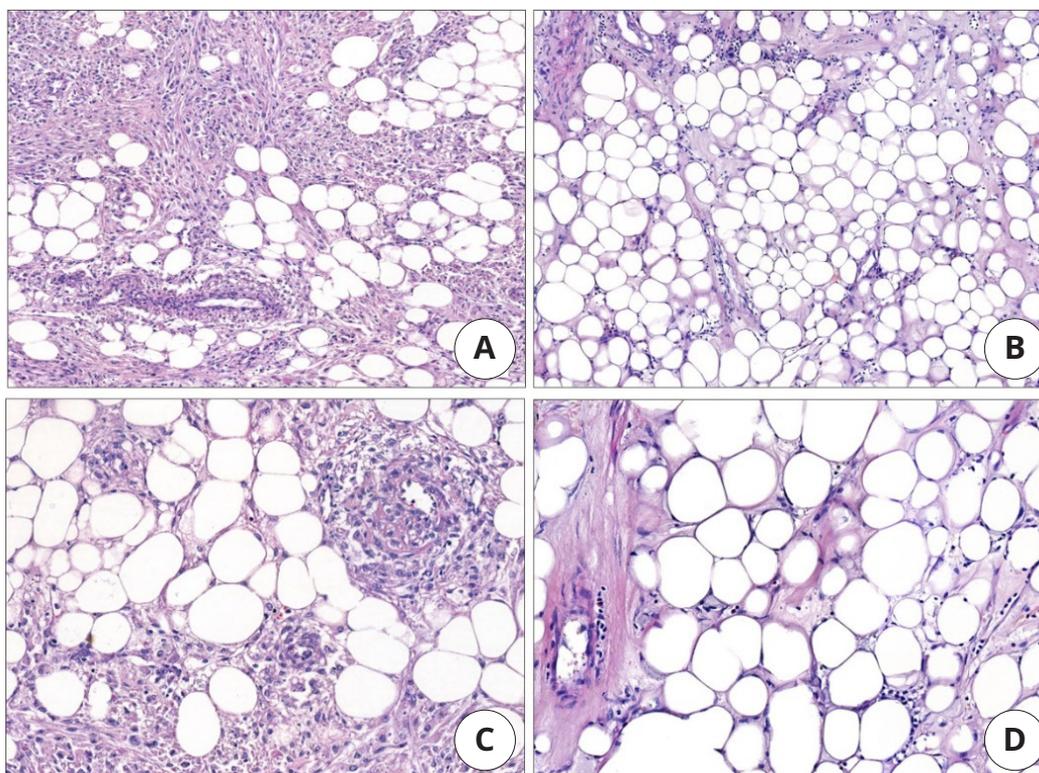


Рисунок 4. Микропрепараты. Сопоставление гистологической картины нативной ангиомиолипомы (рандомный пациент) и ангиомиолипомы после проведённой эмболизации (наше наблюдение) для наглядности изменений ткани на микроскопическом уровне: А, С — нативная ангиомиолипома, представленная веретеновидными и полигональными миоцитами со слабым полиморфизмом, тонкостенными кровеносными сосудами и жировыми клетками; В, D — в ангиомиолипоме после эмболизации наблюдается преобладание жировой ткани, снижение количества миоцитов с выраженной дистрофией, кариопикнозом, кариорексисом, гиалинозом стромы и стенок сосудов. Окраска гематоксилином и эозином, ув. $\times 10$ (А, В); ув. $\times 20$ (С, D)

Figure 4. Microslides. Comparison of histological appearance of native angiomyolipoma (random patient) and angiomyolipoma after embolization (our observation) to illustrate tissue changes at the microscopic plane: A, C — native angiomyolipoma consisting of spindle-shaped and polygonal myocytes with slight polymorphism, thin-walled blood vessels and fat cells; B, D — angiomyolipoma after embolisation showed predominance of adipose tissue, decreased number of myocytes with marked dystrophy, karyopycnosis, karyorexis, hyalinosis of stroma and vessel walls. H&E staining, magn. $\times 10$ (A, B), $\times 20$ (C, D)

чем в нашем наблюдении — диаметром до 35 см [11]. Пациенту была выполнена нефрэктомия, сопровождавшаяся значительной кровопотерей объёмом до 1,5 литров, потребовавшей переливания эритроцитарной массы в послеоперационном периоде. В нашем же случае удалось сохранить орган, выполнив резекцию, которая сопровождалась значительно меньшим объёмом кровопотери за счёт выполненной за месяц до операции суперселективной эмболизации сосудов, питающих АМЛ почки.

В случае, представленном С.Н. Стяжкиной и соавт. в 2021 году, описывается гигантская АМЛ единственной почки размерами до 34 см у пациента с ТС, поступившим на лечение по экстренным показаниям с симптомами разрыва АМЛ и массивной кровопотери [12]. В данной ситуации пациенту также, как и в нашем наблюдении, первым этапом была выполнена суперселективная эмболизация артерий почки, вторым — нефрэктомия слева, с кровопотерей до 300 мл. В дальнейшем пациент нуждался в гемодиализе.

В случае, описанном J. Johni et al. (2022), гигантская АМЛ до 22 см в диаметре была выявлена у беременной женщины на сроке 37 недель с лёгочным лимфангиолейомиоматозом [13]. В связи с заболеванием пациентке первично было выполнено кесарево сечение, после восстановления — нефрэктомия, что также отличается от выбранной нами тактики хирургического лечения.

Также интересен случай, описанный в 2022

году М.А. Malik et al., где описана гигантская АМЛ до 18 см в диаметре, сопровождавшаяся спонтанным разрывом псевдо-аневризмы внутри опухоли, у женщины с высоким операционно-анестезиологическим риском, связанным с сопутствующими заболеваниями [14]. В её случае был выбран максимально малоинвазивный метод лечения с сохранением органа — экстренная суперселективная эмболизация сосудов, питающих АМЛ с эмболизацией аневризматического мешка и деваскуляризацией образования. С учётом неудовлетворительных результатов эмболизации, развития в послеоперационном периоде выраженного болевого синдрома, было принято решение о выполнении повторной попытки эмболизации. На 5-е сутки после первичного вмешательства у пациентки развился гиповолемический шок на фоне вероятного разрыва псевдоаневризмы с летальным исходом.

Заключение

Гигантская АМЛ почки встречается редко. При изучении мировой литературы удалось найти несколько десятков клинических случаев, описывающих различные варианты лечения гигантской АМЛ. Мы считаем, что двухэтапное хирургическое лечение (предварительная эмболизация с дальнейшей резекцией / нефрэктомией) гигантских АМЛ может помочь избежать таких серьёзных интраоперационных осложнений как массивное кровотечение, которое в ряде случаев приводит к нефрэктомии.

Список литературы | References

1. Chen P, Jin L, Yang Y, Chen Z, Ni L, Yang S, Lai Y. Giant renal angiomyolipoma: A case report. *Mol Clin Oncol*. 2017;7(2):298-300. DOI: 10.3892/mco.2017.1305
2. Nepple KG, Bockholt NA, Dahmouh L, Williams RD. Giant renal angiomyolipoma without fat density on CT scan: case report and review of the literature. *ScientificWorldJournal*. 2010;10:1334-8. DOI: 10.1100/tsw.2010.135
3. Taneja R, Singh DV. Giant renal angiomyolipoma: unusual cause of huge abdominal mass. *J Clin Imaging Sci*. 2013;3:56. DOI: 10.4103/2156-7514.122326
4. Hsu TH, O'Hara J, Mehta A, Levitin A, Klein EA. Nephron-sparing nephrectomy for giant renal angiomyolipoma associated with lymphangiomyomatosis. *Urology*. 2002;59(1):138. DOI: 10.1016/s0090-4295(01)01505-9
5. Vitaly M, Surena FM, Christopher GW. *Campbell-Walsh, Urology. 10th ed.* Philadelphia: Saunders Elsevier; 2012.
6. Lee YC, Huang SP, Liu CC, Wu WJ, Chou YH, Huang CH. Giant extrarenal retroperitoneal angiomyolipoma: a case report and literature review. *Kaohsiung J Med Sci*. 2003;19(11):579-82. DOI: 10.1016/S1607-551X(09)70510-8
7. Tsutsumi M, Yamauchi A, Tsukamoto S, Ishikawa S. A case of angiomyolipoma presenting as a huge retroperitoneal mass. *Int J Urol*. 2001;8(8):470-1. DOI: 10.1046/j.1442-2042.2001.00344.x
8. Serrano Frago P, Del Agua Arias Camisón C, Gil Sanz MJ, Allué López M, Gonzalvo Ibarra A, Plaza Mas L, Rioja Sanz LA. Controversies related to epithelioid variant of renal angiomyolipoma: a review of the literature. *Urology*. 2006;67(4):846.e3-5. DOI: 10.1016/j.urology.2005.10.030
9. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Кондрашин С.А., Григорьев Н.А., Сорокин Н.И. Опыт малоинвазивного лечения ангиомиолипомы почки (Клиническое наблюдение). *Журнал Диагностическая и интервенционная радиология*. 2012;6(2):103-108.

- Glybochko P.V., Alyaev Yu.G., Kondrashin S.A., Grigoriev N.A., Sorokin N.I. Experience of minimally invasive treatment of angiomyolipomas of the kidney (Case report). *Journal Diagnostic & interventional radiology*. 2012;6(2):103-108. (In Russian)
DOI: 10.25512/DIR.2012.06.2.12
- Сорокин Н.И. *Суперселективная окклюзия почечных артерий*: Автореферат дис. ... д-р. мед. наук. Москва; 2016. Sorokin N.I. *Superselective occlusion of the renal arteries [dissertation]*. Moscow; 2016.
 - Al-Hajjaj M. Giant renal angiomyolipoma: A case report. *Urol Case Rep*. 2021;38:101736.
DOI: 10.1016/j.eucr.2021.101736
 - Стяжкина С.Н., Хузина Л.Ф., Муллахметов Б.А., Кирьянов Н.А., Куклин Д.Н., Ерохин О.А. Особенности диагностики и лечения гигантской ангиомиолипомы почки (клинический случай). *Вестник современной клинической медицины*. 2022;15(2):110—116.
Styazhkina SN, Khuzina LF, Mullakhmetov BA, Kiryanov NA, Kuklin DN, Erokhin OA. Special aspects of giant renal angiomyolipoma diagnosis and treatment (clinical case). *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2022;15(2):110—116. (In Russian)
DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(2).110-116
 - John J, Aldera AP, Louw D, Lazarus J, Kesner K. Pulmonary lymphangioliomyomatosis with an associated giant renal angiomyolipoma. *Ther Adv Urol*. 2022;14:17562872211069700.
DOI: 10.1177/17562872211069700
 - Malik MA, Tharek A, Kairuddin FF, Hui ST, Ibrahim I, Zakaria MH, MohdYaakob MN. Spontaneous rupture of an intratumoral pseudoaneurysm in a giant renal angiomyolipoma. *The Interventionalist Journal*. 2022;2(2):1-5.
DOI: 10.32896/tij.v2n2.1-5

Сведения об авторах

Армаис Альбертович Камалов — д-р мед. наук, профессор, академик РАН; директор Медицинского научно-образовательного центра, заведующий кафедрой урологии и андрологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-4251-7545>
priemnaya@mc.msu.ru

Николай Иванович Сорокин — д-р мед. наук; профессор; руководитель урологической службы, ведущий научный сотрудник отдела урологии и андрологии Медицинского научно-образовательного центра, профессор кафедры урологии и андрологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
Москва, Россия

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

Максим Александрович Хохлов — канд. мед. наук; врач-уролог, онколог отделения урологии Медицинского научно-образовательного центра ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0004-5045-0365>
Uromax78@mail.ru

Ахмед Мухамедович Пшихачев — д-р мед. наук; врач-уролог, онколог отделения урологии, старший научный сотрудник отдела урологии и андрологии Медицинского научно-образовательного центра ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-4424-3261>
pshich@yandex.ru

Азизбек Баходирович Шомаруфов — канд. мед. наук; аспирант кафедры урологии и андрологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»; ассистент кафедры урологии Ташкентской медицинской академии
Москва, Россия

Ташкент, Узбекистан
<https://orcid.org/0000-0001-9271-0808>
doctor.shomarufov@gmail.com

Дарья Аандревна Цигура — ординатор кафедры урологии и андрологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-0512-3152>
darya.cigura@gmail.com

Information about the authors

Armais A. Kamalov — MD, Dr.Sc.(Med), Full Prof., Academician of RAS; Director, Medical Research and Education Center, Lomonosov Moscow State University; Head, Dept. of Urology and Andrology, Faculty of Medicine, Lomonosov Moscow State University.

Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4251-7545>
priemnaya@mc.msu.ru

Nikolay I. Sorokin — M.D., Dr.Sc.(Med), Full. Prof.; Prof., Dept. of Urology and Andrology, Faculty of Fundamental Medicine; Leading Researcher, Urology and Andrology Research Unit, Medical Research and Education Centre, Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9466-7567>
nisorokin@mail.ru

Maksim A. Khokhlov — M.D., Cand.Sc.(Med); Urologist-Oncologist, Urology Division, Moscow Scientific and Educational Centre, Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0009-0004-5045-0365>
Uromax78@mail.ru

Ahmed. M. Pshikhachev — M.D., Dr.Sc.(Med); Urologist-Oncologist, Urology Division & Senior Researcher, Urology and Andrology Research Unit, Medical Research and Educational Centre, Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4424-3261>
pshich@yandex.ru

Azizbek B. Shomarufov — M.D.; Postgrad. Student, Dept. of Urology and Andrology, Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University; Assist.Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy

Moscow, Russian Federation
Tashkent, Uzbekistan
<https://orcid.org/0000-0001-9271-0808>
doctor.shomarufov@gmail.com

Daria A. Tsigura — Resident, Dept. of Urology and Andrology, Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-0512-3152>
darya.cigura@gmail.com