ISSN 1728- 2985

УРОЛОГИЯ

4

• МОСКВА •

2017

РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО УРОЛОГОВ

УРОЛОГИЯ

Двухмесячный научно-практический журнал

ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1923 г.

4

ИЮЛЬ–АВГУСТ

2017

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

А. В. АМОСОВ, д.м.н., проф. (Москва)
О. И. АПОЛИХИН, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва)
Н. Д. АХВЛЕДИАНИ, д.м.н., проф. (Москва)
В. В. БОРИСОВ, д.м.н., проф. (Москва)
О. И. БРАТЧИКОВ, д.м.н., проф. (Курск)
Е. И. ВЕЛИЕВ, д.м.н., проф. (Москва)
М. А. ГАЗИМИЕВ, д.м.н., проф. (Москва)
Н. А. ГРИГОРЬЕВ, д.м.н., проф. (Москва)
С. П. ДАРЕНКОВ, д.м.н., проф. (Москва)
А. В. ЗАЙЦЕВ, д.м.н., проф. (Москва)
А. А. КАМАЛОВ, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва)
Б. К. КОМЯКОВ, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург)
Г. Г. КРИВОБОРОДОВ, д.м.н., проф. (Москва)
О. Б. ЛОРАН, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва)
В. Б. МАТВЕЕВ, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва)
В. Л. МЕДВЕДЕВ, д.м.н., проф. (Краснодар)
Д. Ю. ПУШКАРЬ, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва)
В. И. РУДЕНКО, д.м.н., проф. (Москва)
Н. Ф. СЕРГИЕНКО, д.м.н., проф. (Москва)
М. Э. СИТДЫКОВА, д.м.н., проф. (Казань)
О. В. ТЕОДОРОВИЧ, д.м.н., проф. (Москва)
В. Н. ТКАЧУК, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург)
П.А. ЩЕПЛЕВ, д.м.н., проф. (Москва)
Э. К. ЯНЕНКО, д.м.н., проф. (Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор — член-корр. РАН, д.м.н., проф. **Ю. Г. АЛЯЕВ**
Зам. главного редактора — д.м.н., проф. А. Г. МАРТОВ
Научный редактор — д.м.н. З. К. ГАДЖИЕВА
Ответственный секретарь — д.м.н., проф. В. В. ДУТОВ
Заведующая редакцией — Е. В. Полякова
Почетный консультант — З. Я. Сладкова

Адрес редакции журнала:

117420 МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 57, 3-Й ПОДЪЕЗД

ТЕЛ. (ФАКС) (495) 334-43-88

E-MAIL: UROLOGY@BIONIKA-MEDIA.RU

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ: ТЕЛ. (495) 786-25-57

ОТДЕЛ ПОДПИСКИ: ТЕЛ. (495) 332-02-63

ООО "БИОНИКА МЕДИА"

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

С. Н. АЛЕКСЕЕНКО, д.м.н., проф. (Краснодар)
С. М. АЛФЕРОВ, д.м.н., проф. (Москва)
С. Х. АЛЬ-ШУКРИ, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург)
П. В. ГЛЫБОЧКО, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва)
А. В. ГРИНЕВ, д.м.н., проф. (Смоленск)
В. Н. ЖУРАВЛЕВ, д.м.н., проф. (Екатеринбург)
М. И. КОГАН, д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону)
Е. В. КУЛЬЧАВЕНЯ, д.м.н., проф. (Новосибирск)
Б. П. МАТВЕЕВ, д.м.н., проф. (Москва)
А. А. МУРАДЯН, д.м.н., проф. (Ереван)
K.G. NABER, проф. (Germany)
А. И. НЕЙМАРК, д.м.н., проф. (Барнаул)
В. Н. ПАВЛОВ, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Уфа)
С. Б. ПЕТРОВ, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург)
В. М. ПОПКОВ, д.м.н., проф. (Саратов)
Р. В. САЛЮКОВ, к.м.н. (Москва)
Л. А. СИНЯКОВА, д.м.н., проф. (Москва)
А. В. СТРОЦКИЙ, д.м.н., проф. (Минск)
Н. И. ТАРАСОВ, д.м.н., проф. (Челябинск)
CH.R. CHAPPLE, проф. (United Kingdom)
M.P. WIRTH, проф. (Germany)
Б. У. ШАЛЕКЕНОВ, д.м.н., проф. (Алматы)

Журнал «Урология» входит в Перечень журналов, рекомендованных ВАК для публикации результатов исследований кандидатских и докторских диссертаций. Двухлетний импакт-фактор РИНЦ 0,595.

Журнал входит в международные реферативные базы данных PubMed, Scopus, WoS(BIOSIS), EBSCO.

Подписные индексы по каталогу Агентства «Роспечать»
Индекс 71474 Для индивидуальных подписчиков
Индекс 71475 Для предприятий и организаций

Подписные индексы по Объединенному каталогу «Пресса России»
Индекс 43117 Для индивидуальных подписчиков
Индекс 43118 Для предприятий и организаций

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ПИ №ФС77-39548 от 23.04.10

Учредитель:
Общероссийская общественная организация «Российское общество урологов»

Издатель: ООО «Бионика Медиа»
117420 Москва, ул. Профсоюзная, 57
www.urologyjournal.ru
www.bionika-media.ru

Председатель Совета директоров: Красивская И.Г.

Генеральный директор: Огурцов Д.А.

Заместитель Генерального директора: Власова А.В.

Редактор: Челюканова М.В.
Корректор: Андреева Л.Ю.
Арт-директор: Лындина М.А.
Отдел дизайна и верстки: Дорошина Ю.В., Полякова М.И., Смирнов А.И.

Размещение рекламы:
ООО «Бионика Медиа»
Тел. (495) 786-25-57

Руководитель Департамента по рекламе в медицинской прессе: Семенова Е.В.
Руководитель направлений Урология и Нефрология: Дивлекеева Н.И.

Подписка и распространение:
Тел.: (495) 332-02-63; 332-02-68
E-mail: subscription@bionika-media.ru

ISSN 1728-2985 (печатная версия)

ISSN 2414-9020 (электронная версия)

Дата выхода в свет – 30.08.17
Цена свободная

Формат 60x90 1/8 ; Усл. печ. л. 10.25
Отпечатано в типографии ООО "Борус-Пресс"
300041, г. Тула, ул. Сойфера, д. 6.
Тираж 5 000 экз.

Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала «Урология» допускаются только с письменного разрешения издателя ООО «Бионика Медиа»

RUSSIAN SOCIETY OF UROLOGY

UROLOGIIA

Bi-monthly peer-reviewed scientific medical journal

FOUNDED IN JANUARY 1923

4

JULY–AUGUST

2017

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

A. V. AMOSOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
O. I. APOLIKHIN, Corr.-Member of RAS, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
N. D. AKHVLEDIANI, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
V. V. BORISOV, Dr.Med.ScI., Prof. (Moscow);
O. I. BRATCHIKOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Kursk);
E. I. VELIEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
M. A. GAZIMIEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
N. A. GRIGOR'EV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
S. P. DARENKOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
A. V. ZAITSEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow),
A. A. KAMALOV Academician of RAS, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
B. K. KOMYAKOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Saint-Petersburg);
G. G. KRIVOBORODOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
O. B. LORAN, Academician of RAS, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
V. B. MATVEEV, Corr.-Member of RAS, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
V. L. MEDVEDEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Krasnodar);
D. JU. PUSHKAR, Corr.-Member of RAS, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
V. I. RUDENKO, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
N. F. SERGIENKO, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
M. E. SITDYKOVA, Dr.Med.Sci., Prof. (Kazan);
O. V. TEODOROVICH, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
V. N. TKACHUK, Dr.Med.Sci., Prof. (Saint-Petersburg);
P.A. SHCHEPLEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
E. K. YANENKO, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow).

EDITORIAL BOARD:

Editor-in-Chief – **Yu.G. ALYAEV**,
Corr.-Member of RAS, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow)
Deputy Editor-in-Chief — A. G. MARTOV,
Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow)
Science Editor — Z. K. GADZHIEVA,
Dr.Med.Sci. (Moscow)
Executive secretary — V. V. DUTOV,
Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow)
Managing editor — E. V. POLYAKOVA
Honorary Consultant — Z. Ya. SLADKOVA

Editorial Office Address

117420, MOSCOW, PROFSOYUZNAYA, 57, ENTR. 3

TEL. (FAX) (495) 334-43-88

E-MAIL: UROLOGY@BIONIKA-MEDIA.RU

ADVERTISING DEPARTMENT: TEL. (495) 786-25-57

SUBSCRIPTION DEPARTMENT: TEL. (495) 332-02-63

bionika media

LLC «BIONICA MEDIA»

EDITORIAL COUNCIL:

S. N. ALEKSEENKO, Dr.Med.Sci., Prof. (Krasnodar);
S. M. ALFEROV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
S. KH. AL'-SHUKRI, Dr.Med.Sci., Prof. (Saint-Petersburg);
P. V. GLYBOCHKO, Academician of RAS, Dr.Med. Sci., Prof. (Moscow);
A. V. GRINEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Smolensk);
V. N. ZHURAVLEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Ekaterinburg);
M. I. KOGAN, Dr.Med.Sci., Prof. (Rostov-on-Don);
E. V. KULCHAVENYA, Dr.Med.Sci., Prof. (Novosibirsk);
B. P. MATVEEV, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
A. A. MURADYAN, Dr.Med.Sci., Prof. (Yerevan);
K.G. NABER, Prof. (Germany);
A. I. NEIMARK, Dr.Med.Sci., Prof. (Barnaul);
V. N. PAVLOV, Corr.-Member of RAS, Dr.Med.Sci., Prof. (Ufa);
S. B. PETROV, Dr.Med.Sci., Prof. (Saint-Petersburg);
V. M. POPKOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Saratov);
R. V. SALYUKOV, PhD (Moscow);
L. A. SINYAKOVA, Dr.Med.Sci., Prof. (Moscow);
A. V. STROTSKII, Dr.Med.Sci., Prof. (Minsk);
N. I. TARASOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Chelyabinsk);
Ch.R. CHAPPLE, Prof. (United Kingdom);
M.P. WIRTH, Prof. (Germany);
B. U. SHALEKENOV, Dr.Med.Sci., Prof. (Almaty)

The journal Urologiia is included in the List of Peer-reviewed Scientific Journals recommended by the Higher Certification Committee for publishing results of dissertations competing for scientific degree of Candidate of Science and scientific degree of Doctor of Science.
Russian Science Citation Index (RSCI): five-year impact factor– 0,577; the two-year impact factor– 0,702.
The Journal is indexed in PubMed, Scopus, WoS(BIOSIS), EBSCO.

Subscription index in the catalogue of Rospechat Agency
Index 71 474 For individual subscribers
Index 71475 For companies and organizations

Subscription index in the general catalog of Press of Russia
Index 43117 For individual subscribers
Index 43118 For companies and organizations

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR)
PI №FS77-39548 on 23.04.10

Founder:
All-Russian Public Organization "Russian Society of Urology"

Publisher: LLC "Bionika Media"
117420 Moscow, Profsoyuznaya, 57
www.urologyjournal.ru
www.bionika-media.ru

Chairman of Board of Directors:
I.G. Krasivskaya

Director General:
D.A. Ogurtsov

Deputy Director General:
A.V. Vlasova

Editor: M.V. Chelyukanova
Proof-reader: L.Yu. Andreeva
Art Director: M.A. Lyndina
Design and Layout Department:
Yu.V. Doroshina, M.I. Polyakova, A.I. Smirnov

Advertising:
LLC "Bionika Media"
Tel. (495) 786-25-57

Head of the Department of Advertising in the Medical Press:
E.V. Semenova
Head in the Field of Urology and Nephrology: N.I. Divlekeeva

Subscription and distribution:
Tel.: (495) 332-02-63; 332-02-68
E-mail: subscription@bionika-media.ru

ISSN 1728-2985 (printed version)
ISSN 2414-9020 (electronic version)

Date of release – 30.08.17
Price: free

Format 60x90 1/8; conventional printing l. 14.
Printed in LLC "Borus-Press"
300041, Tula, Soifer str. 6
Print run 5,000 copies

All rights reserved. No part of the journal "Urologiia" may be reprinted and reproduced in any form or by any means, printed or electronic, without prior written permissions of the publisher "Bionika Media".

СОДЕРЖАНИЕ

150 лет урологической клинике имени Р. М. Фронштейна .. 5

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

П.В. Глыбочко, Ю.Г. Аляев, Л.М. Рапопорт, М.Э. Еникеев, Д.Г. Цариченко, Е.В. Шпоть, Д.О. Королев, А.А. Воробьев, Д.В. Еникеев. Лапароскопическая пиелолитотомия и ее роль в современной хирургии нефролитиаза 12

М.Д. Кузьмин, Ю.И. Пешкова, Т.М. Пашкова, О.Л. Карташова, О.А. Пашинина, А.О. Мещеряков. Видовая структура микроорганизмов, выделенных из мочи при мочекаменной болезни 18

А.В. Кустов, А.И. Стрельников, М.А. Морыганов, А.О. Айрапетян, П.Р. Смирнов, Е.В. Ляпякина, С.Р. Томс. Минералогический состав камней, факторы риска и метаболические нарушения у пациентов с кальций-оксалатным уролитиазом 22

Ю.Л. Набока, И.А. Гудима, Е.В. Митусова, С.К. Беджанян, П.П. Моргун, М.И. Коган, К.Т. Джалагония, М.А. Акименко. Резистентность уропатогенов к антибактериальным препаратам у пациентов с острым обструктивным пиелонефритом 27

Л.Г. Спивак, Д.В. Еникеев, Д.В. Платонова. Опыт применения препарата Фитолизин в комплексной терапии хронического цистита у больных уратным нефролитиазом 32

ОНКОУРОЛОГИЯ

А.В. Говоров, А.О. Васильев, Д.Ю. Пушкарь. Эффективность клинического применения тамсулозина при симптомах нижних мочевыводящих путей у пациентов с распространенным раком предстательной железы 37

Б.К. Комяков, А.В. Сергеев, В.А. Фадеев, К.И. Исмаилов, А.Ю. Ульянов, А.Ю. Шмелев, М.В. Оношко. Сопутствующие онкопатологические изменения в предстательной железе больных раком мочевого пузыря после радикальной цистпростатэктомии 42

АНДРОЛОГИЯ

М.В. Епифанова, М.Е. Чалый, А.О. Краснов. Исследование механизмов действия факторов роста в аутоплазме, обогащенной тромбоцитами, применяемой для лечения эректильной дисфункции 46

Д.В. Еникеев, П.В. Глыбочко, Ю.Г. Аляев, Л.М. Рапопорт, Н.И. Сорокин, М.Э. Еникеев, А.М. Дымов, Р.Б. Суханов, О.Х. Хамраев, М.С. Тараткин, А.В. Дымова, Ж.Ш. Иноятов. Лазерная энуклеация гиперплазии простаты (HOLEP и THULEP): сравнительный анализ эффективности при лечении рецидивов гиперплазии простаты 50

Э.А. Повелица, Н.И. Доста, О.В. Пархоменко, Д.М. Ниткин, А.М. Шестерня, В.В. Аничкин. Ультразвуковое исследование внутренней половой артерии трансперинеальным доступом при артериогенной эректильной дисфункции 55

Л.В. Осадчук, А.В. Попова, А.А. Еркович, Н.А. Ворошилова, А.В. Осадчук. Влияние курения и алкоголя на репродуктивные и метаболические показатели молодых мужчин Западной Сибири 62

С.В. Котов, А.Г. Юсуфов, М.К. Семенов. Трансплантат слизистой щеки – концепция «идеального графта» в хирургическом лечении болезни Пейрони 68

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

Ю.Г. Аляев, Е.А. Безруков, Д.Н. Фиев, Е.С. Сирота, С.В. Песегов, И.Ш. Бядретдинов. Применение 3D-печати в урологии 73

CONTENTS

The R.M. Fronshteyn Urology Clinic 150th Anniversary 5

ORIGINAL ARTICLE

P.V. Glybochko, Yu.G. Alyaev, L.M. Rapoport, M.E. Enikeev, D.G. Tsarichenko, E.V. Shpot, D.O. Korolev, A.A. Vorobyev, D.V. Enikeev. Laparoscopic pyelolithotomy and its role in modern surgery of nephrolithiasis 12

M.D. Kuz'min, Yu.I. Peshkova, T.M. Pashkova, O.L. Kartashova, O.A. Pashinina, A.O. Meshcheryakov. Structure of microorganism species cultured from urine of urolithiasis patients 18

A.V. Kustov, A.I. Strel'nikov, M.A. Moryganov, A.O. Airapetyan, P.R. Smirnov, E.V. Lyalyakina, S.R. Toms. Mineralogical composition of urinary stones, risk factors and metabolic disturbances in patients with calcium-oxalate urolithiasis 22

Yu.L. Naboka, I.A. Gudima, E.V. Mitusova, S.K. Bedzhanyan, P.P. Morgun, M.I. Kogan, K.T. Dzhalagoniya, M.A. Akimenko. Antimicrobial resistance of uropathogens in patients with acute obstructive pyelonephritis 27

L.G. Spivak, D.V. Enikeev, D.V. Platonova. Experience of using phytolysin in combination therapy of chronic cystitis in patients with urate nephrolythisis 32

ONCOUROLOGY

A.V. Govorov, A.O. Vasilyev, D.Yu. Pushkar. Efficacy of tamsulosin for treating lower urinary tract symptoms in patients with advanced prostate cancer 37

B.K. Komyakov, A.V. Sergeev, V.A. Fadeev, K.I. Ismailov, A.Yu. Ul'yanov, A.Yu. Shmelev, M.V. Onoshko. Concomitant oncopathological changes in the prostate of urinary bladder cancer patients undergoing radical cystoprostateectomy 42

ANDROLOGY

M.V. Epifanova, M.E. Chalyi, A.O. Krasnov. Investigation of mechanisms of action of growth factors of autologous platelet-rich plasma used to treat erectile dysfunction 46

D.V. Enikeev, P.V. Glybochko, Yu.G. Alyaev, L.M. Rapoport, N.I. Sorokin, M.E. Enikeev, A.M. Dymov, R.B. Sukhanov, O.Kh. Khamraev, M.S. Taratkin, A.V. Dymova, J.S. Inoyatov. Laser enucleation of the prostate (HOLEP and THULEP): a comparative effectiveness analysis in treating recurrent prostatic hyperplasia 50

E.A. Povelitsa, N.I. Dosta, O.V. Parhomenko, D.M. Nitkin, A.M. Shesternja, V.V. Anichkin. Transperineal ultrasound imaging of the internal pudendal artery in arteriogenic erectile dysfunction 55

L.V. Osadchuk, A.V. Popova, A.A. Erkovich, N.A. Voroshilova, A.V. Osadchuk. Effects of smoking and alcohol consumptionon reproductive and metabolic indicators in young men in western siberia 62

S.V. Kotov, A.G. Yusufov, M.K. Semenov. Buccal mucosa transplant – the concept of «ideal graft» in surgical management of peyronie's disease 68

LITERATURE REVIEWS

Yu.G. Alyaev, E.A. Bezrukov, D.N. Fiev, E.S. Sirota, S.V. Pesegov, I.Sh. Byadretdinov. Application of 3D printing in urology 73

С.В. Попов, Р.Г. Гусейнов, А.Г. Мартов, Т.М. Муратов, Н.Б. Табынбаев. Молекулярные и клеточные механизмы повреждения ренальной паренхимы при тепловой ишемии почки 79

Н.В. Петровский, П.В. Глыбочко, Ю.Г. Аляев, А.В. Амосов, Г.Е. Крупинов. Локальный рецидив рака предстательной железы после радикальной простатэктомии 85

А.В. Зайцев, К.Б. Колонтарев. Роль фосфомицина в лечении инфекций мочевыводящих путей..... 91

М.Ю. Гвоздев, Д.Ю. Пушкарь. Петлевые операции в лечении недержания мочи в РФ 97

М.В. Епифанова, М.Е. Чалый, Н.О. Переверзина, С.А. Артеменко. Клеточные технологии в лечении мужского бесплодия, обусловленного необструктивной азооспермией 103

О.Л. Морозова, Д.А. Морозов, Д.Ю. Лакомова, В.В. Яковлев, В.В. Ростовская, И.А. Будник, Л.Д. Мальцева. Рефлюкс-нефропатия у детей: ранняя диагностика и мониторинг 107

Э.А. Мамедов, В.В. Дутов, В.В. Базаев. Осложнения контактной уретеролитотрипсии 113

А.З. Винаров, Л.Г. Спивак, А.В. Миронов. Комбинированная терапия гиперплазии предстательной железы в свете клинических рекомендаций 120

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Е.А. Безруков, Л.М. Рапопорт, Е.В. Шпоть, М.Э. Еникеев, А.О. Морозов. Рак простаты высокого онкологического риска. Современные тенденции диагностики и хирургического лечения 129

ЮБИЛЕИ

Неймарк Александр Израилевич (к 70-летию со дня рождения) 135

Аль-Шукри Сальман Хасунович (к 70-летию со дня рождения) 136

S.V. Popov, R.G. Guseinov, A.G. Martov, T.M. Muratov, N.B. Tabynbaev. Molecular and cellular mechanisms of damage to renal parenchyma in renal warm ischemia 79

N.V. Petrovskii, P.V. Glybochko, Yu.G. Alyaev, A.V. Amosov, G.E. Krupinov. Local recurrence of prostate cancer after radical prostatectomy 85

A.V. Zaitsev, K.B. Kolontarev. The role of fosfomycin in the management of urinary tract infections 91

M.Yu. Gvozdev, D.Yu. Pushkar. Sling procedures to treat urinary incontinence in the Russian Federation 97

M.V. Epifanova, M.E. Chalyi, N.O. Pereverzina, S.A. Artemenko. Cell technology in the treatment of male infertility caused by nonobstructive azoospermia 103

O.L. Morozova, D.A. Morozov, D.Y. Lakomova, V.V. Iakovlev, V.V. Rostovskaya, I.A. Budnik, L.D. Maltseva. Reflux nephropathy in children: early diagnosis and monitoring 107

E.A. Mamedov, V.V. Dutov, V.V. Bazaev. Complications of contact ureteral lithotripsy 113

A.Z. Vinarov, L.G. Spivak, A.V. Mironov. Combination therapy for benign prostatic hyperplasia in the light of clinical guidelines 120

SYSTEMATIC REVIEW

E.A. Bezrukov, L.M. Rapoport, E.V. Shpot', M.E. Enikeev, A.O. Morozov. Prostate cancer of high oncological risk. Current trends in diagnosis and surgical treatment 129

ANNIVERSARIES

Neimark Aleksandr Izrailevich (on the 70th anniversary) 135

Al'-Shukri Sal'man Khasunovich (on the 70th anniversary) 136

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

М. В. Епифанова[1], М. Е. Чалый[2], Н. О. Переверзина[2], С. А. Артеменко[2]

КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ МУЖСКОГО БЕСПЛОДИЯ, ОБУСЛОВЛЕННОГО НЕОБСТРУКТИВНОЙ АЗООСПЕРМИЕЙ

[1]НИИ уронефрологии и репродуктивного здоровья человека, Москва, Россия; [2]кафедра урологии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Автор для связи: М. В. Епифанова – к.м.н., ведущий научный сотрудник НИИ уронефрологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия; e-mail: epifanova_maya@mail.ru

Бесплодие у мужчин по сути не является нозологической формой, однако благодаря четкой очерченности феномена, клинической и социальной значимости оно приобрело самостоятельное значение. На сегодняшний день общепризнанных методов медикаментозного лечения мужского бесплодия не существует и достаточно часто его терапия носит эмпирический характер. Это определяет необходимость поиска новых методов лечения мужского бесплодия. В обзоре рассмотрены новые методы лечения мужского бесплодия, обусловленного необструктивной азооспермией: использование сперматогенных стволовых клеток, мезенхимальных стволовых клеток, аутоплазмы, обогащенной тромбоцитарными факторами роста, а также создание «искусственных сперматозоидов» из соматических клеток. В последнее время возрос интерес к применению данных клеточных технологий в лечении мужского бесплодия. Однако для подтверждения их эффективности и безопасности необходимо проведение большего количества клинических исследований и разработки стандартизированных лечебных протоколов.

Ключевые слова: *клеточная терапия, регенеративная медицина, мужское бесплодие, необструктивная азооспермия, аутоплазма, обогащенная тромбоцитарными факторами роста (АОТ), стромально-васкулярная фракция (СВФ), сперматогенные стволовые клетки, мезенхимальные стволовые клетки (МСК), стволовые и регенеративные клетки жировой ткани (ADRC), стволовые клетки из жировой ткани (ADSC)*

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов. Для цитирования: Епифанова М.В., Чалый М.Е., Переверзина Н.О., Артеменко С.А. Клеточные технологии в лечении мужского бесплодия, обусловленного необструктивной азооспрермией. Урология. 2017;4:103–106 Doi: https: //dx.doi.org/10.18565/urol.2017.4.103-106

Бесплодие – неспособность сексуально активной, не использующей контрацептивы пары достичь беременности в течение 1 года. Около 25% семейных пар не достигают беременности в течение 1 года, среди них 15% супружеских пар лечатся по поводу бесплодия, при этом все же менее 5% семейных пар так и остаются бесплодными. Примерно 30–40% случаев приходится на мужское бесплодие, 50% – на женское, еще 20–30% – на смешанное [1–3]. Мужское бесплодие прямо или косвенно обусловлено массой разнообразных факторов (см. *таблицу*) [3–5]. По меньшей мере в 30–40% наблюдений причинный фактор мужского бесплодия не выявляется (идиопатическое бесплодие). У этих пациентов в анамнезе нет проблем с фертильностью, изменений при физикальном осмотре и в лабораторных данных гормональных исследований. При этом в анализе эякулята выявляется снижение числа сперматозоидов (олигозооспермия), снижение подвижности сперматозоидов (астенозооспермия) и множество сперматозоидов с измененной формой (тератозооспермия). Эти изменения в спермограмме часто наблюдаются одновременно и обозначаются как олигоастенотератозооспермия (ОАТ-синдром) [6]. Прогностические факторы мужского бесплодия: длительность бесплодия, первичное или вторичное бесплодие, данные спермограммы, возраст и фертильность партнерши. В бесплодных парах с длительностью наблюдения 2 года и с олигозооспермией в качестве первичной причины бесплодия кумулятивный уровень беременностей составляет 27% [2].

Необструктивная азооспремия (НОА) – наиболее тяжелое проявление мужского бесплодия. Она не представляет собой редкость, затрагивая 1% всех мужчин и 10% бесплодных мужчин [7]. В основе НОА часто лежат необратимые нарушения: генетические (микроделеции Y-хромосомы и синдром Клайнфелтера) и врожденные (аплазия яичек, крипторхизм), осложнения инфекций (орхит при паротите), воздействие на синтез гонадотропинов (лучевая или химиотерапия), травма яичек. Также НОА может быть идиопатической. В целом складывается в некоторой степени парадоксальная ситуация: специалисту не составляет труда установить факт наличия бесплодия у мужчины (т.е. определить его фертильность), но весьма сложно и трудоемко выявить причину патоспермии, вызвавшую бесплодие, и тем более добиться успеха в его лечении [8, 9].

В настоящее время ведутся исследовательские работы по изучению возможности восстановления нормального сперматогенеза у мужчин с помощью методик регенеративной медицины [10, 11]. Первостепенную роль в данном процессе играют уникальные клетки в базальной мембране извитых канальцев яичек – сперматогенные стволовые клетки (ССК). R. Brinster и соавт. первыми доказали возможность изолировать и трансплантировать ССК для восстановления фертильности у мышей [12]. Это дало толчок к поиску альтернативных и эффективных методов лечения азооспермии.

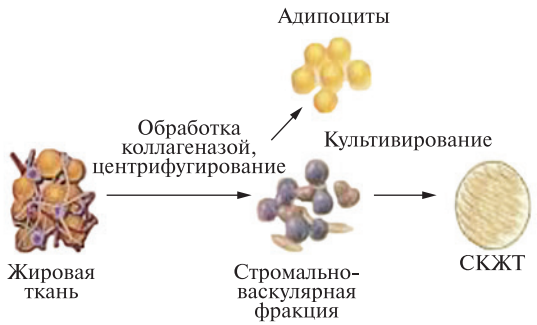


Рисунок. Схема выделения стромальных клеток из жировой ткани

Существует несколько направлений по восстановлению нормального сперматогенеза у мужчин с азооспермией. Первое – это создание «искусственных сперматозоидов» из соматических клеток [13, 14]. В 2006 г. на заседании Международного общества по исследованиям стволовых клеток в Торонто (Канада) прозвучал доклад S. Yamanaka, где он привел удивительно простой рецепт: активации всего лишь четырех генов (репрограммирующих факторов) достаточно для того, чтобы превратить фибробласты (взятые из мышиной кожи) обратно в плюрипотентные стволовые клетки [15]. Из таких индуцированных плюрипотентных стволовых клеток можно получать разные типы зрелых клеток, включая клетки кожи, нейроны головного мозга, клетки сердечной мышцы и половые клетки. С помощью данного механизма обратного репрограммирования клеток высокодифференцированную клетку трансформируют обратно в стволовую, а затем в сперматозоид, который может быть использован для интрацитоплазматической инъекции (ICSI). В доклинических исследованиях на мышах уже получены первые поколения таких потомств. При этом у людей в экспериментальных работах такие сперматозоиды также были получены, но попытки оплодотворения не предпринимались [16].

Второе направление – аутологичная трансплантация культивируемых ССК для восстановления сперматогенеза. При сохранении функциональных ССК проводят биопсию яичка. Затем *in vitro* ССК культивируют и вводят в яичко. Поколения, выращенные в результате такой трансплантации, уже получены от мышей [17], крыс [18], однако на людях подобные трансплантации не проводились [19].

Другим многообещающим направлением в восстановлении нормального сперматогенеза является применение мезенхимальных стволовых клеток (МСК) взрослых людей. M. Ghasemzadech-Hasankolaei и соавт. в 2016 г. в эксперименте *in vitro* выделили МСК костного мозга тремя способами и генерировали ССК с последующей трансплантацией в семенники барана [20]. Мезенхимальные стволовые клетки возможно выделить практически из всех видов тканей. В настоящее время большинство работ посвящено изучению свойств МСК, выделенных из костного мозга человека. В 2014 г. в Университете аль-Азхар (Каир, Египет), было начато клиническое исследование по применению аутологичных МСК костного мозга при НОА. В исследование включены 60 пациентов с диагностированной НОА. Для получения стволовых клеток выполнен забор 60 мл костного мозга, из которого получено 5 мл концентрата стволовых клеток с последующей инъекцией в яичко. При количественной оценке инъецированной дозы получали 3–5 млн аутологичных стволовых клеток (в 5 мл). Целью исследования стала оценка безопасности применения данных клеток, их влияния на гормональный статус мужчин (повышение тестостерона, снижение ФСГ, ЛГ и пролактина), на морфологию яичек, а также на эректильную функцию. Исследование продолжается [21].

В другом клиническом исследовании аутологичные стволовые клетки из костного мозга вводили в интратестикулярную артерию (Man Clinic, Каир, Египет, 2013). Оценка эффективности использования МСК костного мозга проведена 20 мужчинам через 3–6 мес после введения на основе анализа спермограммы и ингибина В, который используется как маркер сперматогенеза у мужчин и функции яичников у женщин [22]. Исследование также продолжается.

Несмотря на то что костный мозг является основным источником МСК, существует ряд ограничений в использовании указанного типа клеток. Во-первых, для получения костного мозга необходимо выполнение трепанобиопсии. Во-вторых, без риска для организма возможно получение только небольшого количества костного мозга. В то же время МСК костного мозга составляют менее 0,01% от всех клеток костного мозга, что требует длительной культивации полученного материала для получения достаточного их количества.

Недавно было показано, что наиболее перспективными в применении являются мезенхимальные клетки, полученные из жировой ткани. У взрослого человека в ее состав входят жировые клетки – адипоциты, а также клетки, составляющие стромально-васкулярную фракцию

Таблица

Встречаемость факторов, связанных с мужским бесплодием [1, 4]

Этиология	Встречаемость,%
Идиопатическое бесплодие	40
Генетические факторы	30
Крипторхизм	7,8
Урогенитальные инфекции	8,0
Нарушение семяизвержения и сексуальные факторы (эректильная дисфункция, гипоспадия и т.д.)	5,9
Общие и системные заболевания	3,1
Варикоцеле	15
Гипогонадизм	8,9
Иммунологические факторы	4,5
Обструкция	1,7
Другие нарушения	5,5

(СВФ) жировой ткани: преадипоциты, эндотелиальные и гладкомышечные клетки кровеносных сосудов, периваскулярные фибробласты и поддерживающая волокнистая коллагеновая строма (см. *рисунок*). В строме была обнаружена популяция стволовых/прогениторных клеток с мультилинейным потенциалом дифференцировки, во многом сходных с МСК костного мозга. Насыщенность жировой ткани стволовыми клетками может в 100 раз превышать таковую в костном мозге. Данная находка послужила толчком к проведению различного рода исследований, поскольку, в отличие от костного мозга, жировая ткань может быть легко получена и обработана без ущерба для организма донора.

Было показано, что стволовые клетки, выделенные из жировой ткани (Adipose-Derived Stem Cells, ADSC), могут дифференцироваться в клетки различных типов – клетки костной, хрящевой, жировой ткани, поперечнополосатой мускулатуры, клетки сосудов и нервной ткани. Кроме того, происходящие из жировой ткани стволовые клетки секретируют значительное количество способствующих ангиогенезу цитокинов, таких как фактор роста гепатоцитов и фактор роста эндотелия сосудов. C. Cakici и соавт. в исследовании на 20 крысах применяли МСК из жировой ткани [23]. Для оценки эффективности в одном яичке моделировали азооспермию при помощи бусульфана (алкилирующий мутаген), другое яичко оставляли для контроля. Через 12 нед после введения стволовых клеток 4 крысы были отобраны для контрольного измерения размеров яичек, еще 4 – для иммуногистохимического анализа и выявления помеченных стволовых клеток. Оставшихся 12 крыс скрестили с крысами женского пола. При оценке эффективности оказалось, что яички, в которые вводили стволовые клетки, морфологически были нормальными, тогда как в контрольных яичках наблюдалась атрофия ткани. При иммуногистохимическом анализе в извитых канальцах констатировали сперматогенез, но не во всех. При этом был проведен идентичный анализ у потомства для регистрации экспрессии вводимых стволовых клеток. Оказалось, что экспрессия сохраняется в жировой ткани, костном мозге и эякуляте, что подтверждает сохранность генетической информации в последующих поколениях. Стволовые клетки жировой ткани требуют длительного культивирования с участием специально подготовленного персонала с навыками работы; процесс культивирования достаточно трудоемкий и затратный по времени.

Сравнительно недавно предложен новый метод получения регенеративных клеток из жировой ткани (Adipose-Derived Regenerative Cells, ADRC) путем ферментативной обработки. Данный тип клеток обладает большим регенераторным потенциалом и не требует предварительного культивирования (готов к использованию сразу после выделения). Эффект регенеративных клеток жировой ткани реализуется за счет нескольких механизмов, учитывая гетерогенность их популяции. За счет стволовых клеток, входящих в их состав, ADRC способны к дифференцировке в различных направлениях и замещению поврежденных участков тканей. Кроме того, ADRC вырабатывают массу паракринных факторов, которые обеспечивают иммуномодулирующий эффект, предотвращают клеточную гибель по механизму апоптоза, способствуют неоангиогенезу, ремоделированию фиброзной и соединительной тканей [24, 25].

Изучением клеточных технологий занимаются российские врачи-исследователи на базе Сеченовского Университета. Проведен ряд исследований по оценке эффективности и безопасности применения аутоплазмы крови, обогащенной тромбоцитарными факторами роста (АОТ), и СВФ в лечении эректильной дисфункции, которые показали улучшение артериального кровотока и восстановление эндотелиальной функции [26–30]. Таким образом, была выдвинута гипотеза, что применение АОТ и СВФ может быть альтернативным методом лечения мужского бесплодия, обусловленного НОА. За счет широкого спектра факторов роста и других молекул, содержащихся в α-гранулах тромбоцитов, происходит стимуляция образования коллагена, ускорение регенерации клеток, индуцирование роста сосудов, обеспечение гемостаза [31]. В 2017 г. при грантовой поддержке Сеченовского Университета совместно с виварно-экспериментальным комплексом ООО «НИИ Митоинженерии МГУ» начато доклиническое исследование на самцах крыс. Эксперимент предполагает моделирование бесплодия на лабораторных животных с последующим введением активированной и неактивированной АОТ интратестикулярно и/или в семенные канатики с оценкой безопасности и эффективности применения данного метода в лечении мужского бесплодия. Также планируется проведение доклинического исследования на лабораторных животных по оценке безопасности и эффективности применения СВФ в лечении мужского бесплодия.

Полученные результаты позволят продолжить изучение данных методов клеточной терапии в лечении мужского бесплодия с проведением клинических исследований.

Таким образом, в настоящее время идет активное внедрение клеточных и регенеративных технологий в области репродуктологии, что значительно расширяет арсенал терапевтических средств, используемых в лечении мужского бесплодия, и в скором будущем позволит разработать новые подходы к ведению пациентов с данным патологическим состоянием.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. *Nieschlag E., Behre H.M.* Andrology (eds), Male reproductive health and dysfunction, 2nd Ed. Springer Verlag, Berlin, 2010. Chapter 5. P. 83–87.
2. *Snick H.K., Snick T.S., Evers J.L., Collins J.A.* The spontaneous pregnancy prognosis in untreated subfertile couples: the Walcheren primary care study. Hum Reprod 1997;12(7):1582–1588.
3. WHO Manual for the Standardised Investigation and Diagnosis of the Infertile Couple. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 353 p.
4. *Halder A., Kumar P., Jain M., Kalsi A.K.* Genomics: Tool to predict and prevent male infertility. Front Biosci (Schol Ed). 2017;9:448–508.
5. WHO Laboratory Manual for the Exam of Human Semen and Spermcervical Mucus Interaction. 4th- edn. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 450 p.
6. *Zhebentyaev A.A.* Male infertility. Vestnik VGMU. 2008;7(2). Russian (Жебентяев А.А. Мужское бесплодие. Вестник ВГМУ. 2008;7(2).
7. *Su L.M., Palermo G.D., Goldstein M. et al.* Testicular sperm extraction with intracytoplasmic sperm injection for nonobstructive azoospermia: testicular histology can predict success of sperm retrieval. J Urol. 1999;161:112–116.
8. *Carpi A., Sabanegh E., Mechanick J.* Controversies in the management of nonobstructive azoospermia. Fertil Steril. 2009;91:963–970.
9. *Cocuzza M., Alvarenga C., Pagani R.* The epidemiology and etiology of azoospermia. Clinics (Sao Paulo). 2013;68(Suppl. 1):15–26.
10. *Schlegel P.N. et al.* Testiculat sperm extraction with intracytoplasmic sperm injection for nonobstructive azoospermia. Urology. 1997;49:435–440.
11. *Sadri-Ardekani H., Atala A.* Testicular tissue cryopreservation and spermatogonial stem cell transplantation to restore fertility: from bench to bedside, Stem Cell Res. Ther. 2014;5:68.
12. *Brinster R.L., Zimmermann J.W.* Spermatogenesis following male germ-cell transplantation. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 1994;91:11298–11302.
13. *Hayashi K., Ohta H. et al.* Reconstitution of the mouse germ cell specification pathway in culture by pluripotent stem cells. Cell. 2011;146:519–532.
14. *Nayernia K., Nolte J. et al.* In vitro-differentiated embryonic stem cells give rise to gem male gametes that can generate offspring mice. Dev. Cell.

2006;11:125–132.
15. *Takahashi K., Yamanaka S.* Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. Cell. 2006;126(4):663–676.
16. *West F., Mumaw J. et al.* Human haploid cells differentiated from meiotic competent clonal germ cell lines that originated from embryonic stem cells. Stem Cells Dev. 2011;20:1079–1088.
17. *Kanatsu-Shinohara M., Inoue K., Ogonuki N., Morimoto H., Ogura A., Shinohara T.,* Serum- and feeder-free culture of mouse germline stem cells. Biol. Reprod. 2011;84:97–105.
18. *Wu Z., Falciatori I., Molyneux L.A., Richardson T.E., Chapman. K.M., Hamra F.K.* Spermatogonial culture medium: an effective and afficient nutrient mixture for culturing rat spermatogonial stem cells. Biol. Reprod. 2009;81:77–86.
19. *Sadri-Ardekani H., Akho M.A., van der Veen F., Repping S., van Pelt A.M.M.* In vitro propagation of human prepubertal spermatogonial stem cells. JAMA. 2001;305:2416–2418.
20. *Ghasemzadeh-Hasankolaei M., Eslaminejad M.B., Sedighi-Gilani M.* Derivation of male germ cells from ram bone marrow mesenchymal stem cells by three different methods and evaluation of their fate after transplantation into the testis. In Vitro Cell Dev Biol Anim. 2016; 52(1):49–61.
21. *Mehrabani D. at al.* Adipose tissue-derived mesenchymal stem cells repair germinal cells of seminiferous tubules of busulfan-induced azoospermic rats. J Hum Reprod Sci. 2015;8(2):103–110.
22. Intra Testicular Artery Injection of Bone Marrow Stem Cell in Management of Azoospermia. Khaled Abdulmoneim Gadalla, Man Clinic for Andrology, Male Infertility and Sexual Dysfunction ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02008799
23. *Cakici C., Buyrukcu B. et al.* Recovery of fertility in azoospermin rats after injection of adipose-tissue-derived mesenchymal stem cells: the sperm generation. Biomed Res Int. 2013;2013:529589.
24. *Murohara T., Shintani S., Kondo K.* Autologous adipose-derived regenerative cells for therapeutic angiogenesis. Curr Pharm Des. 2009; 15(24):2784–2790.
25. *Kondo K., Shintani S., Shibata R., Murakami H., Murakami R., Imaizumi M., Kitagawa Y., Murohara T.* Implantatiom of adipose-derived regenerative cells enhances ischemia-induced angiogenesis. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2009;29(1): 61–66.
26. *Glybochko P.V., Alyaev Yu.G., Chalyi M.E., Epifanova M.V., Krasnov A.O.* Cell technologies' application in practical andrology. Urologiia. 2016;1(pril. 1):44–46. Russian (Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Чалый М.Е., Епифанова М.В., Краснов А.О. Применение клеточных технологий в андрологической практике. Урология. 2016;1(прил. 1):44–46).
27. *Glybochko P.V., Chalyi M.E., Epifanova M.V., Eremin I.I., Pulin A.A.* The method of treatment of erectile dysfunction. Patent for the invention of the Russian Federation No. 2622757. Moscow. June 19, 2017. Bulletin No. 17 of June 19, 2017. Russian (Глыбочко П.В., Чалый М.Е., Епифанова М.В., Еремин И.И., Пулин А.А. Способ лечения эректильной дисфункции. Патент на изобретение РФ № 2622757. Москва. 19 июня 2017. Бюллетень № 17 от 19.06.2017).
28. Effectiveness and Safety of Adipose-Derived Regenerative Cells for Treatment of Erectile Dysfunction. Identifier: NCT02472431.
29. *Chalyy M.E., Grigorjan V.A., Epifanova M.V., Krasnov A.O* The effectiveness of intracavernous autologous platelet-rich plasma in the treatment of erectile dysfunction. Urologiia. 2015;4:76–79 Russian (Чалый М.Е., Григорян В.А., Епифанова М.В., Краснов А.О. Эффективность интракавернозного введения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в лечении эректильной дисфункции. Урология. 2015;4:76–79).
30. *Epifanova M.V.* The use of platelet rich autoplasma with growth factors in the treatment of erectile dysfunction. Ph.D. Thesis. M., 2016. 167 p. Russian (Епифанова М.В. Применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитарными факторами роста, в лечении эректильной дисфункции. Дисс. канд. мед. наук. М., 2016. 167 с.).
31. *Marx R.E. et al.* Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 1998;85:638–646.

Поступила 01.05.17
Принята в печать 20.06.17
Received 01.05.17
Accepted 20.06.17

CELL TECHNOLOGY IN THE TREATMENT OF MALE INFERTILITY CAUSED BY NONOBSTRUCTIVE AZOOSPERMIA

M.V. Epifanova[1], M.E. Chalyi[2], N.O. Pereverzina[2], S.A. Artemenko[2]

[1] Research Institute of Uronephrology and Human Reproductive Health Department of Urology, Moscow, Russia,
[2]Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Corresponding author: M.V. Epifanova – Ph.D., Leading Researcher at the Research Institute for Uronephrology and Human Reproductive Health, I.M. Sechenov First MSMU (Sechenov University), Moscow, Russia; e-mail: epifanova_ maya@mail.ru

The article is devoted to new methods for treating male infertility caused by nonobstructive azoospermia using different cells technologies: spermatogenic stem cells (SSC), mesenchymal stem cells (MSCs), platelets rich plasma (PRP), Stromal Vascular Fraction (SVF) as well as the creation of «artificial sperm» from somatic cells. In recent years, increased interest in these methods because of their high efficiency at a high level of security. At the same time, efficacy and safety of these technologieshas not yet been clinically studied from the perspective of evidence- based medicine.

Keywords: *cells technologies, regenerative medicine, male infertility, nonobstructive azoospermia, spermatogenic stem cells (SSCs), mesenchymal stem cells (MSCs), platelets rich plasma (PRP), adipose-derived regeneratory cells (ADRC), adipose-derived stem cells (ADSC)*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests. For citations: Epifanova M.V., Chalyi M.E., Pereverzina N.O., Artemenko S.A. Perspectives of cell technology in the treatment of male infertility caused by nonobstructive azoospermia. Urologiia. 2017;4:103–106
Doi: https://dx.doi.org/10.18565/urol.2017.4.103-106

Сведения об авторах:

Епифанова М.В. – к.м.н., ведущий научный сотрудник НИИ уронефрологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия; e-mail: epifanova_maya@mail.ru

Чалый М.Е. – д.м.н., профессор кафедры урологии лечебного факультета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), директор Международной школы персонализированной и трансляционной медицины, Москва, Россия; e-mail: chalyy@bk.ru

Переверзина Н.О. – студентка 5-го курса Дирекции образовательных программ Международной школы персонализированной и трансляционной медицины, Москва, Россия; e-mail: natalia.pereverzina@gmail.com

Артеменко С.А. – студент 5-го курса Дирекции образовательных программ Международной школы персонализированной и трансляционной медицины, Москва, Россия; e-mail: sergey.artemenko.94@mail.ru

Authors' information:

Epifanova M.V. – Ph.D., Leading Researcher at the Research Institute for Uronephrology and Human Reproductive Health, I.M. Sechenov First MSMU (Sechenov University), Moscow, Russia; e-mail: epifanova_ maya@mail.ru

Chalyi M.E. – Dr.Med.Sci., Prof. at the Department of Urology, I.M. Sechenov First MSMU (Sechenov University), Director of the International School of Personalized and Translational Medicine, Moscow, Russia; e-mail: chalyy@bk.ru

Pereverzina N.O. – Fifth Year Student, Directorate of Educational Programs of the International School of Personalized and Translational Medicine, Moscow, Russia; e-mail: natalia.pereverzina@gmail.com

Artemenko S.A. – Fifth Year Student, Directorate of Educational Programs of the International School of Personalized and Translational Medicine, Moscow, Russia; e-mail: sergey.artemenko.94@mail.ru