

DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-71-77

**А.А. Горелова^{1,2}, А.Н. Муравьев^{1,3*}, Т.И. Виноградова¹, А.И. Горелов^{2,5}, Н.М. Юдинцева⁴,
Ю.А. Нащекина⁴, М.Г. Хотин⁴, Н.В. Орлова¹, А.А. Лебедев¹, Е.Г. Соколов^{1,2}, П.К. Яблонский^{1,2}**

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ СТРИКТУР УРЕТРЫ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ

¹ ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения РФ, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

³ ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский медико-социальный институт», Санкт-Петербург, Россия

⁴ ФГБУН «Институт цитологии Российской академии наук» (ИНЦ РАН), Санкт-Петербург, Россия

⁵ СПб ГБУЗ «Городская Покровская больница», Санкт-Петербург, Россия

✉ * А.Н. Муравьев, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, 191036, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4, e-mail: urolog5@gmail.com

В данной статье отражен литературный обзор современных методов диагностики и лечения стриктур уретры. Кроме того, представлены собственные результаты экспериментального исследования, посвященного применению синтетических тканеинженерных конструкций в качестве материала для заместительной уретропластики.

Ключевые слова: стриктура уретры, уретропластика, тканеинженерные конструкции.

Цитировать: Горелова А.А., Муравьев А.Н., Виноградова Т.И., Горелов А.И., Юдинцева Н.М., Нащекина Ю.А., Хотин М.Г., Орлова Н.В., Лебедев А.А., Соколов Е.Г., Яблонский П.К. Современные подходы к диагностике и лечению стриктур уретры: обзор литературы и собственный опыт. Инновационная медицина Кубани. 2020;17(1):71-77. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-71-77

ORCID ID
 А.А. Горелова, <https://0000-0002-7010-7562>
 А.Н. Муравьев, <https://0000-0002-6974-5305>
 Т.И. Виноградова, <https://0000-0002-5234-349X>
 А.И. Горелов, <https://0000-0002-2858-5317>
 Н.М. Юдинцева, <https://0000-0002-7357-1571>
 Ю.А. Нащекина, <https://0000-0002-4371-7445>
 М.Г. Хотин, <https://0000-0002-8293-6368>
 Н.В. Орлова, <https://0000-0002-6572-5956>
 А.А. Лебедев, <https://0000-0003-4622-9612>
 Е.Г. Соколов, <https://0000-0003-4794-0588>
 П.К. Яблонский, <https://0000-0003-4385-9643>

**Anna A. Gorelova^{1,2}, Alexakdr N. Muraviev^{1,3*}, Tatyana I. Vinogradova¹, Andrey I. Gorelov^{2,5},
Natalia M. Yudintseva⁴, Yulia A. Nashchekina⁴, Mikhail G. Khotin⁴, Nadezhda V. Orlova¹,
Alexakdr A. Lebedev¹, Evgeny G. Sokolovich^{1,2}, Petr K. Yablonsky^{1,2}**

MODERN APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT OF URETHRAL STRICTURES: LITERATURE REVIEW AND OWN EXPERIENCE

¹ St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology of the Health Care Ministry of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

² St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

³ St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia

⁴ Science Institute of Cytology of the Russian Academy of Sciences (INC RAS), St. Petersburg, Russia

⁵ City Pokrovskaya Hospital, St. Petersburg, Russia

✉ * A.N. Muraviev, 191036, Saint Petersburg, Ligovsky pr., 2-4, e-mail: urolog5@gmail.com

This article presents a literature review of modern methods of diagnosis and treatment for urethral strictures. In addition, the own results of a pilot study on the use of synthetic tissue-engineering structures as a material for urethroplasty substitution are presented as well.

Keywords: urethral stricture, urethroplasty, tissue-engineering structures.

Cite this article as: Gorelova A.A., Muraviev A.N., Vinogradova T.I., Gorelov A.I., Yudintseva N.M., Nashchekina Yu.A., Khotin M.G., Orlova N.V., Lebedev A.A., Sokolovich E.G., Yablonsky P.K. Modern approaches to diagnosis and treatment of urethral strictures: literature review and own experience. Innovative Medicine of Kuban. 2020;17(1):71-77. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-71-77

ORCID ID
 А.А. Горелова, <https://0000-0002-7010-7562>
 А.Н. Муравьев, <https://0000-0002-6974-5305>
 Т.И. Виноградова, <https://0000-0002-5234-349X>
 А.И. Горелов, <https://0000-0002-2858-5317>
 Н.М. Юдинцева, <https://0000-0002-7357-1571>

Yu.A. Nashchekina, <https://0000-0002-4371-7445>

M.G. Khotin, <https://0000-0002-8293-6368>

N.V. Orlova, <https://0000-0002-6572-5956>

A.A. Lebedev, <https://0000-0003-4622-9612>

E.G. Sokolovich, <https://0000-0003-4794-0588>

P.K. Yablonsky, <https://0000-0003-4385-9643>

ВВЕДЕНИЕ

Стриктура уретры является распространенным и сложно поддающимся лечению заболеванием. Опыт лечения данной нозологии насчитывает около 5 тысячелетий [1]. Еще античными врачами Римской империи осуществлялись попытки восстановления проходимости уретры с использованием трансуретрального доступа, о чем свидетельствуют данные раскопок города Помпеи, где были обнаружены бронзовые бужи [2]. Долгое время бужирование являлось основной методикой лечения стриктур уретры и только с конца XIX и начала XX века началось активное развитие уретральной хирургии [3].

В настоящее время в США распространенность стриктур уретры, по данным R. A. Santucci и соавторов, составляет 229–627 случаев на 100000 населения. При этом рост заболеваемости отмечается после 55 лет [4]. Однако истинная частота данного заболевания не известна [5].

Основным методом лечения стриктур уретры является хирургический, в ряде случаев требующий нестандартных подходов в планировании и технике выполнения операции. Поэтому, учитывая существующее разнообразие хирургических методов лечения, урологи должны владеть достаточным объемом оперативных методик.

ТЕРМИНОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ЭТИОЛОГИЯ

Под термином «стриктура уретры», как правило, принято понимать сужение передних отделов мочеиспускательного канала. В 2014 году международным консилиумом по урологическим заболеваниям международного общества урологов (Société Internationale d'Urologie (SIU) and the International Consultation on Urological Diseases (ICUD) была принята стандартизированная номенклатура: стриктура уретры – это нефизиологическое сужение переднего отдела уретры, окруженного спонгиозным телом, сопровождающееся спонгиозфиброзом различной степени выраженности; стриктурная болезнь уретры подразумевает этиологию заболевания – спонгиозфиброз. Стенозом мочеиспускательного канала обозначают сужение уретры в мембранозном, простатическом отделах и в области шейки мочевого пузыря. Травматический разрыв задней уретры приводит к формированию дистракционного дефекта [6].

Однако, согласно рекомендациям американской ассоциации урологов (AUA), стриктура уретры – это

любое нефизиологическое сужение передней или задней уретры [7].

В развитых странах преимущественно встречаются стриктуры бульбозного отдела – 46,9% [8]. Наиболее частыми причинами, приводящими к формированию стриктуры уретры, являются ятрогенные (38,6%) и идиопатические (35,8%), тогда как инфекционный генез встречается значительно реже [8]. В 2013 году была опубликована статья, в которой авторы сравнили этиологию стриктур уретры в индийской и итальянской клиниках. В Италии в 41% случаев выявлялись идиопатические стриктуры уретры, в 35% – ятрогенного генеза, тогда как в Индии первое место (в 36% случаев) заняли посттравматические стриктуры [9].

Причина, по которой ятрогенные повреждения встречаются в наше время все чаще, связана с увеличением количества трансуретральных диагностических манипуляций и хирургических вмешательств. Кроме того, фактором риска формирования стриктуры является и длительное дренирование уретральным катетером. По данным N.F. Davis и соавторов, частота повреждения уретры как последствия катетеризации составила 6,7/1000 случаев, при этом в 11% возникла стриктура уретры [10].

Все чаще урологи в развитых странах сталкиваются и с осложнениями хирургического лечения гипоспадий, что связано с ростом оперативных вмешательств по поводу данной патологии [5]. Кроме того, можно отдельно выделить постлучевые стриктуры, а также вызванные воздействием агрессивных химических веществ [11]. Часто ятрогенные стриктуры формируются в пенильном отделе, как следствие ишемии в ходе трансуретральных вмешательств [12].

Идиопатические стриктуры чаще всего возникают в бульбозном отделе уретры у мужчин молодого возраста [13]. У молодых пациентов причиной стриктуры может быть нераспознанная ранее травма или врожденный стеноз уретры [14].

К формированию стриктуры уретры может приводить такое заболевание, как лихен склероз (ЛС). Данное заболевание возникает у мужчин репродуктивного возраста и поражает, как правило, сначала кожу полового члена, затем меатус и далее (в 20% случаев) – уретру, что впоследствии приводит к формированию стриктуры [15].

Отдельно выделяют посттравматические стриктуры, которые возникают вследствие травм промежности, мошонки и полового члена. При переломе костей

таза, как правило, травмируется мембранозный отдел мочеиспускательного канала с возможным формированием дистракционного дефекта [11].

Стриктуры инфекционного генеза встречаются в развитых странах достаточно редко, что связано в первую очередь с активной работой кампаний, направленных на профилактику инфекций, передающихся половым путем, и своевременным и адекватным лечением уретритов [5].

ДИАГНОСТИКА

К основным клиническим проявлениям стриктуры уретры относят симптомы нижних мочевых путей [16]. Наиболее часто это вялая струя мочи, дизурия и чувство неполного опорожнения мочевого пузыря, а также острая задержка мочеиспускания [17]. SUI и AUA рекомендуют дополнительно использовать опросники для пациентов и выполнять урофлоуметрию [7, 18].

Традиционно для определения ширины и протяженности стриктуры выполняют ретроградную уретрографию в сочетании с микционной цистоуретрографией. Данный метод позволяет определить приблизительное местоположение стриктуры и степень сужения, свищевые и ложные ходы, камни, однако не всегда дает информацию о протяженности и глубине спонгиоза [19]. Чувствительность ретроградной уретрографии колеблется от 75 до 100%, а специфичность от 72 до 97% в сравнении с данными уретроцистоскопии и хирургического вмешательства [18]. Необходимо отметить, что в проведенных исследованиях было показано, что оценивать результаты рентгенологического исследования уретры должен непосредственно оперирующий хирург [20].

Также высокоинформативным методом диагностики, позволяющим с точностью установить диагноз «стриктура уретры», является уретроцистоскопия. Основным ограничением данного метода при значительном сужении является невозможность прохождения уретроскопа через стриктуру. Для преодоления данной проблемы используются инструменты с меньшим диаметром, такие как уретероскопы или детские цистоскопы [21]. Уретроцистоскопия рекомендована при сомнительных результатах уретрографии, а также при повреждениях уретры, связанных с переломами тазовых костей. В последнем случае высокоинформативно проведение цистоскопии через надлобковый свищ для оценки состояния шейки мочевого пузыря и задней уретры [18].

К дополнительным методам обследования относят уретросонографию, компьютерную и магнитно-резонансную томографии (КТ и МРТ), что в отдельных случаях обеспечивает выбор оптимального лечения [18].

Уретросонография позволяет увидеть трехмерную анатомическую картину стриктуры уретры, оценить ее протяженность, глубину спонгиоза, а также

визуализировать прилежащие ткани. При ультразвуковом исследовании наилучшим образом визуализируются стриктуры пенильного отдела. Однако данный метод обладает элементами субъективизма [21]. Чувствительность и специфичность уретросонографии, по данным исследования R. Shahsavari и соавторов, составили 86,6 и 94,6% соответственно [22].

МРТ является отличной методикой, визуализирующей мягкие ткани. Магнитно-резонансная уретрография (МРУ) позволяет оценить не только протяженность и точную локализацию стриктуры, но и состояние окружающих тканей, а также степень спонгиоза [23, 24]. Китайское исследование 2019 года не показало различий в определении длины уретры по данным МРТ и интраоперационными измерениями [25]. По данным многих исследователей, МРТ обладает высокой информативностью при оценке состояния задней уретры [26].

КТ, как дополнительная диагностическая методика, позволяет выстроить трехмерное изображение, что дает возможность оценить анатомию малого таза. По данным КТ цистоуретрографии при повреждениях задней уретры можно определить длину дистракционного дефекта, расположение костей таза, а также выявить фистулы, дивертикулы и ложные ходы [27].

ЛЕЧЕНИЕ СТРИКТУР УРЕТРЫ

В настоящее время существует множество вариантов лечения, выбор которых зависит от определенных факторов, таких как: протяженность стриктуры, степень сужения и спонгиоза, этиологический фактор, локализация процесса, предшествующие хирургические вмешательства.

Внутренняя оптическая уретротомия (ВОУ) или бужирование показаны при первичных непротяженных стриктурах (до 2 см) бульбозного отдела [7, 17]. Эти методики наиболее распространены по сей день, хотя их эффективность составляет 60% и менее [28]. Лазерная уретротомия не имеет преимуществ в сравнении с ВОУ холодным ножом, однако является более дорогостоящей процедурой [17]. При рецидиве не рекомендуется выполнение повторной внутренней оптической уретротомии в связи с возрастающим риском рецидива [28]. Бужирование уретры выполняется у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией при невозможности проведения хирургического вмешательства [11].

Эффективность различных видов уретропластик как первичного метода лечения достигает 90% [29]. Выбор метода уретропластики зависит от характеристик стриктуры.

Анастомотическая уретропластика выполняется при стриктурах бульбозного отдела уретры менее 2 см как первичных, так и после хирургических вмешательств [30] и заключается в иссечении рубцовой ткани и наложении анастомоза конец в конец. При

этом пересекается спонгиозное тело, что может приводить к нарушению эякуляции, чувствительности полового члена и эректильной дисфункции [31].

D.E. Andrich и A.R. Mundy предложили выполнять анастомотическую уретропластику без пересечения спонгиозного тела. При данной методике мобилизуется бульбозный отдел уретры, далее по дорсальной поверхности рассекается продольно уретра до здоровых тканей. Пораженный участок слизистой циркулярно иссекается, затем слизистая ушивается циркулярно конец в конец, а спонгиозное тело по дорсальной поверхности ушивается в поперечном направлении. Данная методика уменьшает число осложнений, связанных с пересечением спонгиозного тела [32].

Существует множество вариантов аугментационных уретропластик, выбор которых зависит от локализации стриктуры, этиологии и протяженности поражения. В качестве аугментационного материала используют собственные ткани: кожные лоскуты из крайней плоти, кожи полового члена, мошонки, промежности, лоскуты влагалищной оболочки яичка, трансплантаты из слизистой щеки, слизистой мочевого пузыря [12].

В 1894 году российский хирург К.М. Сапежко в журнале «Хирургическая летопись» опубликовал статью о впервые выполненной уретропластике с использованием слизистой полости рта [33]. В настоящее время буккальная пластика признана «золотым стандартом» при протяженных стриктурах уретры, обеспечивая 80-90% удовлетворительных отдаленных результатов [34]. В зависимости от расположения графта можно выделить следующие методики:

- Ventral onlay – при этой методике производят разрез по вентральной поверхности спонгиозного тела и слизистой уретры, графт фиксируют к краям разреза, а вторым слоем ушивают спонгиозное тело. Данная операция показана при коротких стриктурах бульбозного отдела [34].

- Dorsal onlay – в ходе операции, которую впервые описал Barbagli в 1996 году, циркулярно выделяется уретра со спонгиозным телом, производится разрез по дорсальной поверхности, а слизистая щеки фиксируется к белочной оболочке кавернозных тел [11]. Показаниями к этой методике являются протяженные пенильные стриктуры и дистально расположенные стриктуры бульбозного отдела [34].

- Kulkarni же предложил модифицировать операцию: мобилизовать уретру по одной полуокружности и рассекать ее дорсолатерально [35].

- Dorsal inlay – операция Asora, при которой разрез производят по вентральной поверхности, вскрывая просвет уретры, затем по дорсальной поверхности рассекают слизистую уретры и фиксируют к ее краям графт. После чего ушивают вентральный

дефект. Операция выполняется, как правило, при пенильных стриктурах [11, 36].

Кроме того, существуют комбинации дорсальных и вентральных методик при протяженных стриктурах и сужениях, близких к облитерации [37]. В случае пануретральных стриктур Kulkarni предложил операцию, при которой половой член инвагинируют в промежностный доступ, выделяют уретру со спонгиозным телом с левой стороны, дорсолатерально рассекают уретру и выполняют буккальную пластику [35].

Двухэтапные операции применяются при тяжелых формах лихен склероза, полной облитерации уретры, выраженном спонгиофиброзе и после неудачных операций по поводу гипоспадии [29]. Первым этапом выполняется иссечение площадки, вторым же этапом, проводящимся не ранее чем через 6 месяцев, является тубуляризация уретры [11].

После любых хирургических вмешательств по поводу стриктуры уретры требуется длительное наблюдение за пациентом на предмет рецидива заболевания. Не существует единой схемы обследования данной группы пациентов, применяются различные опросники, урофлоуметрия, а также ретроградная уретрография и уретроскопия [17].

Несмотря на множество преимуществ, применение буккального графта сопряжено и с рядом проблем, таких как недостаточный размер трансплантата, увеличение объема хирургического вмешательства и осложнения в донорской зоне, в том числе нарушение чувствительности и саливации, болевой синдром [38].

Помимо традиционных лоскутов и трансплантатов, в настоящее время разрабатываются альтернативные материалы с использованием тканевой инженерии для заместительной уретропластики, целью которых является исключение перечисленных выше недостатков классических хирургических методик [39]. Существует большое количество доклинических и клинических исследований, самым крупным из которых на сегодня является многоцентровое проспективное исследование, включившее 98 пациентов. В данной работе применялся тканеинженерный аутологоичный буккальный графт. Положительные результаты уретропластики оценивались через год и различались от 0 до 85,7% (среднее значение – 67,3%) [40]. Такие противоречивые данные указывают на необходимость дальнейших исследований в этой области [41].

За последние годы появилось большое число публикаций, посвященных экспериментальным исследованиям клеточных продуктов и тканеинженерных конструкций для лечения различных заболеваний урогенитальной сферы [42, 43].

На данный момент существует ограниченное количество публикаций касательно использования продуктов тканевой инженерии в реконструктивной

хирургии уретры человека [39, 44]. Предложено множество различных гетерологичных продуктов. Однако отдаленные результаты неудовлетворительные. Основной проблемой является разработка подходящих носителей для клеток.

Нами проведено экспериментальное исследование на 9 взрослых кроликах-самцах породы «шиншилла». Выполнена уретропластика с использованием тканеинженерной конструкции на основе полилактида и поликапролактона (PL-PC), заселенных мезенхимальными стволовыми клетками (МСК) и клетками буккального эпителия (КБЭ), группа №1 и №2 соответственно. Группе №3 выполнена трансплантация буккального лоскута. Через 12 недель на серии уретрограмм определялась нормальная проходимость мочеиспускательного канала без экстравазации контраста во всех группах. В течение 12 недель происходила биодеградация скаффолдов (группа №1 и №2). В этих же группах наблюдалось меньшее фибрирование окружающей ткани и меньшая инфильтрация клетками воспаления в сравнении с группой №3. Меченые наночастицами МСК и клетки КБЭ выявлялись в уротелии и подлежащем мышечном слое. Нами сделан вывод, что скаффолд на основе PL-PC, засеянный МСК или КБЭ, может быть использован для дальнейших клинических исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение стриктур уретры имеет длинную историю, начинавшуюся с бужирования. Современные технологии, накопленные знания позволили осуществить колоссальный прорыв в диагностике и лечении данного заболевания. Изобретение эндоскопа, открытие рентгеновских лучей, использование адекватного анестезиологического пособия способствовало развитию хирургии уретры.

В последние десятилетия были улучшены и предложены новые оперативные методики, при этом основным заместительным материалом при аугментационной пластике остается слизистая ротовой полости. В настоящее время ведется активная работа по созданию альтернативных тканеинженерных материалов для заместительной уретропластики, что является новой ступенью развития уретральной хирургии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Andrich DE, Mundy AR. What is the best technique for urethroplasty? *Eur Urol.* 2008;54(5):1031-41. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.07.052
2. Трапезникова М.Ф., Базаев В.В. Эндоскопическое лечение стриктур уретры. Официальный сайт НИИ урологии Минздрава РФ. Публикации. Материалы пленума правления РОУ. 2006. [Trapeznikova MF, Bazaev VV. Endoscopic treatment of urethral strictures. *Ofitsialny sait NII urologii Minzdrava RF. Publikatsii. Materialy plenuma pravlenia ROU.* 2006. (In Russ.)].
3. Нестеров С.Н., Ханалиев Б.В., Володичев В.В., Бонетский Б.А. Хирургическое лечение пациентов со стриктурой

уретры. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2016. №11(4). С. 84-89. [Nesterov SN, Khanaliev BV, Volodichev VV, Bonetsky BA. Surgical treatment of patients with urethral stricture. *Vestnik Natsionalnogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova.* 2016;11(4):84-89. (In Russ.)].

4. Santucci RA, Joyce GF, Wise M. Male urethral stricture disease. *J Urol.* 2007;177(5):1667-74. DOI: 10.1016/j.juro.2007.01.041

5. Lazzeri M, et al. Incidence, causes, and complications of urethral stricture disease. *European Urology Supplements.* 2016;15(1):2-6. DOI: 10.1016/j.eursup.2015.10.002

6. Latini JM, et al. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries. *Urology.* 2014;83(3):S1-S7. DOI: 10.1016/j.urology.2013.09.009

7. Wessells H, et al. Male urethral stricture: American urological association guideline. *J Urol.* 2017;197(1):182-90. DOI: 10.1016/j.juro.2016.07.087

8. Palminteri E, et al. Contemporary urethral stricture characteristics in the developed world. *Urology.* 2013;81(1):191-7. DOI: 10.1016/j.urology.2012.08.062

9. Stein DM, et al. A geographic analysis of male urethral stricture aetiology and location. *BJU Int.* 2013;112(6):830-4. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11600.x

10. Davis NF, et al. Incidence, cost, complications and clinical outcomes of iatrogenic urethral catheterization injuries: a prospective multi-institutional study. *The Journal of urology.* 2016;196(5):1473-7. DOI: 10.1016/j.juro.2016.05.114

11. Котов С.В. Стриктуры уретры у мужчин. Выбор метода уретропластики. М.: ИД «АБВ-пресс». 2018. 184 с. [Kotov SV. Urethral strictures in men. The choice of method of urethroplasty. Moscow: ID «ABV-press». 2018. 184 p. (In Russ.)].

12. Cheng L, et al. A brief review on anterior urethral strictures. *Asian J Urol.* 2018;5(2):88-93. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.12.005

13. Mundy AR, Andrich DE. Urethral strictures. *BJU Int.* 2011;107(1):6-26. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2010.09800.x

14. Viers BR, et al. Characteristics of idiopathic urethral strictures: a link to remote perineal trauma? *Urology.* 2017;110:228-33. DOI: 10.1016/j.urology.2017.07.022

15. Stewart L, et al. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: anterior urethra-lichen sclerosis. *Urology.* 2014;83(3):S27-S30. DOI: 10.1016/j.urology.2013.09.013

16. Коган М.И. Стриктуры уретры у мужчин. Реконструктивно-восстановительная хирургия. М.: Практическая медицина, 2010. 144 с. [Kogan MI. Urethral strictures in men. *Reconstructive surgery.* Moscow: *Prakticheskaya medicina.* 2010. 144 p. (In Russ.)].

17. Bayne DB, et al. Guidelines of guidelines: a review of urethral stricture evaluation, management, and follow-up. *Transl Androl Urol.* 2017;6(2):288-94. DOI: 10.21037/tau.2017.03.55

18. Angermeier KW, et al. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: evaluation and follow-up. *Urology.* 2014;83(3):S8-S17. DOI: 10.1016/j.urology.2013.09.011

19. Mangera A, Osman N, Chapple CR. Evaluation and management of anterior urethral stricture disease. *F1000Research.* 2016;5(F1000 Faculty Rev):153. DOI: 10.12688/f1000research.7121.1

20. Bach P, Rourke K. Independently interpreted retrograde urethrography does not accurately diagnose and stage anterior urethral stricture: the importance of urologist-performed urethrography. *Urology.* 2014;83(5):1190-4. DOI: 10.1016/j.urology.2013.12.063

21. Maciejewski C, Rourke K. Imaging of urethral stricture disease. *Transl Androl Urol.* 2015;4(1):2. DOI: 10.3978/j.issn.2223-4683.2015.02.03
22. Shahsavari R, Bagheri SM, Iraj H. Comparison of diagnostic value of sonourethrography with retrograde urethrography in diagnosis of anterior urethral stricture. *Open Access Maced J Med Sci.* 2017;5(3):335. DOI: 10.3889/oamjms.2017.073
23. Osman Ya, et al. Magnetic resonance urethrography in comparison to retrograde urethrography in diagnosis of male urethral strictures: is it clinically relevant? *Eur Urol.* 2006;50(3):587-94. DOI: 10.1016/j.eururo.2006.01.015
24. Horiguchi A, et al. MP55-04 association of preoperative MRI findings and the complexity of urethroplasty for traumatic bulbar urethral stricture. *J Urol.* 2019;201(4):e795-e795. DOI: 10.1097/01.JU.0000556671.63094.d2
25. Tao W, et al. MR urethrography versus X-ray urethrography compared with operative findings for the evaluation of urethral strictures. *Int Urol Nephrol.* 2019;51(7):1137-43. DOI: 10.1007/s11255-019-02162-w
26. Da Silva Gaspar SR, et al. Magnetic resonance imaging and pelvic fracture urethral injuries. *Urology.* 2017;110:9-15. DOI: 10.1016/j.urology.2017.06.041
27. El-Kassaby AW, et al. Dynamic three-dimensional spiral computed tomographic cysto-urethrography: a novel technique for evaluating post-traumatic posterior urethral defects. *BJU Int.* 2003;92(9):993-6. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2003.04502.x
28. Naudé AM, Heyns CF. What is the place of internal urethrotomy in the treatment of urethral stricture disease? *Nat Clin Pract Urol.* 2005;2(11):538-45. DOI: 10.1038/ncpuro0320
29. Gallegos MA, Santucci RA. Advances in urethral stricture management. *F1000Research.* 2016;5(F1000 Faculty Rev):2913. DOI: 10.12688/f1000research.9741.1
30. Chapple C, et al. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: the management of anterior urethral stricture disease using substitution urethroplasty. *Urology.* 2014;83(3):S31-S47. DOI: 10.1016/j.urology.2013.09.012
31. Barbagli G, et al. Long-term followup of bulbar end-to-end anastomosis: a retrospective analysis of 153 patients in a single center experience. *J Urol.* 2007;178(6):2470-3. DOI: 10.1016/j.juro.2007.08.018
32. Andrich DE, Mundy AR. Non-transecting anastomotic bulbar urethroplasty: a preliminary report. *BJU Int.* 2012;109(7):1090-4. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10508.x
33. Сапежко К.М. К лечению дефектов уретры путем пересадки слизистой оболочки. *Хирургическая летопись.* 1894. №4(5). С. 775-784. [Sapezhko KM To the treatment of defects of the urethra by transplantation of the mucous membrane. *Khirurgicheskaya letopis.* 1894;4(5):775-84. (In Russ.)].
34. Gallegos MA, Santucci RA. Advances in urethral stricture management. *F1000Research.* 2016;(F1000 Faculty Rev):2913. DOI: 10.12688/f1000research.9741.1
35. Kulkarni S, et al. One-sided anterior urethroplasty: a new dorsal onlay graft technique. *BJU Int.* 2009;104(8):1150-5. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.08590.x
36. Marshall SD, Raup VT, Brandes SB. Dorsal inlay buccal mucosal graft (Asopa) urethroplasty for anterior urethral stricture. *Transl Androl Urol.* 2015 Feb;4(1):10-5. DOI: 10.3978/j.issn.2223-4683.2015.01.05
37. Joshi P, Kaya C, Kulkarni S. Approach to bulbar urethral strictures: Which technique and when? *Turk J Urol.* 2016;42(2):53-59. DOI: 10.5152/tud.2016.12989
38. Dublin N, Stewart LH. Oral complications after buccal mucosal graft harvest for urethroplasty. *BJU Int.* 2004;94(6):867-9. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2004.05048.x
39. Versteegden LRM, et al. Tissue engineering of the urethra: a systematic review and meta-analysis of preclinical and clinical studies. *Eur Urol.* 2017;72(4):594-606. DOI: 10.1016/j.eururo.2017.03.026
40. Ram-Liebig G. et al. Results of use of tissue-engineered autologous oral mucosa graft for urethral reconstruction: a multicenter, prospective, observational trial. *EBioMedicine.* 2017;23:185-92. DOI: 10.1016/j.ebiom.2017.08.014
41. Chapple C. Tissue engineering of the urethra: where are we in 2019? *World J Urol.* 2019;1-5. DOI: 10.1007/s00345-019-02826-3
42. Орлова Н.В., Муравьев А.Н., Виноградова Т.И., Блюм Н.М., Семенова Н.Ю., Юдинцева Н.М., Нащекина Ю.А., Блинова М.И., Шевцов М.А., Витовская М.Л., Заболотных Н.В., Шейхов М.Г. Экспериментальная реконструкция мочевого пузыря кролика с использованием аллогенных клеток различного тканевого происхождения. *Медицинский альянс.* 2016. №1. С. 50-52. [Orlova NV, Muraviev AN, Vinogradova TI, Blyum NM, Semenova NYu, Yuditseva NM, Nashchekina YuA, Blinova MI, Shevcov MA, Vitovskaya ML, Zabolotnykh NV, Sheikhov MG. Experimental reconstruction of rabbit bladder using allogeneic cells of different tissue origin. *Meditsinskij alyans.* 2016;1:50-52. (In Russ.)].
43. Гусейнова Ф.М., Виноградова Т.И., Заболотных Н.В., Ариэль Б.М., Ниаури Д.А., Юдинцева Н.М., Витовская М.Л., Яблонский П.К. Влияние клеточной терапии мезенхимными клетками стромы костного мозга на процессы репарации при экспериментальном туберкулезном салпингите. *Медицинский альянс.* 2017. №3. С. 35-44. [Guseynova FM, Vinogradova TI, Zabolotnykh NV, Ariel BM, Niauri DA, Yuditseva NM, Vitovskaya ML, Yablonsky PK. The impact of cellular therapy with mesenchymal stem cells of bone marrow on reparation at experimental tuberculous level. *Meditsinskij alyans.* 2017;3:35-44. (In Russ.)].
44. Горелова А.А., Муравьев А.Н., Виноградова Т.И., Горелов А.И., Юдинцева Н.М., Орлова Н.В., Нащекина Ю.А., Хотин М.Г., Лебедев А.А., Пешков Н.О., Яблонский П.К. Тканеинженерные технологии в реконструкции уретры. *Медицинский альянс.* 2018. №3. С. 75-82. [Gorelova AA, Muraviev AN, Vinogradova TI, Gorelov AI, Yuditseva NM, Orlova NV, Nashchekina YuA, Khotin MG, Lebedev AA, Peshkov NO, Yablonsky PK. Tissue-engineering technology in urethral reconstruction. *Meditsinskij alyans.* 2018;3:75-82. (In Russ.)]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Горелова Анна Андреевна, аспирант Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; ассистент кафедры госпитальной хирургии Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: gorelova_a@yahoo.com.

Муравьев Александр Николаевич, к.м.н., Ученый секретарь, руководитель направления «Урология, гинекология и абдоминальная хирургия», Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии; доцент кафедры хирургических болезней Санкт-Петербургского медико-социального института (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: urolog5@gmail.com.

Виноградова Татьяна Ивановна, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: vinogradova@spbniif.ru.

Горелов Андрей Игоревич, д.м.н., профессор, заведующий отделением урологии Санкт-Петербургской Городской Покровской больницы, профессор кафедры урологии меди-

цинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: gorelov_a_i@mail.ru.

Юдинцева Наталия Михайловна, к.б.н., старший научный сотрудник Института цитологии Российской академии наук (ИНЦ РАН) (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: yudintceva@mail.ru.

Нашекина Юлия Александровна, к.б.н., научный сотрудник Института цитологии Российской академии наук (ИНЦ РАН) (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: ulychka@mail.ru.

Хотин Михаил Георгиевич, к.б.н., научный сотрудник, заведующий лабораторией биомедицинских технологий и испытаний с опытным производством Института цитологии Российской академии наук (ИНЦ РАН) (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: h_mg@mail.ru.

Орлова Надежда Валерьевна, аспирант Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: nadinbat@gmail.com.

Лебедев Александр Анатольевич, к.м.н., старший научный сотрудник Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: dialog10.65@mail.ru.

Соколович Евгений Георгиевич, д.м.н., профессор, торакальный хирург, заместитель директора по научной работе Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии, профессор кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: glhirurgb2@mail.ru.

Яблонский Петр Казимирович, д.м.н., профессор, директор Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии, декан медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: glhirurgb2@mail.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 03.12.2019 г.

AUTHORS CREDENTIALS

Gorelova Anna A., Post-Graduate Student, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology; Teaching Assistant, Saint Petersburg State University (St. Petersburg, Russia). E-mail: gorelova_a@yahoo.com.

Muraviev Aleksandr N., Cand. of Sci. (Med.), Scientific Secretary, Head of «Urology, gynecology and abdominal surgery» course, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology; Associate Professor, Department of Surgical Diseases, St. Petersburg Medical Social Institute (St. Petersburg, Russia). E-mail: urolog5@gmail.com.

Vinogradova Tatyana I., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Senior Staff Scientist, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology (St. Petersburg, Russia). E-mail: vinogradova@spbniif.ru.

Gorelov Andrey I., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of Urology Department, St. Petersburg Municipal Pokrovsky Hospital, Professor of Urology Department of Medical Faculty, St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia). E-mail: gorelov_a_i@mail.ru.

Yudintseva Natalia M., Cand. of Sci. (Biol.), Senior Staff Scientist, Cytology Institute of Russian Academy of Science (CI RAS) (St. Petersburg, Russia). E-mail: yudintceva@mail.ru.

Naschekina Yulia A., Cand. of Sci. (Biol.), Research Associate, Cytology Institute of Russian Academy of Science (CI RAS) (St. Petersburg, Russia). E-mail: ulychka@mail.ru.

Khotin Mikhail G., Cand. of Sci. (Biol.), Research Associate, Head of Biomedical Technologies and Researches with Pilot-Plant Production Laboratory, Cytology Institute of Russian Academy of Science (CI RAS) (St. Petersburg, Russia). E-mail: h_mg@mail.ru.

Orlova Nadezhda V., Post Graduate Student, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology (St. Petersburg, Russia). E-mail: nadinbat@gmail.com.

Lebedev Aleksandr A., Cand. of Sci. (Med.), Senior Staff Scientist, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology (St. Petersburg, Russia). E-mail: dialog10.65@mail.ru.

Sokolovich Evgeny G., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Thoracic Surgeon, Deputy Director for Science, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, Professor, Department of Hospital Surgery of Medical Faculty, St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia). E-mail: glhirurgb2@mail.ru.

Yablonsky Petr K., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Director of St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, Dean of Medical Faculty, St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia). E-mail: glhirurgb2@mail.ru.

Conflict of interest: none declared.

Accepted 03.12.2019