



Результаты применения одноэтапных буккальных уретропластик при стриктурах головчатой уретры: методика А. Goel в сравнении с трансуретральной операцией

© Владимир А. Воробьев^{1,2}, Михаил И. Коган³, Эдуард Ю. Прокопьев^{1,4}, Алексей М. Пушкарёв^{1,4}, Артур Р. Тухиев², Кирилл М. Су-Янз²

¹ Башкирский государственный медицинский университет [Уфа, Россия]

² Иркутский государственный медицинский университет [Иркутск, Россия]

³ Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

⁴ Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова [Уфа, Россия]

Аннотация

Введение. Стриктуры головчатой уретры представляют сложную реконструктивную задачу, поскольку лечение должно обеспечивать восстановление проходимости уретры при сохранении анатомии и эстетики головки полового члена. Открытая буккальная уретропластика по А. Goel демонстрирует высокую эффективность, однако связана с инвазивным доступом и риском местных осложнений. Трансуретральная буккальная уретропластика в сочетании с ERAS-протоколом может снизить послеоперационную морбидность.

Цель исследования. Оценить эффективность и безопасность трансуретральной буккальной уретропластики с ERAS-программой по сравнению с открытой буккальной уретропластикой по А. Goel у пациентов со стриктурами головчатой уретры.

Материалы и методы. В мультицентровое проспективное сравнительное открытое исследование по типу параллельных групп включены 118 пациентов со стриктурами головчатой уретры. В группе 1 (n = 56) выполнена открытая уретропластика с использованием буккального трансплантата по А. Goel по стандартному периоперационному протоколу; в группе 2 (n = 62) — трансуретральная буккальная уретропластика в рамках ERAS-программы. Оценивали длительность катетеризации и госпитализации, выраженность боли, потребность в опиоидных анальгетиках, осложнения, частоту рецидивов, Qmax, IPSS, МИЭФ-5, качество жизни и удовлетворённость лечением. Дополнительно выполнены логистический анализ, нейросетевое моделирование и анализ безрецидивной выживаемости.

Результаты. Группы были сопоставимы по возрасту и длине стриктуры. Безрецидивное излечение составило 85,7% в группе открытой уретропластики и 93,5% — в группе трансуретральной уретропластики при медиане наблюдения 4,5 года (p > 0,05). В группе ERAS отмечены меньшая длительность катетеризации — 7 против 14 дней, госпитализации — 3 против 10 дней, более низкая частота выраженной боли — 3% против 87% и потребности в опиоидах — 3% против 57% (p < 0,001). Инфекционные осложнения регистрировались реже — 10% против 25%. Уретральные свищи и несостоятельность раны наблюдались только после открытой операции. Частота рецидивов составила 6,5% и 14,3% соответственно. Улучшение Qmax составило +12,1 и +10,1 мл/с, снижение IPSS — -23,1 и -19,5 соответственно (p > 0,05). Удовлетворённость лечением была выше в группе ERAS — 89% против 61% (p < 0,01).

Заключение. Трансуретральная буккальная уретропластика с ERAS-протоколом сопоставима с открытой методикой по отдалённой эффективности, но обеспечивает более благоприятное периоперационное течение, включая сокращение катетеризации и госпитализации, уменьшение боли, снижение потребности в опиоидах и меньшую частоту местных осложнений. Методика может рассматриваться как эффективный и менее травматичный вариант лечения отобранных пациентов со стриктурами головчатой уретры.

Ключевые слова: стриктура уретры; головчатая уретра; буккальная уретропластика; трансуретральная уретропластика; программа ускоренного выздоровления; ERAS

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Автор статьи Михаил Иосифович Коган является членом редакционной коллегии журнала «Вестник урологии». Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования независимыми экспертами. Об иных конфликтах интересов автор не заявлял. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России (Протокол №3 от 15 ноября 2019 года). **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеа, Бразилия). **Информационное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Доступность данных.** Данные, подтверждающие результаты исследования, могут быть предоставлены авторами по обоснованному запросу. **Вклад авторов:** В.А. Воробьев — научное руководство, концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ литературных данных, написание текста рукописи, софтверная поддержка; М.И. Коган — концепция исследования, разработка дизайна исследования,

анализ литературных данных, критический обзор, научное редактирование; Э.Ю. Прокопьев, А.М. Пушкарёв — обзор литературы, анализ литературных данных, статистическая обработка, софтверная поддержка; А.Р. Тухиев, К.М. Су-Янз — обзор литературы, анализ литературных данных.

✉ **Корреспондирующий автор:** Владимир Анатольевич Воробьев; denecer@yandex.ru

Поступила в редакцию: 24.03.2025. **Принята к публикации:** 14.04.2026. **Опубликована:** 26.06.2026.

Для цитирования: Воробьев В.А., Коган М.И., Прокопьев Э.Ю., Пушкарёв А.М., Тухиев А.Р., Су-Янз К.М. Результаты применения одноэтапных буккальных уретропластик при стриктурах головчатой уретры: методика А. Goel в сравнении с трансуретральной операцией. *Вестник урологии*. 2026;14(3):12-27. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-3-12-27.

Outcomes of single-stage buccal urethroplasty for glanular urethral strictures: the A. Goel technique compared with transurethral surgery

© Vladimir A. Vorobyev^{1,2}, Mikhail I. Kogan³, Eduard Yu. Prokopiev^{1,4}, Alexey M. Pushkarev^{1,4}, Artur R. Tukhiev², Kirill M. Su-Yanz²

¹ Bashkir State Medical University [Ufa, Russia]

² Irkutsk State Medical University [Irkutsk, Russia]

³ Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russia]

⁴ Kuvatov Republican Clinical Hospital [Ufa, Russia]

Abstract

Introduction. Glanular urethral strictures pose a complex reconstructive challenge, as treatment must restore urethral patency while preserving penile anatomy and glanular aesthetics. Open buccal urethroplasty according to A. Goel demonstrates high efficacy but is associated with an invasive approach and a risk of local complications. Transurethral buccal urethroplasty combined with an ERAS protocol may reduce postoperative morbidity.

Objective. To evaluate the efficacy and safety of transurethral buccal urethroplasty with an ERAS programme compared with open buccal urethroplasty according to A. Goel in patients with glanular urethral strictures.

Materials & methods. A total of 118 patients with glanular urethral strictures were enrolled in a multicentre prospective comparative open-label parallel-group study. In group 1 (n = 56), open urethroplasty using a buccal graft according to A. Goel was performed under a standard perioperative protocol; in group 2 (n = 62), transurethral buccal urethroplasty was performed within an ERAS programme. The following outcomes were assessed: duration of catheterisation and hospital stay, pain severity, requirement for opioid analgesics, complications, recurrence rate, Qmax, IPSS, IIEF 5, quality of life, and treatment satisfaction. In addition, logistic regression analysis, neural network modelling, and recurrence free survival analysis were performed.

Results. The groups were comparable in terms of age and stricture length. Recurrence free cure rates were 85.7% in the open urethroplasty group and 93.5% in the transurethral urethroplasty group, with a median follow up of 4.5 years (p > 0.05). The ERAS group exhibited shorter catheterisation (7 vs 14 days) and hospital stay (3 vs 10 days), lower rates of severe pain (3% vs 87%) and opioid requirement (3% vs 57%) (p < 0.001). Infectious complications were less frequent (10% vs 25%). Urethral fistulae and wound dehiscence occurred only after open surgery. Recurrence rates were 6.5% and 14.3%, respectively. Improvement in Qmax was +12.1 and +10.1 mL/s, and reduction in IPSS was -23.1 and -19.5, respectively (p > 0.05). Treatment satisfaction was higher in the ERAS group, at 89% vs 61% (p < 0.01).

Conclusion. Transurethral buccal urethroplasty with an ERAS protocol is comparable to the open technique in terms of long term efficacy but provides a more favourable perioperative course, including reduced duration of catheterisation and hospitalisation, less pain, lower opioid requirement, and fewer local complications. This approach may be considered an effective and less traumatic treatment option for selected patients with glanular urethral strictures.

Keywords: urethral stricture; fossa navicularis; buccal mucosa graft; urethroplasty; minimally invasive; ERAS

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The author, Mikhail I. Kogan, is a member of the Editorial Board of the "Urology Herald / Vestnik Urologii". The article underwent the journal's standard peer-review procedure by independent experts. The author declares no other conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was approved by the Ethics Committee of the Irkutsk State Medical University (Protocol No.3 dated November 15, 2019). **Ethical statement.** The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki, as revised in October 2013 (Fortaleza, Brazil). **Informed consent.** All patients provided written informed consent for participation in the study and for the processing of personal data. **Data availability.** The data supporting the findings of this study are available from the authors upon reasonable request.

Author contributions: V.A. Vorobev — scientific supervision, study concept, research design development, literature data analysis, drafting the manuscript, software support; M.I. Kogan — study concept, research design development, literature review, data analysis, critical review, scientific editing; E.Y. Prokopiev, A.M. Pushkarev — literature review, literature review, data analysis, statistical processing, software support; A.R. Tukhiev, K.M. Su-Yanz — literature review, data analysis, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Vladimir A. Vorobev; denecer@yandex.ru

Received: 24.03.2025. **Accepted:** 14.04.2026. **Published:** 26.06.2026.

For citation: Vorobev V.A., Kogan M.I., Prokopiev E.Y., Pushkarev A.M., Tukhiev A.R., Su-Yanz K.M. Outcomes of single-stage buccal urethroplasty for glanular urethral strictures: the A. Goel technique compared with transurethral surgery. *Urology Herald*. 2026;14(3):12-27. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-3-12-27.

Введение

Стриктуры дистального отдела мужской уретры — области наружного отверстия и ладьевидной ямки (головчатая уретра) — составляют примерно 18% всех стриктур передней уретры [1, 2]. Эти случаи отличаются особой сложностью лечения. Помимо восстановления просвета уретры хирургу необходимо сохранить анатомическую конфигурацию головки полового члена и её функциональные характеристики, включая достижение удовлетворительного косметического результата [3, 4]. Распространённой причиной данных стриктур является лихен-склероз, хронический прогрессирующий дерматоз, поражающий головку и крайнюю плоть и приводящий к рубцовому сужению меатуса [5, 6]. Также дистальные стриктуры могут возникать после инструментальных манипуляций (цистоскопии, катетеризации), травм или неудачных операций по поводу гипоспадии [7].

Лечение коротких меатальных стриктур может ограничиваться простым расширением наружного отверстия. Например, расширенная меатотомия (ventral meatotomy) позволяет одномоментно расsection рубцово-суженный меатус и частично ладьевидную ямку по вентральной поверхности с формированием более проксимально расположенного наружного отверстия. Эта относительно простая процедура обеспечивает облегчение мочеиспускания у большинства пациентов. Сообщается, что при правильном подборе больных успех после расширенной меатотомии достигает 88% при сроке наблюдения 3 года [8]. Однако существенным недостатком является косметический эффект в виде эксцентрично расположенного отверстия (псевдо-гипоспадический вид) и разбрызгивания струи мочи [1]. Поэтому активным пациентам, заинтересованным в оптимальном функционально-эстетическом результате, как правило, предлагаются реконструктивные операции.

Открытая уретропластика признана «золотым стандартом» лечения стриктур меатуса и ладьевидной ямки [1, 5]. Для замещения рубцово-изменённой дистальной уретры могут использоваться местные кожные лоскуты или трансплантаты буккальной слизистой. В историческом плане ранее применяли кожные лоскуты с тела полового члена (например, операция Orandi [9,

10]), однако такие операции сопряжены с риском кожных осложнений (рубцевание, нарушения чувствительности) и несколько более низкой удовлетворённостью пациентов. В современных реконструкциях отдаётся предпочтение аутоотрансплантатам слизистой полости рта (буккальному, с языка или губы). Одномоментная уретропластика с буккальной слизистой зарекомендовала себя как эффективный метод, обеспечивающий 80 – 90% безрецидивного выживания, по данным различных серий наблюдений [4, 11]. Например, D. Dubey et al. (2005) сообщили о рецидивах лишь у 12% пациентов после одномоментной буккальной уретропластики дистального отдела, тогда как после многоэтапных пластик рецидивы достигали 28% [12]. У больных с тяжёлым лихеном некоторые авторы предложили даже комбинировать несколько трансплантатов для более радикального расширения уретры. Так, методика A. Goel [11] предусматривает одновременное использование двух трансплантатов буккальной слизистой — дорсального inlay, «вшитого» в расщепленную головку, и вентрального onlay, — полностью заменяя собой суженный меатус и ладьевидную ямку. В первоначальной серии из 12 пациентов эта методика показала 100% анатомического успеха при среднем сроке наблюдения 13,5 месяца. Таким образом, открытая буккальная уретропластика в настоящее время является основным подходом к лечению стриктур головчатой уретры, демонстрируя высокую эффективность даже в случаях лихен-склероза и рецидивных стриктур.

Однако хирургия на головке полового члена не лишена недостатков. Операция требует разрезов на коже и рассечения ткани головки, что чревато такими осложнениями, как несостоятельность швов и формирование уретрокутанных свищей. По данным литературы, при реконструкции дистальной уретры на фоне лихен-склероза частота свищей и расхождения раны может достигать 10 – 15% случаев [1]. Кроме того, послеоперационный период при традиционной уретропластике зачастую сопровождается выраженной болью, требует длительной катетеризации мочевого пузыря и госпитализации, что увеличивает дискомфорт пациента и расходы системы здравоохранения.

В последние годы разрабатываются

новые, менее инвазивные технологии лечения стриктур. D. Nikolavsky et al. (2016) предложили выполнять одноэтапную буккальную уретропластику дистального отдела трансуретральным доступом без внешних разрезов на половом члене [13]. Суть операции заключается в эндоуретральном клиновидном иссечении рубцового сегмента через расширенный меатус с последующей «парашютной» доставкой трансплантата буккальной слизистой на сформированное ложе и фиксацией его рассасывающимися нитями через кожу. Концы трансплантата подшиваются к краям кожи меатуса. В результате уретра расширяется слизистой графтом, а наружное отверстие формируется практически без разрезов на коже головки. Операция выполняется за 60 – 90 минут, и пациент может быть выписан в день вмешательства или на следующие сутки. Отсутствие разрезов на пенисе исключает риск несостоятельности швов головки и уретральных свищей, присущих традиционной технике. Первые клинические результаты этой методики обнадеживают: D. Nikolavsky et al. (2016) не отметили ни одного рецидива стриктуры у 3 пациентов в течение ≥ 12 месяцев наблюдения [13]. Другие исследователи сообщили, что новая методика высокоэффективна и приемлема для пациентов с разной этиологией стриктуры (в том числе после гипоспадии и при лихене) и, вероятно, обеспечит долгосрочный успех с учётом отличных результатов буккальных пластик на других отделах уретры [14].

Существуют альтернативные подходы для трансуретральных пластик дистальной уретры. G.A. Favre et al. (2021) [3] и B. Enganti et al. (2024) [4] предложили выполнять небольшой уретротомный доступ в области венечной борозды или на стволе полового члена для более эффективного дорзального размещения буккального трансплантата. Методики также продемонстрировали близкую к 100% эффективность в авторских работах.

Дополнительно в реконструктивной урологии внедряются принципы ERAS (Enhanced Recovery After Surgery или программа ускоренного выздоровления) для снижения травматичности лечения. Концепция ERAS включает мультимодальное обезболивание (минимизация опиоидов), сокращение сроков дренирования и госпитализации, раннюю активизацию больных

и прочие. Применение ERAS-протоколов уже доказало эффективность в онкоурологии (радикальная цистэктомия, простатэктомия [16]), а в 2023 году опубликовано первое исследование по ERAS при уретропластике [15]. В нём показано, что тактика «ERAS» при уретропластике существенно снижает послеоперационную боль, продолжительность катетеризации и пребывания в стационаре, улучшая функциональное восстановление при сопоставимой эффективности операций (86 – 92% успеха). Таким образом, актуальной задачей является оценка новой малотравматичной методики уретропластики головчатых стриктур в сочетании с ERAS-подходом.

Цель исследования — провести сравнительную оценку эффективности и безопасности новой малотравматичной методики уретропластики головчатых стриктур в сочетании с протоколом ERAS и традиционного открытого хирургического лечения (буккальная уретропластика по методике A. Goel) у пациентов со стриктурами головчатой уретры.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Проведено мультицентровое проспективное сравнительное слепое исследование по типу параллельных групп. В соответствии с принципами CONSORT пациенты были распределены по двум группам лечения (соотношение 1:1). Рандомизация осуществлялась блоками по 4 с помощью компьютерной программы без засветки (открытое исследование). Все пациенты подписали информированное согласие, протокол одобрен локальным этическим комитетом.

Критерий включения — мужчины ≥ 18 лет со стриктурой головчатого отдела уретры (меатус и / или ладьевидная ямка) длиной до 4,0 см, требующие хирургического лечения. В том числе допускались пациенты с предыдущими неудачными интервенциями (бужирование, внутреннее рассечение, повторные уретропластики), с сопутствующим лихен-склерозом и после операций в связи с гипоспадией (при условии сохранной головки и возможности одномоментной реконструкции). **Критерии исключения:** множественные и иные стриктуры передней уретры, тяжёлая сопутствующая патология, не позволяющая выполнить плановую операцию по ERAS-протоколу.

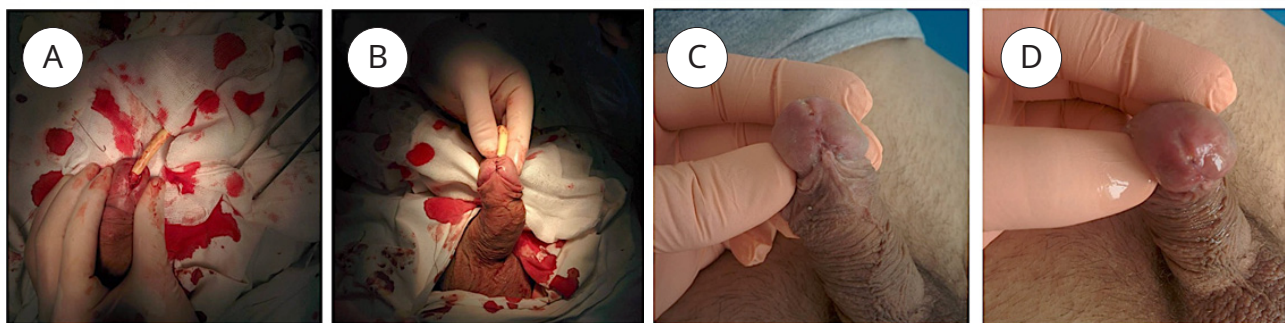


Рисунок 1. Открытая буккальная уретропластика головчатой уретры по методике А. Goel: интраоперационные этапы и послеоперационный результат — по данным авторского клинического материала. Вид до и после операции: А — укладка буккального трансплантата; В — финальный вид операции; С — вид головки полового члена спустя полгода после операции; D — вид уретры спустя полгода после операции

Figure 1. Open buccal urethroplasty for glanular urethral strictures using the A. Goel technique: intraoperative steps and postoperative outcome based on the authors' clinical series. Pre- and postoperative appearance: A — placement of the buccal graft; B — final intraoperative appearance; C — glans penis six months following surgery; D — urethral appearance six months following surgery

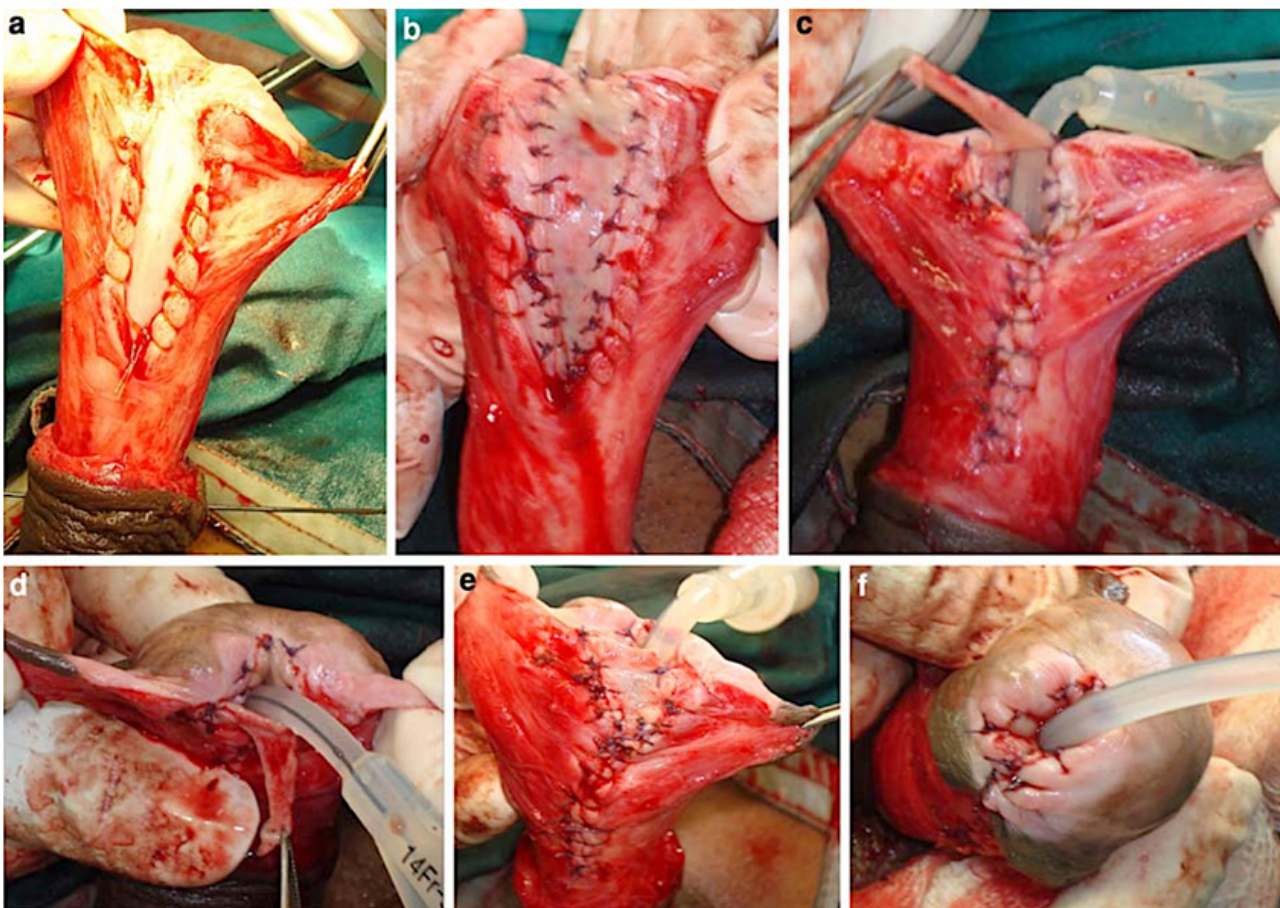


Рисунок 2. Этапы открытой меатопластики с использованием техники двойного буккального слизистого трансплантата, описанной А. Goel et al. (2009) [17]. Примечание: фотографии воспроизведены из оригинальной публикации

Figure 2. Stages of open meatoplasty using the double buccal mucosal graft using the A. Goel technique (2009) [17]. Note: The photographs were reproduced from the original publication

Группы лечения. Группа 1 (стандартная) — 56 пациентов, оперированных методом открытой буккальной уретропластики с при-

менением оригинальной техники А. Goel (2009) для дистальных стриктур: после продольного рассечения рубцового сегмента

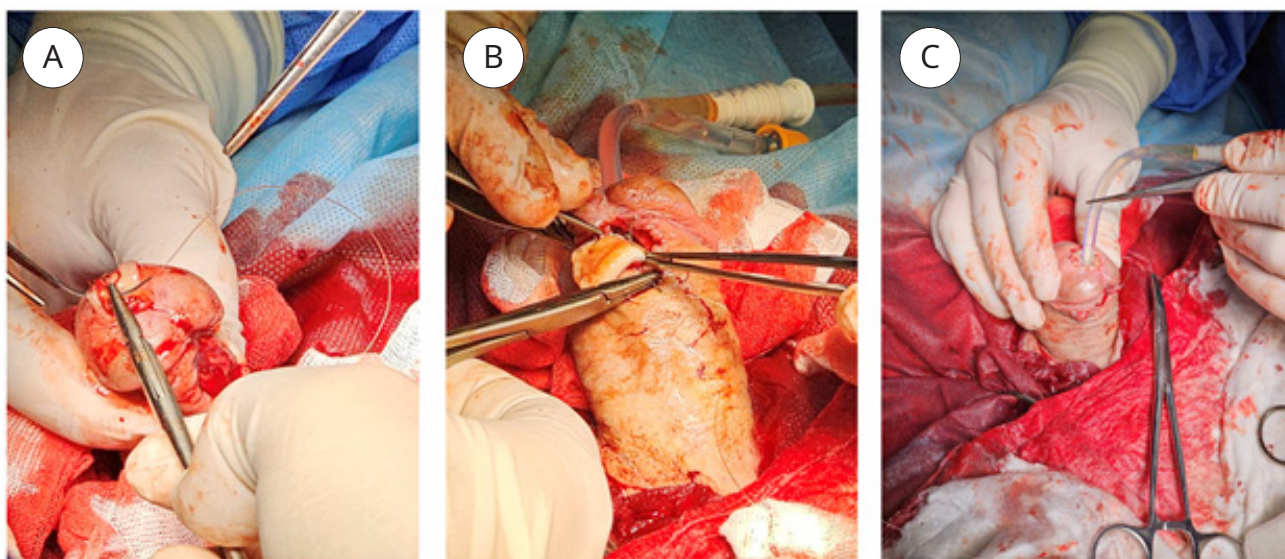


Рисунок 3. Трансуретральная буккальная уретропластика головчатой уретры, основные этапы: А — проведение трансуретрально и фиксация буккального графта дорсально в области наружного отверстия уретры; В — фиксация второго буккального графта в проекции хирургического доступа на стволе полового члена; С — окончательный вид после фиксации двух буккальных графтов и закрытия дефектов

Figure 3. Transurethral buccal urethroplasty for glanular urethral strictures, key steps: A — transurethral passage and dorsal fixation of the buccal graft at the external urethral meatus; B — fixation of the second buccal graft at the surgical access site on the penile shaft; C — final appearance following fixation of both buccal grafts and closure of defects

по дорсальной поверхности в пределах головки уретру расширяли имплантацией двух буккальных трансплантатов. Доступ через продольно рассечённую по вентральной поверхности головку (гланулотомия). Один фрагмент буккальной слизистой укладывали дорсально («inlay») и фиксировали к рассечённой паренхиме головки, второй помещали на вентральную поверхность в виде onlay-пластики уретрального дефекта. После реконструкции устанавливали уретральный катетер 18 Ch (рис. 1 и 2).

Группа 2 (ERAS) — 62 пациента, леченных по протоколу ERAS с применением новой трансуретральной уретропластики. Стоит подчеркнуть, что наша методика отличается как от описанной D. Nikolavsky et al. (2016) [13], так и от методик G.A. Favre et al. (2021) [3] и B. Enganti et al. (2024) [4]. Мы расширяли наружное отверстие уретры надсечками на 12 и 6 часах, выполняли дополнительный доступ в области дистальной части пенильной уретры (в проекции венечной борозды). Рубцовую ткань дистальной уретры иссекали изнутри по вентральной и дорсальной стенкам уретры под контролем уретроскопии или увеличительной оптики. Затем через меатус или дополнительный доступ в сформированные ложа

заводили два буккальных трансплантата. Трансплантаты расправляли и фиксировали к ложу вентрально и дорсально по принципам inlay несколькими отдельными швами (монокрил 4 – 5/0). Дополнительными швами графты фиксировали к краям меатуса. В результате трансплантаты покрывали вентральный и дорсальный дефекты уретры (inlay), увеличивая просвет. Раневые дефекты ушивали. Использовали клеевую повязку. Уретральный катетер Ch 18 устанавливали на короткий срок (рис. 3).

ERAS-протокол. Для группы 2 была внедрена программа ускоренного выздоровления. Основные элементы: 1) предоперационная подготовка — отказ от кишечной подготовки, сокращение периода голодания (лёгкий завтрак за 6 часов до анестезии, прозрачные жидкости за 2 часа); премедикация парацетамолом; профилактика тошноты; 2) анестезиологическое обеспечение — предпочтение спинальной или низкой эпидуральной анестезии в сочетании с седацией, интраоперационная инфузионная терапия в ограниченном объёме, ориентированная на целевые показатели давления; поддержание нормотермии; антибиотикопрофилактика цефалоспорином; 3) послеоперационно — отказ от опиоидов

в пользу НПВС и регионарных блокад для обезболивания; раннее самостоятельное питание (через 3 – 4 часа после операции) и активизация (вставание в день операции); удаление уретрального катетера на 7-е сутки; выписка из стационара при стабильном состоянии, минимизации болевого синдрома на 1-е – 3-и сутки.

В группе 1 периоперационное ведение проводили по стандартам: полная анестезия (эндотрахеальный наркоз или спинальный блок — по усмотрению анестезиолога), традиционная премедикация, более либеральная инфузионная терапия; после операции — обезболивание по требованию (часто наркотические анальгетики в первые дни), катетеризация 10 – 21-й день, удаление швов при необходимости, выписка обычно на 7 – 10-е сутки.

Оценка исходов. Во время пребывания в стационаре фиксировали интенсивность боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) ежедневно, регистрировали случаи сильной боли (ВАШ > 5) и применения наркотических анальгетиков. Отмечали развитие ранних послеоперационных осложнений: гематом, инфильтратов, инфекций мочевых путей, лихорадки (температура > 37,5 °C), несостоятельности швов (расхождение краев раны), наружных уретральных свищей. После выписки пациенты обеих групп находились под наблюдением одного и того же врача. Плановое обследование выполняли через 1, 3, 6 и 12 месяцев, а затем ежегодно. При каждом визите проводили: анкетирование по опроснику IPSS со шкалой качества жизни (QoL), оценку эректильной функции (анкета IIEF-5), общий анализ мочи, урофлоуметрию с измерением максимального (Qmax) и среднего (Qave) потока мочи. Через 6 – 12 месяцев и далее ежегодно выполняли ретроградную уретрографию и / или уретроскопию для объективной оценки просвета уретры. Рецидивом стриктуры считали повторное клинически значимое сужение дистальной уретры, подтверждённое невозможностью проведения lubricированного катетера 14 Fr либо данными уретрографии и требующее повторного вмешательства (дилатации, рассечения или повторной пластики). Излечение определяли как отсутствие рецидива на конец наблюдения. «Хороший результат» (использовался для дополнительного анализа) трактовали как совокуп-

ность — отсутствие рецидива + отсутствие тяжёлых осложнений + удовлетворённость пациента лечением («удовлетворён» или «скорее, удовлетворён» по анкете).

Статистический анализ. Обработка данных проведена с использованием пакета IBM SPSS Statistics v25.0 (SPSS: An IBM Company, IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Количественные показатели представлены в виде средних значений ± стандартное отклонение или медиана [интерквартильный размах 25; 75]. Для сравнения средних применяли t-критерий Student (при нормальном распределении) либо U-критерий Mann — Whitney. Для сравнения долевых величин (%) использовали χ^2 -критерий Pearson или точный тест Fisher. Безрецидивную выживаемость оценивали методом Kaplan — Meier, различия — лог-ранговым тестом. К факторам, потенциально влияющим на риск рецидива, была применена многофакторная логистическая регрессия (метод пошагового включения предикторов). В модель входили: группа (1 vs 2), возраст, этиология стриктуры (лихен-склероз, гипоспадия или прочие), длина стриктуры (> 20 мм или ≤ 20 мм), возникновение интра- или ранних послеоперационных осложнений (бинарно) и прочие. Также был построен пробный алгоритм машинного обучения — полносвязная нейронная сеть (многослойный перцептрон) с 5 входами (переменные, перечисленные выше), одним скрытым слоем из 5 нейронов и выходом (успех / неуспех лечения). Обучение проводили на 80%-ной случайной выборке, 20% — тест, с 5-кратной перекрестной проверкой. Критерий значимости во всех тестах принят $p < 0,05$.

Результаты

Характеристика пациентов

Всего в исследование включены 118 пациентов: 56 — в группу 1, 62 — в группу 2. Средний возраст составил $55,2 \pm 11,3$ года в группе 1; $55,1 \pm 10,8$ года — в группе 2 ($p > 0,05$). Этиология стриктур распределилась следующим образом: идиопатические — 30% и 27%; ятрогенные (после инструментальных манипуляций) — 25% и 29%; гипоспадия-ассоциированные — 14% и 3%; посттравматические (в том числе после половых травм) — 9% и 8%; лихен-склероз — 0% и 6%; прочие / неуточнённые — 22% и 27% соответственно (группы сопоставимы по структуре; $p > 0,05$). Обращает на

себя внимание тот факт, что все 4 пациента с подтверждённым лихеном были в группе 2, тогда как в группе 1 было больше больных после ранее перенесённой гипоспадии (8 человек против 2).

Протяжённость стриктуры, по данным уретрографии, колебалась от 5 до 40 мм (медиана 15 мм) в группе 1 и от 5 до 35 мм (медиана 15 мм) — в группе 2, без статистически значимых различий. У 15 (26,8%) пациентов группы 1 и 10 (16,1%) группы 2 длина стриктуры превышала 20 мм; стриктур > 30 мм было 3 и 2 случая соответственно.

Средняя продолжительность заболевания — от появления первых симптомов до оперативного вмешательства — составила 18,4 месяца в группе 1 и 16,7 месяца в группе 2 ($p > 0,05$). Предварительные вмешательства на уретре имели место у большинства пациентов: бужирование выполнялось у 46% и 45%, внутренняя уретротомия — у 23% и 19% мужчин (различия между группами незначимы). Предшествующие попытки открытой пластики дистального отдела уретры в анамнезе были у 4 больных группы 1 и 3 больных группы 2.

Базовые функциональные показатели в двух группах также сходны. Средний балл IPSS до операции: $27,4 \pm 5,3$ — в группе 1 и $29,4 \pm 4,8$ — в группе 2 (симптомы соответствовали тяжёлой степени в обеих группах; $p = 0,08$). Оценка качества жизни (QoL) при этом составляла $4,89 \pm 0,9$ и $5,06 \pm 0,8$ (между «неудовлетворён» и «ужасно»; $p > 0,3$). Средняя максимальная скорость потока мочи (Qmax) по урофлоуметрии была $7,05 \pm 3,1$ мл/с в группе 1 и $6,47 \pm 2,8$ мл/с — в группе 2 (при среднем объёме мочи 150 мл). Остаточная моча по УЗИ отмечалась у 18 (32%) и 21 (34%) пациента соответственно (мочи > 100 мл). Половая функция по опроснику МИЭФ-5 незначимо различалась: средний балл 12,8 и 13,4 (умеренная эректильная дисфункция) в 1-й и 2-й группах ($p > 0,5$). Таким образом, группы оказались статистически однородны по основным предоперационным характеристикам, за исключением несколько большей доли пациентов с гипоспадией в группе 1.

Интраоперационные наблюдения

Все запланированные операции выполнены полностью. В группе 2 у 52 пациентов операция проведена строго по трансуретральной технике с имплантацией двух буккальных трансплантатов.

Средняя длительность операции составила 84 ± 15 минут в группе 1 и 79 ± 20 минут — в группе 2 ($p = 0,12$). Интраоперационная кровопотеря была минимальна (< 50 мл) у всех пациентов; трансфузий не потребовалось. Инциденты во время вмешательства: в группе 1 — одно случайное избыточное рассечение головки (потребовавшее наложения дополнительных швов), в группе 2 у 2 пациентов отмечены технические сложности с фиксацией трансплантата (случайное прорезывание нити через графт), потребовавшие замены трансплантата на новый. В двух этих случаях операцию удалось завершить по плану, однако длительность этих вмешательств превысила 2 часа. Ни у одного больного не отмечено интраоперационных осложнений, требующих отмены процедуры.

Послеоперационный период и ранние исходы

Болевой синдром. Применение ERAS-тактики привело к отчётливому снижению послеоперационной боли. В группе 1 средний уровень боли (ВАШ / VAS) в первые сутки составлял $7,9 \pm 1,1$, тогда как в группе 2 — $3,2 \pm 1,5$ балла ($p < 0,001$). У 49 (87,5%) пациентов группы 1 послеоперационная боль могла достигать > 5 баллов против лишь 2 баллов (3,2%) у пациентов группы 2. Для купирования боли в группе 1 в 32 (57%) случаях требовалось назначение опиоидных анальгетиков (трамадол, промедол), тогда как в группе 2 практически у всех пациентов (60 из 62, 97%) удалось избежать применение опиоидов благодаря использованию только парацетамола и НПВС ($p < 0,001$). Средняя продолжительность значимой боли (> 3 баллов) после операции составила 5 [4 – 7] дней в группе 1 и 1 [1 – 2] день — в группе 2, что отразилось на существенном повышении комфорта пациентов ($p < 0,001$).

Дренирование и госпитализация. Благодаря менее травматичной технике и ERAS-протоколу достигнуто сокращение уретрального дренирования и длительности госпитализации пациентов группы 2. Катетер удаляли в среднем на 14-й день (95% ДИ 12 – 15) в группе 1 против 7 дней (6 – 8) в группе 2 ($p < 0,001$). У 8 пациентов группы 1 катетер стоял дольше 2 недель (из-за опасений несостоятельности швов), максимальный срок — 21 день; в группе 2 катетеризация не превышала 10 суток. Пребывание в стационаре в группе 1

варьировалось от 7 до 14 дней (медиана 10), в то время как в группе 2 — от 2 до 5 дней (медиана 3) ($p < 0,001$). Половина пациентов группы 2 (32 человека) была выписана уже на 3-и сутки после операции при удовлетворительном самочувствии. Установлено двукратное различие медиан сроков катетеризации и госпитализации между группами.

Ранние осложнения. В послеоперационном периоде группа 1 характеризовалась большей частотой типичных для открытых уретропластик осложнений. Повышение температуры тела $> 37,5^\circ\text{C}$ в первые 3 суток отмечено у 48 (85,7%) пациентов группы 1 против 17 (27,4%) — в группе 2 ($p < 0,001$); субфебрилитет расценивали как проявление асептического воспаления или катетер-ассоциированной инфекции, специального лечения не потребовалось, за исключением 5 пациентов группы 1, получавших уросептики. Нагноения послеоперационной раны (головки) не наблюдалось ни в одном случае, однако у 14 (25%) пациентов группы 1 развились перикатетерный отёк и подтекание мочи мимо катетера, что привело к мацерации кожи промежности и требовало частой смены повязок; 8 пациентам было выполнено наложение цистостомы. В группе 2 перикатетерных подтеканий мочи не отмечено вовсе (0%; $p < 0,001$), что можно объяснить более ранней декатетеризацией и меньшей раневой поверхностью.

У 1 (1,8%) пациента группы 1 на 2-е сутки появилась значительная примесь крови в моче и сформировалась гематома в области уздечки; потребовалась ревизия и ушивание кровоточащего сосуда. В группе 2 кровотечений не зафиксировано. Ранние инфекционные осложнения (цистит, уретрит, орхоэпидидимит) диагностированы у 14 (25%) пациентов группы 1 и у 6 (9,7%) группы 2 ($p < 0,05$). Все они успешно пролечены консервативно.

Несостоятельность швов в области уретропластики отмечена у 8 (14,3%) пациентов группы 1. Уретральные свищи сформировались у 5 (8,9%) пациентов группы 1. В группе 2 несостоятельности швов, уретральных свищей и деформации головки полового члена не зарегистрировано (0%; $p = 0,003$).

Если обобщить, ERAS-стратегия и минимально инвазивный подход позволили значительно снизить частоту ранних осложнений. В группе 2 90% пациентов

перенесли операцию без каких-либо значимых нежелательных событий, тогда как в группе 1 таковых было лишь 52% (остальные имели хотя бы одно осложнение: боль, лихорадку, подтекание мочи, свищ и так далее). Разница статистически высоко значима ($p < 0,001$).

Функциональные и отдалённые результаты

Медианный период наблюдения составил 62,3 месяца (диапазон — 24 – 88 месяцев) в группе 1 и 54,6 месяца (24 – 80 месяцев) — в группе 2 ($p > 0,1$). Все пациенты находились под наблюдением ≥ 24 месяцев (последнее контрольное обследование — в январе 2025 года). К концу периода наблюдения безрецидивная выживаемость (отсутствие рестеноза уретры) было достигнуто у 48 из 56 пациентов (85,7%) в группе 1 и у 58 из 62 (93,5%) — в группе 2 ($p = 0,744$). Рецидив стриктуры за время наблюдения возник у 8 больных группы 1 и у 4 больных группы 2. Расчётная разница в процентах (7,8%) статистически незначима (Fisher's exact $p = 0,22$). На рисунке 4 представлены кривые Kaplan — Meier демонстрирующие безрецидивную выживаемость (БРВ) уретры в обеих группах.

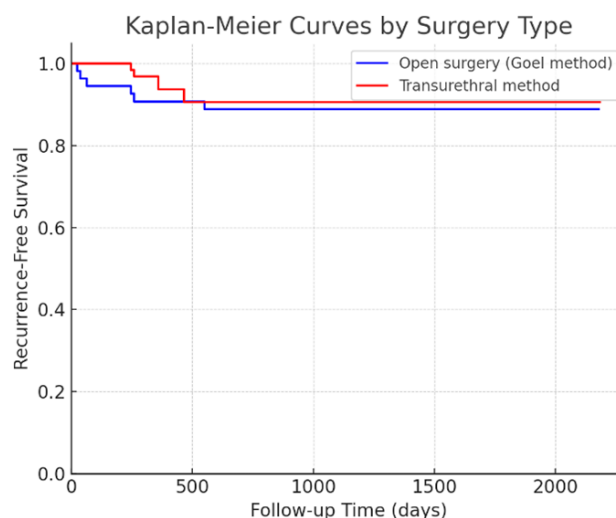


Рисунок 4. Анализ безрецидивной выживаемости по методу Kaplan — Meier. Синяя кривая представляет пациентов, перенёсших открытую уретропластику по методу А. Goel, а красная кривая — тех, кто перенёс трансуретральное вмешательство

Figure 4. Kaplan — Meier recurrence-free survival analysis. The blue curve represents patients who underwent open urethroplasty using the A. Goel method, and the red curve represents those who underwent transurethral intervention

Кривые Kaplan — Meier не продемонстрировали статистически значимых различий между группами ($\log\text{-rank } \chi^2 = 0,43$; $p = 0,51$). Расчётная 5-летняя безрецидивная выживаемость составила 87% (95% ДИ 76 – 98%) в группе 1 и 94% (95% ДИ 87 – 100%) — в группе 2.

На фоне успешно устранённой обструкции уретры пациенты обеих групп отметили значимое улучшение мочеиспускания. Средний Qmax спустя 12 месяцев после операции составил $18,2 \pm 5,4$ мл/с в группе 1 и $18,6 \pm 4,7$ мл/с — в группе 2 (против исходных 7 мл/с; $p = 0,74$ межгрупповое). У 3 пациентов группы 1 и 2 пациентов группы 2 финальный Qmax оставался ниже 10 мл/с, что было связано с возрастными изменениями простаты и детрузора и не считалось признаком рецидива (по данным уретроскопии, у них широкое наружное отверстие без стриктуры). Средний балл IPSS через год снизился до $5,9 \pm 3,0$ (группа 1) и $5,4 \pm 2,7$ (группа 2), то есть достигнуты практически нормальные показатели (суммарный балл < 7). В обеих группах отмечено выраженное снижение обструктивной симптоматики по данным IPSS. Оценка качества жизни по IPSS улучшилась с 5 («очень неудовлетворён») до 1 («в основном удовлетворён»). Эти результаты свидетельствуют о высокой эффективности операций в восстановлении уродинамики и субъективного состояния пациентов.

Между группами 1 и 2 не выявлено достоверных различий в степени улучшения объективных и субъективных показателей. Например, прирост максимальной скорости потока составил $+10,1$ [8; 15] мл/с в группе 1 и $+12,1$ [9; 16] мл/с — в группе 2 ($p = 0,09$). Снижение IPSS: $-19,5$ [-22; -17] vs $-23,1$ [-26; -18] баллов ($p = 0,15$). Улучшение качества жизни: $-3,41 \pm 0,8$ vs $-3,94 \pm 0,7$ балла ($p = 0,07$). Эти тенденции к более выраженному улучшению в группе 2 объясняются тем, что у ряда пациентов группы 1 сохранялись умеренные симптомы, связанные не с рецидивом стриктуры, а с другими факторами (например, гиперактивностью детрузора, гиперплазией простаты). Кроме того, по данным контрольной уретрографии, у 5 (8,9%) больных группы 1 сформировалось заметное рубцовое сужение наружного отверстия (< 18 Fr) даже без клинического стеноза; в группе 2 уретральный калибр на конец наблюдений был ≥ 20 Fr у всех паци-

ентов. Таким образом, трансуретральная методика позволила избежать даже незначительных рубцовых изменений меатуса.

Удовлетворённость пациентов результатами лечения была выше в группе 2: 55 из 62 (88,7%) пациентов группы 2 ответили, что довольны или, скорее, довольны исходом операции, тогда как в группе 1 таких было 34 из 56 (60,7%) ($p = 0,003$). Доля неудовлетворённых (ответ: «неудовлетворён») составила 39,3% в группе 1 против 11,3% в группе 2. Основными причинами неудовлетворённости в группе 1 были: сохраняющиеся симптомы расстройств мочеиспускания (6 человек, в том числе 3 с рецидивом), длительный болезненный послеоперационный период (5 человек), возникновение косметического дефекта — свища или деформации наружного отверстия (4 человека). В группе 2 остались «скорее, неудовлетворены» 7 пациентов из-за того, что ожидали полной нормализации мочеиспускания — у них хоть и не было рестеноза, но сохранялись незначительные симптомы (IPSS 8 – 13). Примечательно, что косметическим результатом были довольны все больные группы 2: наружное отверстие у них сохранило естественную локализацию на вершине головки, тогда как в группе 1 у 5 пациентов образовался низкий меатус (после расширенной меатомии или свища). На сексуальную функцию отрицательного влияния ни одна из методик не оказала. Средний балл МИЭФ-5 спустя год даже несколько вырос: с 12,8 до 15,3 в группе 1 и с 13,4 до 16,0 в группе 2 (улучшение в пределах 2 – 3 баллов; $p > 0,1$ между группами), что, вероятно, связано с общим повышением качества жизни после устранения стриктуры.

Анализ факторов, влияющих на исход

Мы провели многофакторную логистическую регрессию для выявления факторов, связанных с послеоперационными осложнениями (ранними или поздними). Модель включала возраст пациента, длину стриктуры > 30 мм, сахарный диабет и дополнительный предиктор из данных о том, следовали ли пациенты протоколу ERAS (группа 2) или стандартному уходу (группа 1). В анализе сахарный диабет был значимым фактором риска осложнений: у пациентов с диабетом были значительно более высокие шансы развития осложнений (коэффициент шансов 6,5; $p < 0,01$). Кроме того, у паци-

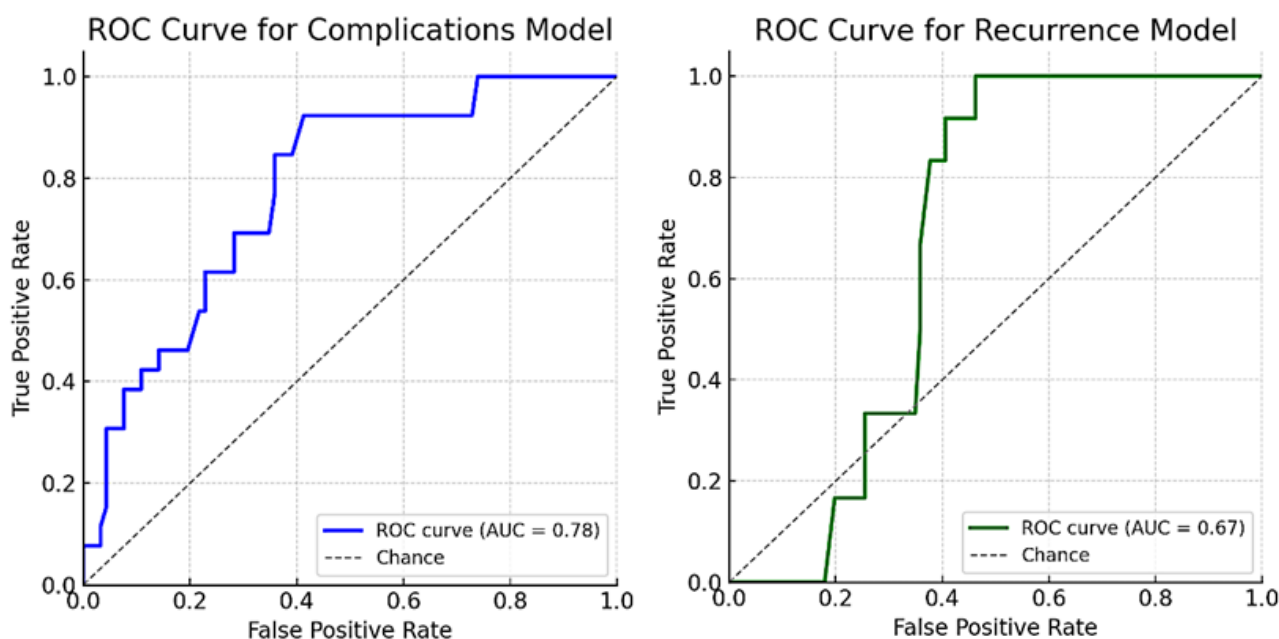


Рисунок 5. ROC-кривые для прогнозирования осложнений (синяя кривая) и рецидива стриктуры (зеленая кривая) с использованием моделей логистической регрессии

Figure 5. ROC curves for predicting complications (blue curve) and recurrence of stricture (green curve) using logistic regression models

ентов, получавших лечение по протоколу ERAS, были значительно более низкие шансы осложнений по сравнению с пациентами со стандартным уходом (коэффициент шансов 0,18 для ERAS против стандартного; $p < 0,01$), что означает, что подход ERAS был связан со снижением риска осложнений примерно на 82%. Напротив, возраст пациента и длина стриктуры > 30 мм не оказали статистически значимого влияния на риск возникновения осложнений после коррективной с учётом других факторов (оба $p > 0,2$). Хотя более длинные стриктуры, как правило, имели более высокую частоту осложнений в однофакторном анализе, этот эффект не был значимым в многофакторной модели, вероятно, из-за перекрытия с фактором протокола лечения (поскольку более длинные стриктуры чаще лечились в стандартной группе).

Используя аналогичный подход логистической регрессии для рецидива стриктуры (рецидивирующая стриктура уретры во время наблюдения), мы включили те же предикторы (возраст, стриктура > 30 мм, диабет и хирургическая группа). В унитарном анализе худшие шансы на успех отмечены при наличии интра- / послеоперационных осложнений: из 15 пациентов с несостоятельностью швов или инфекцией 7 имели неблагоприятный исход (рецидив

или неудовлетворённость), тогда как среди 103 без таковых только 18 имели «неудачу» (отношение рисков приблизительно 4:1; $p < 0,01$). Неблагоприятными предикторами также были: исходная гипоспадия (неудача у 4 из 10; 40% vs 18% в остальной когорте; $p = 0,09$) и стриктура длиной > 20 мм (неудача у 5 из 25; 20% vs 17% при длине ≤ 20 мм; $p = 0,76$). Однако последние не достигли статистической значимости. Наличие лихена (4 пациента) в нашем материале не привело к неудачам (0 рецидивов), поэтому его влияние не удалось оценить. Применение техники (A. Goel) в группе 1 не продемонстрировало преимуществ перед трансуретральной пластикой. При многофакторном логистическом регрессионном анализе единственным достоверным фактором, ассоциированным с рецидивом стриктуры, явилось наличие технических осложнений (несостоятельности) во время операции или после: оно повышало риск рецидива в 4,36 раза (95% ДИ 1,6 – 11,7; $p = 0,002$). Влияние принадлежности к ERAS-группе статистически не подтверждено (OR 0,41; 95% ДИ 0,11 – 1,54; $p = 0,20$), то есть при прочих равных новая методика не уступает стандартной по вероятности рецидива. Остальные факторы также не достигли уровня значимости в модели.

Анализ ROC (рис. 5) подтверждает, что

модель прогнозирования осложнений имеет достаточную точность (AUC 0,78), что означает, что она достигает разумного баланса чувствительности и специфичности. Напротив, модель рецидива работает лишь немного лучше, чем случайность (AUC 0,67), что отражает сложность прогнозирования рецидива стриктуры с доступными переменными.

Нейросетевой анализ исходов продемонстрировал схожие результаты. Обученная модель распознавала «хороший результат» с точностью 91,5% на тестовой выборке. Наиболее весомым входным фактором был факт отсутствия или наличия осложнений: его исключение приводило к падению точности до 78%. Фактор группы по степени влияния занимал второе место, но его исключение снижало точность всего на 5%, что косвенно говорит о меньшей важности типа операции по сравнению с качеством её выполнения. Таким образом, и традиционный статистический, и нейросетевой подходы согласуются в том, что опыт и техническая аккуратность хирурга являются ключевыми для успеха уретропластики. В то же время использование программы ERAS выступает как фактор, улучшающий общие итоги лечения (особенно с точки зрения пациента), но не гарантирующий отсутствие рецидива.

Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют эквивалентную эффективность методик в части устранения стриктуры и восстановления мочеиспускания при значительном снижении инвазивности и улучшении переносимости лечения в группе трансуретральной ERAS. Оба подхода подтвердили высокую результативность: доля излеченных пациентов превысила 85% в группе 1 и 93% — в группе 2 при медиане в 5 лет наблюдения. Эти показатели соответствуют лучшим литературным данным по одноэтапной уретропластике дистальных отделов. Например, G. Barbagli et al. (2016) показали успех 82% при использовании слизистых трансплантатов ротовой полости за один этап [18]. D. Dubey et al. (2005) отметили лишь 12% рецидивов после одностадийной буккальной пластики на фоне лихена, тогда как двухэтапные операции давали до 28% неудач [12]. В нашем исследовании все пациенты с лихеном были успешно вы-

лечены без рестеноза. Это подтверждает, что при ограниченном поражении (только меатус / головка) даже при лихен-склерозе возможно выполнение одномоментной пластики с хорошим исходом, особенно при использовании свободной слизистой (кожа при лихене непригодна). Так, сообщается о 100%-ном излечении 12 пациентов с лихен-стриктурами при комбинированной методике (дорсальный буккальный графт + вентральный кожный лоскут) [19]. Методика A. Goel с двойным буккальным графтом, по сути, реализует ту же идею — максимальное расширение просвета — и показывает отличные краткосрочные результаты. В нашей группе 1 большинство тяжёлых случаев лихена оперировано именно по A. Goel, что обеспечивает отсутствие рецидивов у этой категории.

Хотя группа 2 формально включала пациентов с менее обширными стриктурами (до 3 – 3,5 см длиной) и без тотального лихена, принципиальных ограничений по степени поражения для трансуретральной методики не выявлено. Во всех случаях, когда она применена, достигнут достаточный просвет уретры без рассечения головки. Конечно, при пануретральном склерозе или рубцовом вовлечении кожи головки потребуются двухэтапная пластика (например, по Johanson — Bracka), и наш подход на такие ситуации не рассчитан. Но подавляющее большинство головчатых стриктур (< 4 см) с помощью подобных методик может быть решено одномоментно. Таким образом, новая методика расширяет арсенал средств для лечения сложных головчатых стриктур, что позволяет избежать разрезов там, где раньше они были необходимы.

Главное преимущество трансуретральной уретропластики — сохранение головки полового члена — напрямую отразилось на ходе послеоперационного периода. Мы получили статистически значимое уменьшение всех ключевых параметров травматичности: болевого синдрома, использования опиоидов, времени нахождения катетера и длительности нахождения в стационаре. Эти результаты согласуются с данными наших предшествующих работ, показавшими, что ERAS-протокол при уретропластике сокращает период лечения и снижает боль [15]. Вклад в улучшение периоперационных исходов вносят как сам минимально инвазивный трансуретральный доступ, так

и элементы ERAS-протокола. Трудно однозначно разделить их эффекты, поскольку группы различались комплексно. Можно предположить, что отсутствие гланулотомии и швов на головке является ключевым фактором снижения боли (разница: 3% vs 87% в сильной боли > 5 баллов по VAS). Роль же мультимодального обезболивания и ранней активизации вспомогательная, но тоже важная. В группе 1 агрессивное обезболивание НПВС не всегда было возможным из-за наличия швов (опасение кровотечений при НПВС) и выраженной боли, требовавшей опиоидов. В группе 2, напротив, пациенты переносили операцию настолько легко, что, по их словам, «уже вечером ничего не болело». Это кардинальное отличие позволило сократить госпитализацию в среднем с 10 до 3 дней, что чрезвычайно важно для пациента (быстрое возвращение к нормальной жизни) и выгодно экономически (уменьшение койко-дней).

Новым и принципиальным результатом нашего сравнения является демонстрация исключения ряда осложнений при использовании трансуретральной методики. В группе 2 не было ни одного уретрального свища или полного расхождения раны, тогда как в группе 1 совокупная частота таких осложнений составила 9 – 14%. Это совпадает с литературными данными о традиционных пластиках головчатых стриктур: согласно обзорам, несостоятельность реконструкции и свищи отмечаются в 5 – 15% случаев, особенно при лихене [1]. Полученные цифры отражают объективную реальность: при отсутствии внешнего разреза просто нечему «расходиться» или формировать свищ. В нашей практике трансуретральных операций незначительный «минус» этого — немного более широкое наружное отверстие (в ряде случаев у пациентов группы 2 отмечался визуально широкий меатус диаметром 1 см). Однако на функцию мочеиспускания это не влияло (разве что один пациент пожаловался на «слишком широкий поток мочи»). Напротив, в группе 1 у нескольких больных сформировался суженный рубцовый меатус вследствие частичной несостоятельности швов, что потребовало впоследствии косметической коррекции. В целом предотвращение свищей и деформаций — большое преимущество методик с сохранением го-

ловки полового члена [3, 4, 13]. Это особенно важно для пациентов, ранее перенёвших пластику по поводу гипоспадии, у которых повторные разрезы на рубцовых тканях часто осложняются свищами. В нашей серии 10 пациентов с анамнезом гипоспадии: в группе 1 у 3 из 8 (37,5%) после уретропластики возникли свищи или несостоятельность швов, тогда как в группе 2 (2 пациента) таких осложнений не было. Хотя выборка мала, это указывает на целесообразность применения менее травматичного способа у этих больных.

Обе методики обеспечили отличное восстановление уродинамики: у 95% пациентов после лечения $Q_{max} > 15$ мл/с, IPSS < 8, что расценивается как излечение. Это подтверждает, что трансуретральный доступ не уступает классической хирургии в плане достижения расширения уретры. Отсутствие статистически значимого различия в финальных Q_{max} и IPSS между группами свидетельствует о равнозначности анатомического результата. Некоторые различия наблюдались в субъективных аспектах. Удовлетворённость лечением в группе 2 достоверно выше. Кроме очевидной причины (лёгкое послеоперационное течение), этому может способствовать тот факт, что при трансуретральной пластике сохраняется нормальная анатомия: не возникает «смещения» наружного отверстия на ствол, которое бывает после больших меатотомий [1]. Пациенты группы 2 отмечали, что «не видят следов операции» на половом члене, тогда как у ряда больных группы 1 имелся заметный послеоперационный рубец на головке. Таким образом, минимальная инвазивность положительно сказывается на восприятии результата пациентом, что не менее важно, чем объективные показатели.

Отдельно следует обсудить показатели рецидивов. Хотя в группе 2 процент рецидивов был ниже (6,5% vs 14,3%), эта разница статистически несущественна из-за малого абсолютного числа событий (всего 12 на всю когорту). Тем не менее прослеживается тенденция к меньшей частоте рестеноза при ERAS-подходе. Она подтверждается тем фактом, что в группе 1 имелось несколько очень ранних неудач (на 1 – 2-м месяце). Эти случаи по сути представляют собой несостоявшееся заживление, вероятно, вследствие ишемии трансплантата или грубого рубцевания швов при лихене. В группе 2

таких проблем не возникало: все 4 рецидива случились в интервале 8 – 10 месяцев после операции, то есть это были относительно «поздние» рецидивы. Ни в одном случае не было изначально незажившей раны или некроза лоскута. Таким образом, можно предположить, что ERAS-протокол и щадящая техника предотвращают сверх ранние осложнения. Новая методика, видимо, более надёжно обеспечивает приживание трансплантата за счёт лучшего кровоснабжения (нет иссечения сосудистых структур головки) и отсутствия натяжения швов. Кроме того, короткая катетеризация (7 дней) может препятствовать образованию грубой грануляционной ткани. Известно, что длительное пребывание катетера в уретре вызывает пролежень и «канализацию» трансплантата, что увеличивает риск рестеноза [4, 14]. Наша тактика раннего снятия катетера зарекомендовала себя хорошо: повторной катетеризации не потребовалось никому, случаев острой задержки мочи не было.

Стоит отметить, что общие показатели успешности лечения (около 90%) соответствуют опубликованным крупным сериям уретропластик. Например, в многоцентровом исследовании TURNs сообщается, что в среднем 10 – 20% пациентов сталкивается с рестенозом после уретропластики [20]. Наши данные укладываются в этот диапазон. При этом применение мининвазивной техники не ухудшило результат, а напротив, позволило достичь верхней границы успеха (близко к 94%). Несмотря на численно меньшую частоту рецидивов в группе трансуретральной уретропластики, различия между группами не достигли статистической значимости, что требует осторожной интерпретации и подтверждения в исследованиях с большей выборкой.

Многофакторный анализ показал, что тип оперативного вмешательства не был независимым предиктором рецидива, тогда как периоперационные осложнения ассоциировались с неблагоприятным исходом. Это подчёркивает значение технически корректного выполнения реконструкции, профилактики местных осложнений и тщательного отбора пациентов. С учётом технической специфики вмешательства трансуретральная уретропластика должна выполняться хирургами, имеющими опыт реконструктивной хирургии уретры.

Данные литературы также указывают на воспроизводимость методики в руках подготовленного специалиста [14].

Более короткие сроки катетеризации и госпитализации в группе ERAS соответствуют общей концепции ускоренного восстановления и согласуются с данными о применении ERAS-подходов в урологической хирургии [15, 21].

Ограничения исследования. Отметим, что сравнение групп не было «чистым» испытанием одного фактора. Группа 2 отличалась сразу по двум параметрам — способу доступа и периоперационной тактике. Мы сознательно ввели такую комплексную модификацию лечения, чтобы максимально реализовать потенциал новой технологии. Полученный эффект в группе 2 — совокупный, и трудно разделить, что внесло больший вклад: минимизация разрезов или ERAS. Вероятно, будущее исследование могло бы включить 3 группы (стандартная открытая, открытая + ERAS, трансуретральная + ERAS), однако затруднительно этически оправдать выполнение заведомо более травматичного доступа при наличии возможности менее инвазивного. Также ограничением является отсутствие двойного слепого дизайна, хотя для хирургических исследований это типично, и объективность конечных показателей (рецидив / уродинамика) едва ли страдает от неполной слепого. Число пациентов и событий (рецидивов) относительно небольшое, поэтому анализ предикторов носит скорее описательный характер. Тем не менее, по совокупности показателей, выводы представляются достаточно обоснованными.

Заключение

Применение новой трансуретральной техники уретропластики с буккальным слизистым трансплантатом на фоне ERAS-протокола демонстрирует отличные результаты в лечении стриктур головчатой уретры. Достигнута такая же высокая эффективность устранения обструкции, как и при традиционной открытой буккальной пластике (90% анатомического излечения на 5-летнем сроке). При этом новая методика имеет существенные преимущества: отсутствие разрезов на головке полового члена устраняет риск несостоятельности швов и уретрокутанных свищей; периоперационная морбидность значительно

снижена (пациенты испытывают меньше боли, быстрее восстанавливаются и выписываются из стационара в кратчайшие сроки). Таким образом, трансуретральная буккальная уретропластика в сочетании с ERAS является перспективным, малоинвазивным и эффективным подходом к лечению головчатых стриктур уретры. Она особенно показана пациентам, для которых важно минимизировать послеоперационный дискомфорт и косметические дефекты. На основании полученных результатов данная методика может быть рекомендована в клинической практике как альтернатива (а в подходящих случаях — и предпочти-

тельная замена) открытой уретропластике в области меатуса и ладьевидной ямки.

Дальнейшие исследования, включающие большее число наблюдений и многоцентровое участие, необходимы для подтверждения долговременной надёжности трансуретрального подхода, оценки его экономической эффективности и расширения показаний. Тем не менее, уже сейчас ясно, что сочетание малоинвазивной техники и принципов ERAS обеспечивает оптимальный баланс между радикальностью и безопасностью вмешательства при лечении сложных стриктур головчатой уретры.

Список литературы | References

1. Dielubanza EJ, Han JS, Gonzalez CM. Distal urethroplasty for fossa navicularis and meatal strictures. *Transl Androl Urol.* 2014;3(2):163-169. DOI: 10.3978/j.issn.2223-4683.2014.04.02
2. Hofer MD, Cooley LF, Martins FE. Narrative review of penile distal urethroplasties and suggestions for optimizing outcomes. *Transl Androl Urol.* 2021;10(6):2609-2616. DOI: 10.21037/tau-20-1289
3. Favre GA, Villa SG, Scherñuk J, Tobia IP, Giudice CR. Glans Preservation in Surgical Treatment of Distal Urethral Strictures With Dorsal Buccal Mucosa Graft Onlay by Subcoronal Approach. *Urology.* 2021;152:148-152. DOI: 10.1016/j.urology.2020.12.014
4. Enganti B, Nanavati P, Madduri VKS, Wani A, Chiruvella M. Glans cap-preserving dorsal inlay-free graft augmentation technique for reconstruction of meatal stenosis and fossa navicularis strictures: Analysis of short-term functional outcomes. *Indian J Urol.* 2024;40(3):156-160. DOI: 10.4103/iju.iju_61_24
5. Wessells H, Morey A, Souter L, Rahimi L, Vanni A. Urethral Stricture Disease Guideline Amendment (2023). *J Urol.* 2023;210(1):64-71. DOI: 10.1097/JU.0000000000003482
6. Kumar GS, Haris CH, Singh S, Vikas V, Soni J. Single stage ventral onlay buccal mucosal graft urethroplasty based on tunica vaginalis flap for balanitis xerotica obliterans related urethral meatal and navicular fossa strictures. *J. Evid. Based Med. Healthc.* 2017;4(53):3223-3227. DOI: 10.18410/jebmh/2017/640
7. Vorobev V, Beloborodov V, Golub I, Frolov A, Kelchevskaya E, Tsoktoev D, Maksikova T. Urinary System Iatrogenic Injuries: Problem Review. *Urol Int.* 2021;105(5-6):460-469. DOI: 10.1159/000512882
8. Zheng D, Xie M, Wan X, Mao Y, Yao H, Wang Z. The Management of Lichen Sclerosus Urethral Strictures by 3 Different Techniques: a single-center surgical algorithm based on the evaluation of corpus spongiosum. Available at Research Square. 2021. PREPRINT (Version 1). DOI: 10.21203/rs.3.rs-970094/v1
9. Goel A, Kumar M, Singh M. Orandi flap for penile urethral stricture: Polishing the gold standard. *Can Urol Assoc J.* 2015;9(3-4):E160-3. DOI: 10.5489/cuaj.2455
10. Orandi A. One-stage urethroplasty: 4-year followup. *J Urol.* 1972;107(6):977-980. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)61187-x
11. Goel A, Goel A, Dalela D, Sankhwar SN. Meatoplasty using double buccal mucosal graft technique. *Int Urol Nephrol.* 2009;41(4):885-887. DOI: 10.1007/s11255-009-9555-8
12. Dubey D, Sehgal A, Srivastava A, Mandhani A, Kapoor R, Kumar A. Buccal mucosal urethroplasty for balanitis xerotica obliterans related urethral strictures: the outcome of 1 and 2-stage techniques. *J Urol.* 2005;173(2):463-466. DOI: 10.1097/01.ju.0000149740.02408.19
13. Nikolavsky D, Abouelleil M, Daneshvar M. Transurethral ventral buccal mucosa graft inlay urethroplasty for reconstruction of fossa navicularis and distal urethral strictures: surgical technique and preliminary results. *Int Urol Nephrol.* 2016;48(11):1823-1829. DOI: 10.1007/s11255-016-1381-1
14. Daneshvar M, Simhan J, Blakely S, Angulo JC, Lucas J, Hunter C, Chee J, Alvarado DL, Perez EAR, Madala A, de Benito JJ, Martins F, Felício J, Rusilko P, Flynn BJ, Nikolavsky D. Transurethral ventral buccal mucosa graft inlay for treatment of distal urethral strictures: international multi-institutional experience. *World J Urol.* 2020;38(10):2601-2607. DOI: 10.1007/s00345-019-03061-6
15. Beloborodov V, Vorobev V, Hovaly T, Seminskiy I, Sokolova S, Lapteva E, Mankov A. Fast Track Surgery as the Latest Multimodal Strategy of Enhanced Recovery after Urethroplasty. *Adv Urol.* 2023;2023:2205306. DOI: 10.1155/2023/2205306
16. Котов С.В., Хачатрян А.Л., Гуспанов Р.И., Пульбере С.А., Беломытцев С.В., Юсуфов А.Г., Котова Д.П., Журавлева А.К. Компаративный анализ применения протокола ускоренного восстановления (ERAS) при радикальной цистэктомии. Экспериментальная и клиническая урология. 2020;(2):78-83. Kotov S.V., Khachatryan A.L., Guspanov R.I., Pulbere S.A., Belomytsev S.V., Yusufov A.G., Kotova D.P., Zhuravleva A.K. Comparative analysis of the usage ERAS protocol after radical cystectomy. *Experimental and clinical urology.* 2020;(2):78-83. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2020-12-2-78-83
17. Goel A, Goel A, Dalela D, Sankhwar SN. Meatoplasty using double buccal mucosal graft technique. *Int Urol Nephrol.* 2009;41(4):885-887. DOI: 10.1007/s11255-009-9555-8
18. Barbagli G, Pellegrini G, Corradini F, Montorsi F, Sansalone S, Butnaru D, Lazzeri M. One-stage Penile Urethroplasty Using Oral Mucosal Graft and Glue. *Eur Urol.* 2016;70(6):1069-1075. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.04.025
19. Wisenbaugh ES, Gelman J. The Use of Flaps and Grafts in the Treatment of Urethral Stricture Disease. *Adv Urol.* 2015;2015:979868. DOI: 10.1155/2015/979868

20. Sukumar S, Elliott SP, Myers JB, Voelzke BB, Smith TG 3rd, Carolan AMC, Madaa M, Vanni AJ, Breyer BN, Erickson BA. Multi-Institutional Outcomes of Endoscopic Management of Stricture Recurrence after Bulbar Urethroplasty. J Urol. 2018;200(4):837-842. DOI: 10.1016/j.juro.2018.04.081
21. Noba L, Rodgers S, Chandler C, Balfour A, Hariharan D, Yip VS. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Reduces Hospital Costs and Improve Clinical Outcomes in Liver Surgery: a Systematic Review and Meta-Analysis. J Gastrointest Surg. 2020;24(4):918-932. DOI: 10.1007/s11605-019-04499-0

Сведения об авторах | Information about the authors

Владимир Анатольевич Воробьёв — д-р мед. наук, профессор | Vladimir A. Vorobev — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0003-3285-5559>; denecer@yandex.ru

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ | Mikhail I. Kogan — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Hons. Sci. of the Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>; dept_kogan@mail.ru

Эдуард Юрьевич Прокопьев | Eduard Yu. Prokopev
<https://orcid.org/0000-0002-4442-672X>; prokopev.urology@gmail.com

Алексей Михайлович Пушкарёв — д-р мед. наук, профессор | Aleksey M. Pushkarev — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0009-0002-6826-3133>; pushkar967@yandex.ru

Артур Русланович Тухиев | Artur R. Tukhiev
<https://orcid.org/0000-0003-1525-3425>; atukhiev@bk.ru

Кирилл Максимович Су-Янз | Kirill M. Su-Yanz
<https://orcid.org/0009-0005-9143-916X>; KirillSu15@yandex.ru