

ISSN 1814-6023 (Print)  
ISSN 2524-2350 (Online)  
УДК 616.643-007.271  
<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2024-21-3-194-202>

Поступила в редакцию 22.01.2024  
Received 22.01.2024

**А. В. Строчкий<sup>1</sup>, К. О. Образков<sup>1</sup>, Д. Р. Ясюкайт<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>4-я городская клиническая больница имени Н. Е. Савченко, Минск, Республика Беларусь

## **НЕИНВАЗИВНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОГО РУСЛА В БУККАЛЬНОМ АУТОГРАФТЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПРОТЯЖЕННЫХ СТРИКТУР УРЕТРЫ**

**Аннотация.** Лечение стриктур мочеиспускательного канала у мужчин остается одной из наиболее актуальных и сложных проблем современной урологии. Наличие протяженных стриктур мочеиспускательного канала, осложненных такими факторами, как выраженная деформация мочеиспускательного канала, инфекция, свищи, предыдущие неудачные вмешательства на мочеиспускательном канале, полная облитерация мочеиспускательного канала, требует применения двух- или многоэтапных операций. В свете последних достижений оценка методов адаптации пересаженной слизистой оболочки щеки и микроциркуляции в аутотрансплантате в настоящее время очень актуальна. Нами предпринята попытка оценить роль дерматоскопии в объективной оценке микрососудистой сети трансплантата слизистой оболочки щеки после двухэтапной заместительной уретропластики.

Анализ микрофотографий трансплантата, сделанных в разные периоды времени после уретропластики, позволяет определить основные этапы эволюции микроциркуляторного русла.

Принимая во внимание утверждение о том, что эволюция микроциркуляторного русла – это эволюция его трансплантата, считаем, что правильным направлением исследований является изучение методов стимуляции микроангиогенеза.

**Ключевые слова:** стриктура уретры, графт, буккальная слизистая, микрососудистое русло, дерматоскопия

**Для цитирования:** Строчкий, А. В. Неинвазивная оценка динамики изменения сосудистого русла в буккальном аутографте при лечении протяженных стриктур уретры / А. В. Строчкий, К. О. Образков, Д. Р. Ясюкайт // Вестн. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. мед. наук. – 2024. – Т. 21, № 3. – С. 194–202. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2024-21-3-194-202>

**Alexandr V. Strotsky<sup>1</sup>, Kirill O. Obrazkov<sup>1</sup>, Dmitriy R. Yasiukaits<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>4th City Clinical Hospital named after N. E. Savchenko, Minsk, Republic of Belarus

## **NON-INVASIVE ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF CHANGE IN THE VASCULAR BED IN THE BUCCAL AUTOGRAPH DURING TREATMENT OF EXTENDED URETHRAL STRICTURES**

**Abstract.** The male urethral stricture disease treatment despite all successful achievements and treatment options still remains one of the most actual and complex problems of modern urology. The presence of prolonged urethral strictures complicated with such factors as expressed scared deformation, infection, fistulae, previous unsuccessful urethral interventions, total urethral obliteration require the use of two- or multistage operations. In the light of recent times, the improvement methods dedicated to buccal mucosa graft adaptation assessment and autotransplant microvasculature evaluation are very relevant nowadays. In this study we made an attempt to estimate the dermatoscopy role in objective assessment of buccal mucosa graft microvascular network after two staged substitutive urethroplasty.

The analysis of graft microphotos made in different time periods after urethroplasty allows us to define the main thing. In our point of view, the absence of evaluation changes after 90–120 postoperative days allows us to estimate a correct time for the second stage of urethroplasty-tubularization. stages of microvasculature evolution.

Considering the statement that microvasculature evolution is the evolution of its graft, we think that the correct research direction is to study microangiogenesis stimulation methods.

**Keywords:** urethral stricture, graft, buccal mucosa, microvascular bed, dermatoscopy

**For citation:** Strotsky A. V., Obrazkov K. O., Yasiukaits D. R. Non-invasive assessment of the dynamics of change in the vascular bed in the buccal autograph during treatment of extended urethral strictures. *Vesti Natsyonal'noi akademii navuk Belarusi. Seryya medytsynskikh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2024, vol. 21, no. 3, pp. 194–202 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2024-21-3-194-202>

**Введение.** Лечение протяженных стриктур уретры остается одной из наиболее сложных и дискуссионных проблем современной урологии [1]. Методы оперативного лечения уретральной стриктуры меняются в зависимости от этиологии, локализации и протяженности поражения, фиброзной инволюции окружающих тканей [2–4]. И если способы лечения коротких одиночных стриктур



В ходе исследования осуществлялось наблюдение за состоянием буккальных графтов в послеоперационном периоде у 14 пациентов, перенесших заместительную уретропластику протяженных стриктур пенильного отдела уретры в период с января 2018 г. по январь 2023 г. на базе урологических отделений УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н. Е. Савченко». Всем пациентам выполнено оперативное лечение по методике Бракка 1 (первый этап оперативного лечения). В дальнейшем 12 пациентов перенесли второй этап оперативного лечения по методике Бракка 2 – тубуляризацию уретры.

Неинвазивное исследование сосудистой сети графта осуществлялось с помощью цифрового видеодерматоскопа Handyscope, ассоциированного со смартфоном iPhone 6 с программным обеспечением Handyscope 3 (мобильное приложение для iOS). Дерматоскопия графта проводилась в поляризованном и неполяризованном свете на 3–5-е сутки после операции. После выписки из стационара дерматоскопический контроль состояния графта осуществляли на 7, 14, 21, 30, 60- и 90-е сутки.

**Результаты и их обсуждение.** В течение первых 3–5 сут после оперативного лечения (заместительной буккальной пластики по методике Бракка 1) в исследуемых участках графта микрососудистая сеть отсутствует, графт отечен, инфильтрирован. Микроскопическая картина представлена сплошной «розовой вуалью». Видны точечные геморрагии в виде бесформенных сгустков от 1 до 3 мм – микрогематомы между графтом и ложем (рис. 1). Питание графта происходит только за счет диапедеза со стороны ложа графта. Видны сохраненные рубцовые ткани на «донорском месте», погрешности гемостаза с образованием гематом между графтом и донорским местом, что ухудшает прогноз трансплантации. К 7-м суткам происходит лизирование подграфтных гематом и появляются первые сосудистые элементы (рис. 2).

**6–7-е сутки.** Крайне важный период в эволюции микрососудов графта – время появления первых сосудистых элементов. *Точечные сосуды* имеют вид небольших красных или розовых точек диаметром от 0,01–0,02 до 0,1 мм и представляют собой сосуды, расположенные перпендикулярно к поверхности графта (естественный рост микрососудов от ложа). Вероятно, начиная с 7-х суток графт начинает получать питание в основном за счет сосудистой сети. Точечные сосуды расположены неравномерно (рис. 2).



Рис. 1. Картина «розовой вуали» с подграфтными микрогематомами (через 3–5 сут после операции)

Fig. 1. Picture of a “pink veil” with subgraft microhematomas (3–5th days after operation)

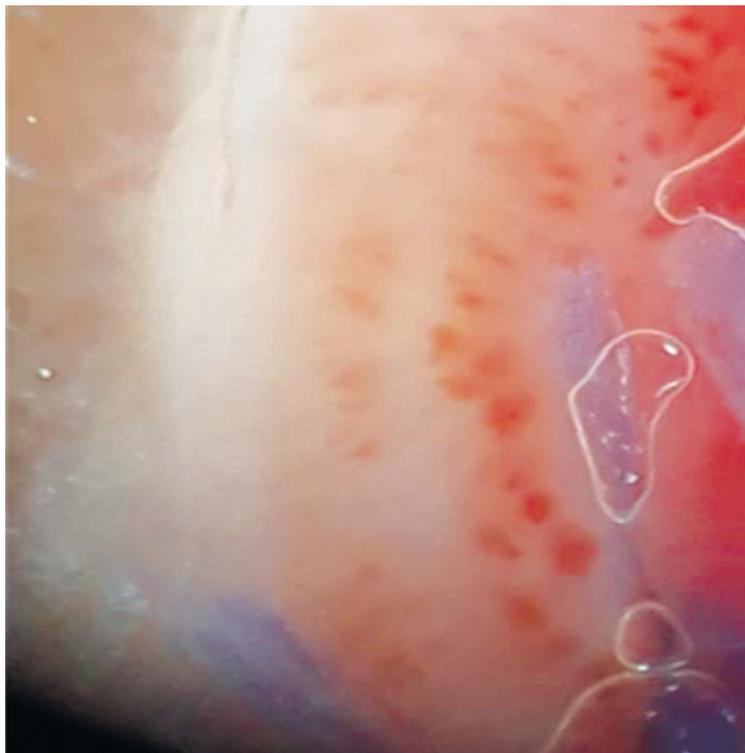


Рис. 2. Появление точечных сосудов – первых сосудистых элементов аутографта (6–7-е сутки после операции)

Fig. 2. Appearance of pinpoint vessels – the first vascular elements (6–7th days after operation)

**10-е сутки.** После заместительной буккальной пластики количество точечных сосудов в толще аутографта значительно увеличивается, достигая 40–50 элементов на 1 см<sup>2</sup>. Однако распределены они неравномерно. Количество сосудистых элементов в точках лигатурной фиксации снижено как в центральной части, так и по периферии. В зоне ишемизации ткани, в местах сдавления графта лигатурами, длительное время сохраняются белесые бессосудистые зоны (рис. 3).

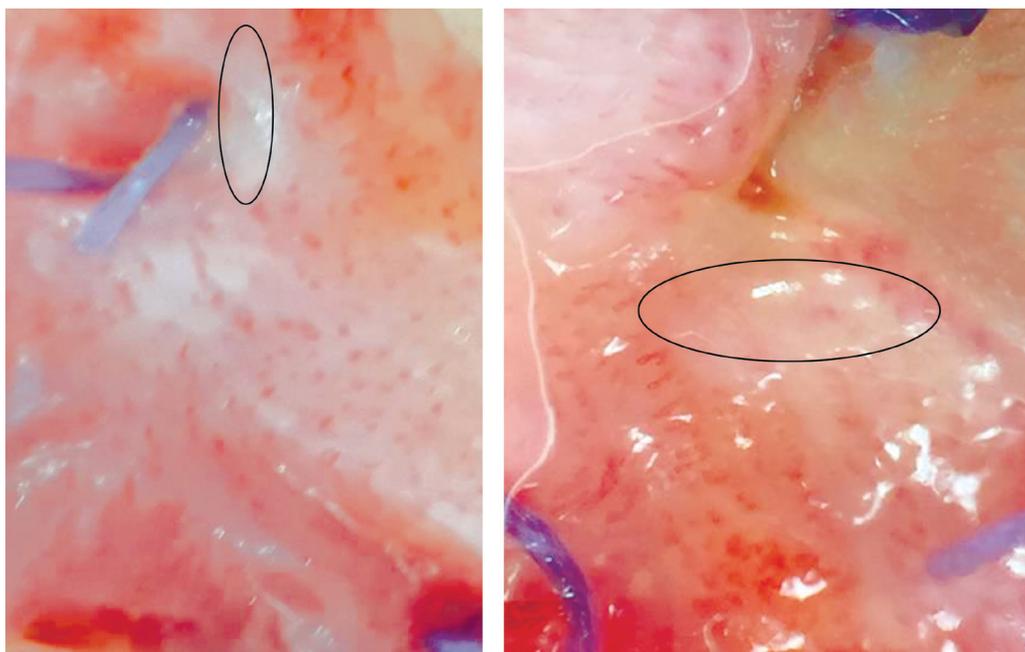


Рис. 3. Бессосудистые участки слизистой (10-е сутки после операции)

Fig. 3. Avascular areas of the mucosa (10th day after operation)

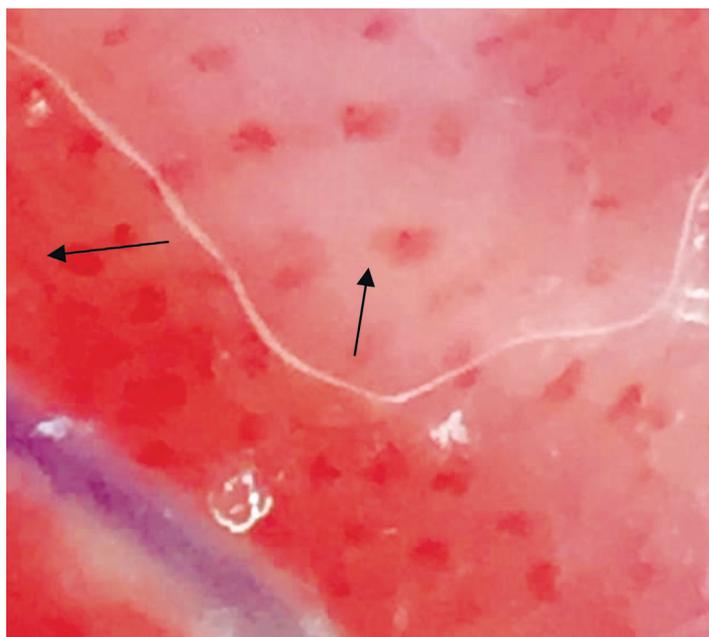


Рис. 4. Клубочкоподобные сосуды

Fig. 4. Glomerular vessels

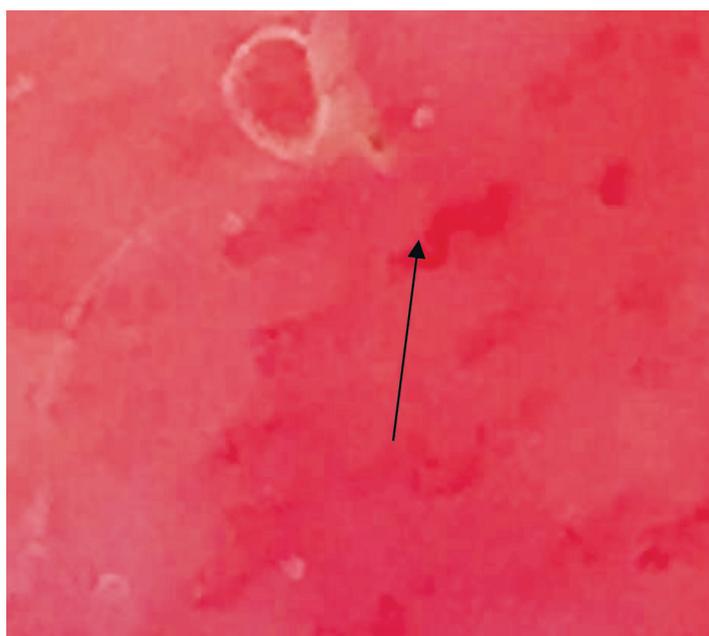


Рис. 5. Извитые сосуды

Fig. 5. Twisted vessels

**14–21-е сутки.** На смену точечным элементам и однообразию сосудистых проявлений приходит многообразие сосудистых элементов.

*Клубочкоподобные сосуды* – микроскопическое отображение скрученных и расширенных капилляров, отдаленно напоминающих капилляры, формирующие гломерулярный аппарат почки. Клубочкоподобные сосуды являются признаком усложнения сосудистой микросети (рис. 4).

*Извитые сосуды* – микроскопическое изображение извитых капилляров разного калибра и формы, наиболее часто встречаются в зонах лигатурной фиксации графта (рис. 5).

*Правильные линейные сосуды* – линейные красные сосудистые структуры с однотипной формой и размерами. Являются основным сосудистым элементом к 14–21-м суткам после буккаль-

ной уретропластики (рис. 6). Плотность прямых линейных сосудов к 21-м суткам позволяет с уверенностью говорить об успешной аутотрансплантации буккального графта.

**21–30-е сутки.** Изменение сосудистых элементов повсеместно приобретает линейный характер, число точечных элементов к 20–30-м суткам неуклонно уменьшается, полностью исчезая на 30-е сутки. До 30-х суток плотность линейных сосудов постоянно увеличивается, но капиллярная сеть однослойная. С 30-х суток сосудистая сеть постепенно приобретает многослойность, этажность, линейные элементы переплетаются между собой, приобретая вид сети. Видны и поверхностные, и глубокие микрососуды графта. Только к 30-м суткам в местах лигатурной фиксации на микрофотографиях пропадают бессосудистые зоны. По периферии графта сохраняются бедные сосудистыми элементами зоны (рис. 7).

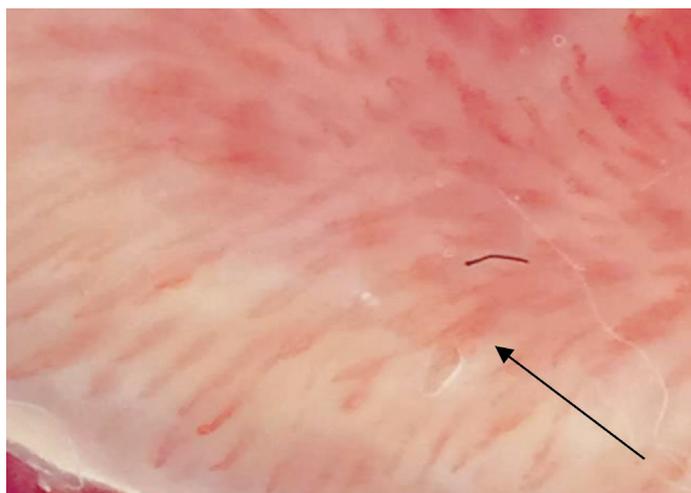


Рис. 6. Правильные линейные сосуды

Fig. 6. Regular linear vessels

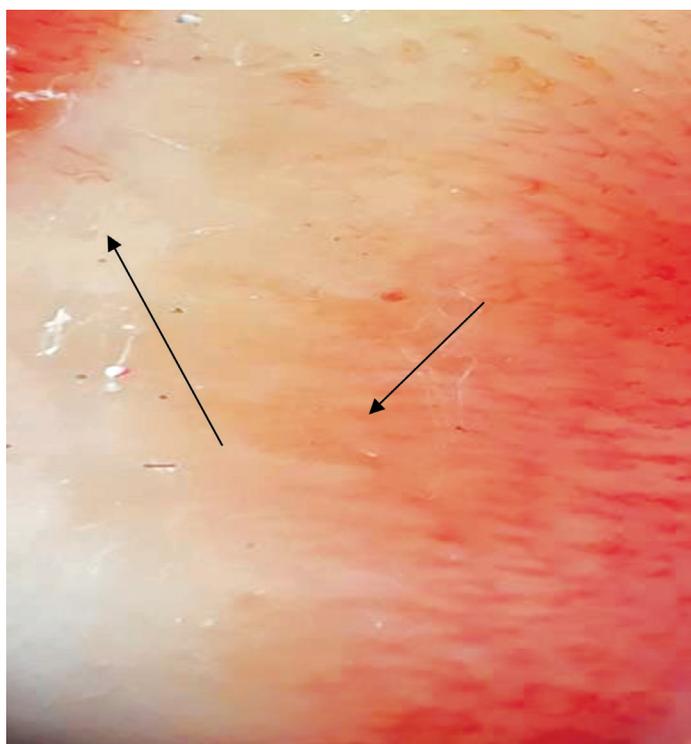


Рис. 7. Сосудистая сеть и бессосудистые зоны

Fig. 7. Vascular network and avascular zones



Эфектыўнасць аутотрансплантатцы буккальнай слізистой пры заместительнай уретропластыцы напярэмую залежыць ад скорасці прарастання мікросасудов, забяспечваючых пажыванне графта, а следаватэльна, можна ўтвэрдыць, што эвалюцыя графта – гэта эвалюцыя яго сасудистой сеткі.

П'яўленне вызначаных сасудистых элементаў у указаных часавых рамках у толцы аутографта дазваляе з большай доляй упэўненнасці судзіць аб ўспешнасці адаптацыі трансплантата буккальнай слізистой, а значыць, аб ўспешнасці першага этапу заместительнай уретропластыкі.

Наличие длітэльна сахраняючыхся бессасудистых зон указывае на неабходнасць іспользавання больш рэдкіх фіксуруючых швоў як у цэнтральнай частцы графта, так і па перыферыі альбо аб іншым спосабе фіксацыі графта (біялагічныя клеі, біопленкі).

**Конфлікт інтэрасоў.** Аўтары заявляюць аб адсутнасці конфлікта інтэрасоў.

### Спісок іспользаваных істочнікоў

1. Коган, М. И. Стрыктуры уретры у мужчын. Реканструктыўна-восстановітэльная хірургія / М. И. Коган. – М.: Практ. медыцына, 2010. – 144 с.
2. Peterson, A. C. Management of urethral stricture disease: developing options for surgical intervention / A. C. Peterson, G. D. Webster // *BJU Int.* – 2004. – Vol. 94, N 7. – P. 971–976. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2004.05088.x>
3. Anterior urethral strictures: etiology and characteristics / A. S. Fenton [et al.] // *Urology.* – 2005. – Vol. 65, N 6. – P. 1055–1058. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2004.12.018>
4. Etiology of urethral stricture disease in the 21st century / N. Lumen [et al.] // *J. Urol.* – 2009. – Vol. 182, N 3. – P. 983–987. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.05.023>
5. Long-term follow-up for excision and primary anastomosis for anterior urethral strictures / E. A. Eltahawy [et al.] // *J. Urol.* – 2007. – Vol. 177, N 5. – P. 1803–1806. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.01.033>
6. Wessells, H. Current controversies in anterior urethral stricture repair: free-graft versus pedicled skin-flap reconstruction / H. Wessells, J. W. McAninch // *World J. Urol.* – 1998. – Vol. 16, N 3. – P. 175–180. <https://doi.org/10.1007/s003450050048>
7. Gallegos, M. A. Advances in urethral stricture management / M. A. Gallegos, R. A. Santucci // *F1000Research.* – 2016. – Vol. 5. – Art. 2913. <https://doi.org/10.12688/f1000research.9741.1>
8. One-sided anterior urethroplasty: a new dorsal onlay graft technique / S. Kulkarni [et al.] // *BJU Int.* – 2009. – Vol. 104, N 8. – P. 1150–1155. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2009.08590.x>
9. Dorsal buccal mucosal graft urethroplasty by a ventral sagittal urethrotomy and minimal-access perineal approach for anterior urethral stricture / N. P. Gupta [et al.] // *BJU Int.* – 2004. – Vol. 93, N 9. – P. 1287–1290. <https://doi.org/10.1590/s1677-55382007000200008>
10. Management of panurethral stricture disease in India / S. B. Kulkarni, P. M. Joshi, K. Venkatesan // *J. Urol.* – 2012. – Vol. 188, N 3. – P. 824–830. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.05.020>
11. Котов, С. В. Стрыктуры уретры у мужчын. Выбор метада уретропластыкі / С. В. Котов. – М.: АБВ-прэс, 2018. – 184 с.
12. Kulkarni, B. A new technique for urethroplasty for balanitis xerotica obliterans / B. Kulkarni, J. S. Kulkarni, D. V. Kirpekar // *J. Urol.* – 2000. – Vol. 163 (Suppl.). – Art. 352.
13. Lichen sclerosis of male genitalia involving anterior urethra / G. Barbagli [et al.] // *Lancet.* – 1999. – Vol. 354, N 9176. – P. 429. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(05\)75851-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(05)75851-7)
14. Marshall, S. D. Dorsal inlay buccal mucosal graft (Asopa) urethroplasty for anterior urethral stricture / S. D. Marshall, V. T. Raup, S. B. Brandes // *Transl. Androl. Urol.* – 2015. – Vol. 4, N 1. – P. 10–15.
15. Buccal mucosal urethroplasty: a versatile technique for all urethral segments / D. Dubey [et al.] // *BJU Int.* – 2005. – Vol. 95, N 4. – P. 625–629. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2005.05352.x>
16. Oral mucosal grafts urethroplasty for the treatment of long segmented anterior urethral strictures / Y.-M. Xu [et al.] // *World J. Urol.* – 2009. – Vol. 27, N 4. – P. 565–571. <https://doi.org/10.1007/s00345-009-0378-0>
17. Dorsal onlay buccal mucosal graft urethroplasty in long anterior urethral stricture / B. Datta [et al.] // *Int. Brazil. J. Urol.* – 2007. – Vol. 33, N 2. – P. 181–187.
18. Lozano, J. L. Substitution urethroplasty. Long term follow up results in a group of 50 patients / J. L. Lozano, A. Arruza // *Arch. Esp. Urol.* – 2015. – Vol. 68, N 4. – P. 424–428.
19. Polarized and nonpolarized dermoscopy : the explanation for the observed differences / Y. Pan [et al.] // *Arch. Dermatol.* – 2008. – Vol. 144, N 6. – P. 828–829. <https://doi.org/10.1001/archderm.144.6.828>
20. Differences between polarized light dermoscopy and immersion contact dermoscopy for the evaluation of skin lesions / C. Benvenuto-Andrade [et al.] // *Arch. Dermatol.* – 2007. – Vol. 143, N 3. – P. 329–338. <https://doi.org/10.1001/archderm.143.3.329>

### References

1. Kogan M. I. *Urethral strictures in men. Reconstructive surgery.* Moscow, Prakticheskaya meditsina Publ., 2010. 144 p. (in Russian).
2. Peterson A. C., Webster G. D. Management of urethral stricture disease: developing options for surgical intervention. *BJU International*, 2004, vol. 94, no. 7, pp. 971–976. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2004.05088.x>

3. Fenton A. S., Morey A. F., Aviles R., Garcia C. R. Anterior urethral strictures: etiology and characteristics. *Urology*, 2005, vol. 65, no. 6, pp. 1055–1058. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2004.12.018>
4. Lumen N., Hoebeke P., Willemsen P., De Troyer B., Pieters R., Oosterlinck W. Etiology of urethral stricture disease in the 21st century. *Journal of Urology*, 2009, vol. 182, no. 3, pp. 983–987. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.05.023>
5. Eltahawy E. A., Virasoro R., Schlossberg S. M., McCammon K. A., Jordan G. H. Long-term follow-up for excision and primary anastomosis for anterior urethral strictures. *Journal of Urology*, 2007, vol. 177, no. 5, pp. 1803–1806. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.01.033>
6. Wessells H., McAninch J. W. Current controversies in anterior urethral stricture repair: free-graft versus pedicled skin-flap reconstruction. *World Journal of Urology*, 1998, vol. 16, no. 3, pp. 175–180. <https://doi.org/10.1007/s003450050048>
7. Gallegos M. A., Santucci R. A. Advances in urethral stricture management. *F1000Research*, 2016, vol. 5, art. 2913. <https://doi.org/10.12688/f1000research.9741>
8. One-sided anterior urethroplasty: a new dorsal onlay graft technique / S. Kulkarni [et al.] // *BJU Int.* – 2009. – Vol. 104, N 8. – P. 1150–1155. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2009.08590.x>
9. Dorsal buccal mucosal graft urethroplasty by a ventral sagittal urethrotomy and minimal-access perineal approach for anterior urethral stricture / N. P. Gupta [et al.] // *BJU Int.* – 2004. – Vol. 93, N 9. – P. 1287–1290. <https://doi.org/10.1590/s1677-55382007000200008>
10. Management of panurethral stricture disease in India / S. B. Kulkarni, P. M. Joshi, K. Venkatesan // *J. Urol.* – 2012. – Vol. 188, N 3. – P. 824–830. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.05.020>
11. Kotov S. V. *Urethral strictures in men. The choice of method of urethroplasty.* Moscow, ABV-press Publ., 2018. 184 p. (in Russian).
12. Kulkarni B., Kulkarni J. S., Kirpekar D. V. A new technique for urethroplasty for balanitis xerotica obliterans. *Journal of Urology*, 2000, vol. 163 (suppl.), art. 352.
13. Lichen sclerosis of male genitalia involving anterior urethra / G. Barbagli [et al.] // *Lancet.* – 1999. – Vol. 354, N 9176. – P. 429. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(05\)75851-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(05)75851-7)
14. Marshall, S. D. Dorsal inlay buccal mucosal graft (Asopa) urethroplasty for anterior urethral stricture / S. D. Marshall, V. T. Raup, S. B. Brandes // *Transl. Androl. Urol.* – 2015. – Vol. 4, N 1. – P. 10–15.
15. Buccal mucosal urethroplasty: a versatile technique for all urethral segments / D. Dubey [et al.] // *BJU Int.* – 2005. – Vol. 95, N 4. – P. 625–629. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2005.05352.x>
16. Oral mucosal grafts urethroplasty for the treatment of long segmented anterior urethral strictures / Y.-M. Xu [et al.] // *World J. Urol.* – 2009. – Vol. 27, N 4. – P. 565–571. <https://doi.org/10.1007/s00345-009-0378-0>
17. Dorsal onlay buccal mucosal graft urethroplasty in long anterior urethral stricture / B. Datta [et al.] // *Int. Brazil. J. Urol.* – 2007. – Vol. 33, N 2. – P. 181–187.
18. Lozano, J. L. Substitution urethroplasty. Long term follow up results in a group of 50 patients / J. L. Lozano, A. Arruza // *Arch. Esp. Urol.* – 2015. – Vol. 68, N 4. – P. 424–428.
19. Polarized and nonpolarized dermoscopy : the explanation for the observed differences / Y. Pan [et al.] // *Arch. Dermatol.* – 2008. – Vol. 144, N 6. – P. 828–829. <https://doi.org/10.1001/archderm.144.6.828>
20. Differences between polarized light dermoscopy and immersion contact dermoscopy for the evaluation of skin lesions / C. Benvenuto-Andrade [et al.] // *Arch. Dermatol.* – 2007. – Vol. 143, N 3. – P. 329–338. <https://doi.org/10.1001/archderm.143.3.329>

### Информация об авторах

*Строцкий Александр Владимирович* – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: [astrotsky@gmail.com](mailto:astrotsky@gmail.com)

*Образков Кирилл Олегович* – аспирант. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: [kobrazkov@gmail.com](mailto:kobrazkov@gmail.com)

*Ясюкайт Дмитрий Романович* – заведующий отделением. 4-я городская клиническая больница имени Н. Е. Савченко (ул. Розы Люксембург, 110, 220036, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: [jasjukajjt-dima@rambler.ru](mailto:jasjukajjt-dima@rambler.ru)

### Information about the authors

*Alexandr V. Strotsky* – D. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhynski Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [astrotsky@gmail.com](mailto:astrotsky@gmail.com)

*Kirill O. Obrazkov* – Postgraduate Student. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhynski Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [kobrazkov@gmail.com](mailto:kobrazkov@gmail.com)

*Dmitriy R. Yasiukaits* – Head of the Department. 4th City Clinical Hospital named after N. E. Savchenko (110, R. L. Luxembourg Str., 220036, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [jasjukajjt-dima@rambler.ru](mailto:jasjukajjt-dima@rambler.ru)