

70. Santanirand P., Harley V. S., Dance D. A., Drasar B. S., Bancroft G. J. Obligatory role of gamma interferon for host survival in a murine model of infection with *Burkholderia pseudomallei*. *Infect. Immun.*, 1999, vol. 67, pp. 3593–3600.
71. Sharm, A., Patel V. K., Chaturvedi A. N. Vibriocidal activity of certain medicinal plants in Indian folklore medicine by tribals of Mahakoshal region of central India. *Indian J. Pharmacol.*, 2009, vol. 41, no. 3, pp. 129–133.
72. Skyberg J. A. Nasal acai polysaccharides potential innate immunity to protect against pulmonary *Francisella tularensis* and *Burkholderia pseudomallei* infections. *PLoS Pathog.*, 2012, vol. 8, no. 3, e 1002587.
73. Stephens D. P., Thomas J. H., Higgins A., Bailey M., Anstey N. M., Currie B. J., Cheng A. C. Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of granulocyte colony-stimulating factor in patients with septic shock. *Crit. Care Med.*, 2008, vol. 36, no. 2, pp. 448–454.
74. Utasincharoen P., Anuntagool N., Arjcharoen S., Limposuvan K., Chisuria P., Sirisinha S. Induction of iNOS expression and antimicrobial activity by interferon (IFN)-beta is distinct from IFN-gamma in *Burkholderia pseudomallei* infected mouse macrophages. *Exp. Immunol.*, 2004, vol. 136, no. 2, pp. 277–283.
75. Wiersinga W. J., Wieland K. U., van der Windt H. J. V., de Bourg A., Florkin S., Dondorp A., Day N. P., Peacock Sh. J., van der Poll T. Endogenous interleukin-18 improves the early antimicrobial host response in severe melioidosis. *Infect. Immun.*, 2007, vol. 75, no. 8, pp. 3739–3746.
76. Wiersinga W. J., van der Poll T., White N. J., Day N. P., Koh S. G., Peacock S. J. Melioidosis: insights into the pathogenicity of *Burkholderia pseudomallei*. *Europ. J. Clin. Microbiol. and Inf. Dis.*, 2012, vol. 31, no. 4, pp. 379–388.
77. Xiao B. G., Lu C. Z., Lin H. Cell biology and clinical promise of G-CSF: immunomodulation and neuroprotection. *J. Cel. Mol. Med.*, 2007, vol. 11, no. 6, pp. 1272–1290.
78. Yamasaki S., Asakura M., Neogi S. B., Hinenoya A., Iwaoka E., Aoki S. Inhibition of virulence potential of *Vibrio cholerae* by natural compounds. *Indian J. Med. Res.*, 2011, vol. 133, no. 2, pp. 232–239.

14.01.17 – Хирургия (медицинские науки)

УДК 616.62-007.271-089

DOI 10.17021/2019.14.3.36.45

© Ф.Г. Колпациниди, П.С. Кызласов, А.Г. Мартов, А.Т. Мустафаев,
А.И. Боков, Ф.Р. Асфандияров, Н.Б. Забродина, 2019

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПРОТЯЖЕННЫХ СТРИКТУР УРЕТРЫ

Колпациниди Федор Георгиевич, ассистент кафедры урологии и андрологии, Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования, ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Россия, 123098, г. Москва, ул. Живописная д. 46, тел.: (499) 190-95-68, e-mail: fedor_dr@mail.ru.

Кызласов Павел Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра урологии и андрологии, ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, главный внештатный уролог ФМБА России, Россия, 123098, г. Москва, ул. Живописная д. 46, тел.: 499-190-95-68, e-mail: dr.kyzlasov@mail.ru.

Мартов Алексей Георгиевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой урологии и андрологии, Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования, ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Россия, 123098, г. Москва, ул. Живописная д. 46, тел.: (499) 190-95-68, e-mail: martovalex@mail.ru.

Мустафаев Али Тельман оглы, аспирант кафедры урологии и андрологии, Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования, ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Россия, 123098, г. Москва, ул. Живописная д. 46, тел.: (499) 190-95-68, e-mail: dr.mustafayevat@gmail.com.

Боков Алексей Иванович, ассистент кафедры урологии и андрологии, Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования, ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Россия, 123098, г. Москва, ул. Живописная д. 46, тел.: (499) 190-95-68, e-mail: dr.bokov@bk.ru.

Асфандияров Фаик Растямович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой урологии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-41-43, e-mail: drfa@ Rambler.ru.

Забродина Наталья Борисовна, доктор медицинских наук, главный врач, ФБУ «Центральная клиническая больница гражданской авиации», Россия, 125367, г. Москва, Ивановское шоссе, д. 7, тел.: (495) 490-04-90, e-mail: nbzabrodina@gmail.com.

Проблема хирургического лечения протяженных стриктур остается актуальной и сегодня. Приведены исторические данные об усовершенствовании методов оперативного лечения протяженных стриктур. Освещены основные методики оперативного лечения, преимущества и недостатки каждого метода, описаны современные виды хирургического лечения стриктур уретры. Представлены статистические данные мультицентровых исследований об эффективности хирургических методов лечения, а также о частоте рецидивов после операции.

Ключевые слова: *протяженная стриктура уретры, оперативное лечение стриктур уретры, исторические данные о лечении стриктур уретры.*

SURGICAL TREATMENT OF EXTENDED URETHRAL STRICTURES

Kolpatsinidi Fedor G., Assistant, Institute of Continuing Vocational Education of State Research Center, Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, 46 Zhivopisnaya St., Moscow, 123098, Russia, tel.: (499) 190-95-68, e-mail: fedor_dr@mail.ru.

Kyzlasov Pavel S., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Urology and Andrology Center, Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, 46 Zhivopisnaya St., Moscow, 123098, Russia, tel.: (499) 190-95-68, e-mail: dr.kyzlasov@mail.ru.

Martov Aleksey G., Dr. Sci. (Med), Professor, Head of Department, Institute of Continuing Vocational Education of State Research Center, Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, 46 Zhivopisnaya St., Moscow, 123098, Russia, tel.: (499) 190-95-68, e-mail: martovalex@mail.ru.

Mustafaev Ali T., post-graduate student, Institute of Continuing Vocational Education of State Research Center, Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, 46 Zhivopisnaya St., Moscow, 123098, Russia, tel.: (499) 190-95-68, e-mail: dr.mustafayevat@gmail.com.

Bokov Aleksey I., Assistant, Institute of Continuing Vocational Education of State Research Center, Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, 46 Zhivopisnaya St., Moscow, 123098, Russia, tel.: (499) 190-95-68, e-mail: dr.bokov@bk.ru.

Asfandiyarov Faik R., Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: (8512) 52-41-43, e-mail: drfa@ Rambler.ru.

Zabrodina Natal'ya B., Dr. Sci. (Med.), Chief Doctor, Central Clinical Hospital of Civil Aviation, 7 Ivan'kovskoe shosse, Moscow, 125367, Russia, tel.: (495) 490-04-90, e-mail: nbzabrodina@gmail.com.

The problem of surgical treatment of extended strictures remains relevant to this day. This article presents the historical data of improving the methods of surgical treatment of extended strictures. The main methods of surgical treatment, the advantages and disadvantages of each method are highlighted, modern types of surgical treatment of urethral strictures are described. The article also presents statistical data from multicenter research on the effectiveness of surgical treatment methods, as well as the frequency of relapses after surgery.

Key words: *extended urethral stricture, surgical treatment of extended urethral strictures, historical data of treatment of urethral stricture.*

Реконструктивно-пластические вмешательства по поводу рецидивных и протяженных стриктур уретры, несмотря на внедрение новейших медицинских технологий, остаются одной из актуальных проблем урологии. Основной целью подобного вмешательства является восстановление проходимости уретры и обеспечение адекватного мочеиспускания. Методики и технологии постоянно совершенствуются, однако показатели эффективности лечения сохраняются на низком уровне, а внедрение в практику большого количества новых операций, наряду с использованием новейших материалов, шовного материала, инструментария, в полной мере не исключают повторного рецидивирования.

Возникновение рецидивов, в первую очередь, связано с недостатком пластического материала для выполнения пластики уретры, что обусловлено, в частности, ранее перенесенными вмешательствами, а также развитием в послеоперационном периоде гнойно-воспалительных осложнений, сужений, мочевого затеков. Вероятность развития рецидива стриктуры или образования свищей после оперативного лечения составляет от 10 до 40 % [8].

В оперативном лечении стриктур уретры значительное место занимают эндохирургические вмешательства. Однако при значительных по протяженности дефектах уретры единственным радикальным методом остается открытая хирургия. Неудачные результаты повторных эндоскопических вмешательств, наряду с бужированием уретры, приводят к росту числа больных с протяженными стриктурами [7]. Все это послужило стимулом для развития заместительной уретропластики как основного подхода к хирургическому лечению стриктур уретры. Основные принципы данного направления были разработаны G. Nove-Josserand в 1897 г. [31].

В настоящее время проходимость уретры у мужчин может быть восстановлена как одномоментной операцией [39], так и в ходе многоэтапного лечения [27].

Приоритетным процессом в формировании рецидива стриктуры после эндохирургического вмешательства является развитие спонгиофиброза, при этом сохраняются склеротически измененные ткани уретры (J.W. McAninch, 2005) [17].

Единственным патогенетически обоснованным методом оперативного лечения остается иссечение стриктуры в пределах здоровых тканей с формированием уретро-уретроанастомоза. Однако при наличии дефекта уретры большой протяженности данный метод неприемлем вследствие требуемого удаления значительного по протяженности сегмента мочеиспускательного канала [21]. В тех случаях, когда использование собственных неизменных тканей невозможно вследствие первичной протяженности поврежденного участка уретры (либо ранее перенесенных неудачных вмешательств) и требуется замещение протяженного участка уретры, восстановление дефекта здоровых тканей возможно только с применением различных ауто- и аллотрансплантатов. Так, например, предлагалось использование аллогенной трушной уретры и вывернутой вены [38]. К сожалению, использование свободных лоскутов часто заканчивалось рецидивом заболевания, развивающимся вследствие склероза лоскута, либо его отторжением. Низкая скорость формирования собственных сосудов приводила к нежизнеспособности трансплантата. В результате последний либо отторгался, либо склерозировался, что приводило к образованию свищей и выраженных рубцовых изменений в окружающих тканях.

Более перспективным представляется применение таких материалов, как слизистая тонкого кишечника, влагалищная оболочка яичка, слизистая оболочка мочевого пузыря при условии сохранения питательной ножки. Проблема выбора материала обусловлена тем, что эпителий используемого трансплантата, значительно отличающийся от эпителия уретры, подвергается структурным и функциональным изменениям при контакте с мочой, с развитием гиперкератоза, склероза, как следствие, в зоне анастомоза возникает спонгиофиброз. Ухудшение приживления свободно пересаженного трансплантата обусловлено нарушением микроциркуляции и перифокальным склерозом. Кроме того, возможно применение синтетических рассасывающихся материалов.

Как считает большинство авторов, увеличительная уретропластика (аугментация уретры) является наиболее приемлемым способом лечения. Лоскут может быть васкуляризированным (flap), или свободным (graft). Использование невакуляризированных лоскутов демонстрирует удовлетворительные результаты в случае коротких стриктур. Неоангиогенез в трансплантате связан с состоянием спонгиозного тела и парауретральных тканей, обеспечивающих трофику лоскута [15]. Протяженные стриктуры уретры ассоциированы со склерозом в спонгиозной ткани. Применение в подобных случаях невакуляризированных трансплантатов в большинстве случаев обречено на формирование рецидива [30].

В начальном периоде после трансплантации лоскут получает питание за счет подлежащих тканей [1], что обуславливает преимущественное применение трансплантата с тонкой субэпителиальной пластинкой и относительно толстым эпителиальным слоем, так как это позволяет кислороду и метаболитам легко диффундировать из окружающих тканей. Наиболее подходящими для этого стали слизистая оболочка полости рта и в меньшей степени расщепленные кожные трансплантаты [18].

Использование трансплантатов с питающей ножкой стало значительным шагом. Впервые такой трансплантат предложил в 1968 г. A. Orandi, описавший способ формирования продольного пенильного лоскута на питающей ножке для замещения уретральной стенки в случае коротких стриктур пенильной части уретры [32].

Примерами заместительной уретропластики являются скротальный [39] и препуциальный [20] лоскуты. Эти трансплантаты кровоснабжаются сосудами из глубокой фасции мошонки и полового члена, соответственно [20]. Сохранение собственного кровоснабжения позволило избежать проблемы отторжения. Недостатком этих методов является развитие склеротических изменений кожи мошонки и полового члена при контактировании с мочой [29], что приводит к развитию склероза трансплантата с образованием рецидивной стриктуры. Кроме того, несмотря на превентивную эпиляцию, в кожном лоскуте продолжается рост волос, что приводит к образованию камней в просвете уретры. Для удаления камней приходится прибегать к контактной уретролитотрипсии, что обуславливает значительный рост осложнений после операций, где использовался лоскут кожи мошонки на сосудистой ножке, как было показано в исследовании D. Dubey с соавторами [19]. При этом частота повторного развития стриктуры у пациентов, которым выполняли пластику уретры с применением либо лоскута на сосудистой ножке, либо изолированного трансплантата, составляла 14,5 и 15,7 %, соответственно.

J.K. Quartey в 1983 г. сообщил об использовании пенильно-препуциального лоскута, который сочетает в себе циркулярный препуциальный и продольный пенильный лоскуты [35]. Таким образом, была достигнута возможность восстановления дефекта уретры протяженностью до 15 см. При данном методе оперативного лечения сохраняющиеся сосуды глубокой фасции обеспечивают удовлетворительное кровоснабжение трансплантата при увеличении его длины за счет пенильного отдела с вентральной поверхности полового члена. Автор сообщает о проведенном лечении 150 пациентов с применением данного метода. У 135 (90 %) пациентов достигнут положительный результат. В исследовании отмечается, что ни в одном случае не наблюдалось некроза трансплантата даже при развитии фистулы или абсцесса. Благодаря наличию у трансплантата кровоснабжения за счет сосудов глубокой фасции полового члена значительно повышается вероятность его благоприятного приживления. Морфофункциональные особенности обуславливают относительно редкое отторжение материала. В слизистой лоскута происходят минимальные изменения после контакта с мочой. В то же время отмечаемая другими исследователями недостаточная длина трансплантата ограничивает применение данного метода.

Улучшения приживаемости трансплантата можно добиться, используя пересадку лоскута на кровоснабжающейся ножке. В литературе имеется большое количество публикаций, освещающих ситуацию, когда при реконструкции уретры применяется кожно-фасциальный лучевой лоскут. При этом возможно использование трансплантата, обеспечивающего формирование неоуретры значительной протяженности. Улучшение кровоснабжения трансплантата с обеспечением лучшей приживаемости происходит также за счет развития сети дополнительных анастомозов. Улучшение трофики позволяет производить широкое иссечение рубцово-измененных тканей. Недостатком метода, наряду с технической сложностью, является развитие несостоятельности сосудистых анастомозов и некроза трансплантата. Кроме того, несмотря на предварительно проводимую эпиляцию, волосяные фолликулы частично сохраняются, что создает реальную опасность камнеобразования в отдаленном периоде.

Васкуляризированные трансплантаты в целом и препуциальный в частности имеют существенные преимущества. Главным недостатком использования фасциальных лоскутов является недостаточная длина самого трансплантата, что ограничивает размер восстанавливаемого дефекта [10]. В настоящее время применяется модификация использования циркулярного препуциального трансплантата, предложенная J.W. McAninch [26], при которой применяются два параллельных циркулярных разреза: первый – субкоронарный (дистальный) и второй – проксимальный (выполняют, отступив на 2,0–2,5 см от первого разреза). Способ позволяет значительно увеличить длину лоскута.

Формирование из трансплантата полной окружности уретры менее предпочтительно, при этом васкуляризированные трансплантаты чаще дают рецидивы, чем свободные лоскуты [1].

В настоящее время наиболее часто применяемым пластическим материалом является слизистая оболочка ротовой полости. Это обусловлено как доступностью материала, так и хорошей приживаемостью лоскута и адаптивными свойствами неороговевающего эпителия, обусловленными развитой капиллярной сетью слизистой щеки [34, 37]. Первые сообщения о применении свободных лоскутов слизистой оболочки щеки появились еще в конце XIX в. Широкое применение этого метода началось в 1993 г. Использование этого материала в настоящее время признается исследователями как «золотой стандарт» лечения больных с протяженными стриктурами уретры [16]. В опубликованных работах отмечены хорошие непосредственные результаты оперативного лечения стриктур уретры. По данным J. Fichtner с соавторами [21], все рецидивы стриктуры были выявлены в течение первого года наблюдения, в последующем отмечается стабилизация показателей мочеиспускания.

Слизистая щęki может использоваться как в бульбозном, так и в пенильном отделе уретры [3, 6, 24, 42]. При использовании свободных лоскутов замещение стенки уретры производится двумя видами принципиально отличающихся операций: вентральной и дорсальной пластикой. В первом случае выделяются зоны стриктуры, уретра рассекается продольно, к ее краям подшивается трансплантат, который укрывается спонгиозной тканью, играющей в данном случае роль реципиентной зоны. Однако в спонгиозном теле могут развиваться фиброзные изменения, что нарушает реваскуляризацию. Кроме того, в ряде случаев наблюдается пролабирование лоскута и образование дивертикулов [28]. Все перечисленное является причиной более частого использования в последнее время дорсальной пластики. Операция начинается с круговой мобилизации уретры. Затем мочеиспускательный канал рассекается со стороны кавернозных тел в области стриктуры. При этом белочная оболочка выполняет функцию ложа, что обеспечивает лучшую васкуляризацию. Однако после мобилизации уретры и ее рассечения нарушаются артериальные и венозные связи с кавернозными телами, что приводит к рубцовым изменениям в спонгиозной ткани и может сопровождаться трофическими изменениями в уретре [15].

Еще одним вариантом аугментационной пластики является техника «дорсальной вставки», или операция Asora. Ее особенностью является тот факт, что просвет уретры рассекается по вентральной поверхности в продольном направлении. Затем слизистая уретры продольно рассекается на дорсальной стороне. Буккальный графт вставляется в образовавшийся дефект слизистой [14]. Производится ушивание стенки уретры по вентральной поверхности. В случае дефицита слизистой выполняется методика вентральной накладки (операция Palmintera) [33].

Сравнительных исследований техник дорсальной и вентральной «накладок» не выявлено [36].

Видом аугментационной уретропластики является методика onlay (операция Barbagli, операция Kulkarni, операция Asora, Rajmitriy, Kodama). Операция подразумевает продольное вскрытие спонгиозного тела и просвета уретры на уровне стриктуры по вентральной поверхности. Свободный лоскут фиксируется по краям просвета уретры, являясь заплаткой, приводя к увеличению просвета уретры и закрытию дефекта уретры [2].

«Дорсальная накладка» была предложена G. Barbagli в 1996 г. [15]. Уретра полностью мобилизуется на уровне поражения. Спонгиозное тело и просвет уретры вскрываются по дорсальной поверхности. Буккальный графт фиксируется к краям слизистой и белочной оболочки кавернозных тел, закрывая дефект слизистой уретры и увеличивая просвет.

На первом этапе марсупиализации уретры (по Йогансену) производится продольное рассечение мочеиспускательного канала в области стриктуры на всю длину, края уретры сшиваются с кожей. В последующем производится заместительная уретропластика.

При локализации стриктуры в проксимальной части уретры и бульбо-мембранозного отдела используется методика интрауретрального анастомоза по D. E. Andrich, A. R. Mundy [13]. Первоначально рассекаются бульба и уретра, иссекают рубцово-измененные ткани. Затем производят наложение уретро-уретрального анастомоза, целостность бульбы и ее кровоснабжение не страдают.

Одна из главных проблем хирургии протяженных стриктур уретры заключается в том, что часто трансплантат на питающей ножке недостаточно длинен. Особенно это актуально при необходимости субтотального замещения уретры по длине и окружности. Попытки имплантации лоскута недостаточной длины приводят к нарушению его кровоснабжения и оканчиваются ишемическими и некротическими изменениями, формированием свищей, абсцессов, рецидива стриктуры [22]. Попытки комбинирования свободных трансплантатов и лоскутов на фасциальной ножке оказались избыточно трудоемкими при недостаточной эффективности [41]. Все это способствовало широкому внедрению в практику кожно-фасциальных лоскутов с осевым кровотоком с лучевой поверхности предплечья.

Данный вид трансплантации был впервые предложен G. Yang с соавторами в 1978 г. Метод получил дальнейшее развитие в трудах R. Song, сообщившего в 1982 г. о проведенной микрохирургической пластике дефектов головы и шеи у 31 пациента [38, 39], у которых использовали трансплантат с лучевой поверхности. Достижению хорошего результата лечения способствовала достаточная эластичность кожи, слабое развитие подкожной жировой клетчатки. Это обеспечивало хорошую адаптацию лоскута в области трансплантации. Сосудистый пучок в области предплечья развит достаточно хорошо для обеспечения кровоснабжения протяженных лоскутов (до 15–20 см), что дает возможность формировать трансплантат с длиной, достаточной для тотального замещения уретры.

В 1993 г. Н.О. Милоновым и соавторами был предложен лучевой лоскут для уретропластики. Размеры выделяемого лоскута составляют 3,0–3,5 × 18–22 см и позволяют его использовать при необходимости тотальной и субтотальной пластики уретры. Авторы акцентируют внимание на

целесообразности мобилизации максимально возможной длины сосудистой ножки. Неоуретра анастомозируется с уретрой, затем производится реваскуляризация с ротированной нижней эпигастральной артерией. На основании большого опыта исследователи рекомендуют использование лучевых трансплантатов как операцию выбора при коррекции протяженных стриктур и в случаях рецидивного течения заболевания [9]. К недостаткам метода можно отнести развитие склеротических изменений в трансплантате после контакта с мочой, а также сохранение роста волос с последующим камнеобразованием, несмотря на предварительно проведенную эпиляцию [23].

В последние годы было предложено большое количество способов хирургического лечения протяженных стриктур уретры у мужчин [4, 12, 30, 38, 40]. Однако эффективность указанных методов остается на весьма низком уровне. О сложности проблемы говорит тот факт, что рецидив стриктуры после операционного лечения наблюдается в 30–75 % случаев [11, 27].

М.И. Коган [5] в одном из своих исследований приводит результаты оперативного лечения 53 больных с протяженными стриктурами уретры в возрасте от 18 до 79 лет. Пациенты были разделены на группы с субтотальными стриктурами протяженностью более 11 см и протяженными стриктурами от 5 до 11 см.

Выполнялись следующие виды оперативных вмешательств:

1. Анастомотическая уретропластика:
 - кожный лоскут;
 - влагалищная оболочка яичка;
 - буккальный трансплантат.
2. Заместительная уретропластика:
 - кожный лоскут;
 - заместительная уретропластика по Барбагли буккальным трансплантатом.
3. Марсупиализация уретры (по Йогансену первый этап).
4. Уретроперинеостомия (временная или постоянная).

Анализ результатов позволил сделать следующие выводы: в 54,5 % случаев протяженных и в 44,4 % случаев субтотальных стриктур уретры удается восстановить проходимость уретры в ходе одномоментного вмешательства. У больных с протяженным дефектом уретры необходимо выполнять 2 или 3 этапа операций, с субтотальным – 3 этапа операций. Автор отмечает, что наименьшее количество осложнений и рецидивов получено при уретропластике с использованием буккального трансплантата.

В аналогичных зарубежных исследованиях о результатах использования слизистой полости рта сообщили M.R. Markiewicz и соавторы [25]. Ими произведен анализ 1 267 работ, опубликованных в период с 1974 по 2006 гг., из которых были отобраны 39 публикаций, посвященных результатам оперативного лечения стриктур уретры с применением буккального трансплантата. У 76,4 % оперированных больных удалось достичь положительного эффекта. Техника onlay имела эффективность в 79,2 %, ventralonlay была эффективна в 87,7 %, а методика dorsalonlay – в 68,2 %.

Таким образом, в подходах к хирургическому лечению протяженных стриктур уретры в настоящее время сохраняются противоречия. Существование множества применяемых методик свидетельствует об отсутствии универсальности и удовлетворенности результатами, несмотря на часто наблюдаемый высокий процент успеха.

Успешная операция возможна при соответствующей подготовке техники операции, наличии достаточных знаний относительно основ и базовых принципов анатомии, кровоснабжения и оперативных приемов в области полового члена.

Список литературы

1. Абдуллаев, И. А. Пригодность свободного кожного лучевого васкуляризованного лоскута для заместительной уретропластики / И. А. Абдуллаев, Р. Т. Адамян, С. В. Гагарина // Андрология и генитальная хирургия. – 2000. – № 2. – С. 43–48.
2. Аустони, Э. Атлас по реконструктивной хирургии полового члена / Э. Аустони. – М. : АБВ-Пресс, 2012. – 568 с.
3. Деточкин, А. Н. Оперативное лечение стриктуры уретры / А. Н. Деточкин, Н. А. Деточкина, В. М. Мирошников, В. А. Зурнаджянц // Астраханский медицинский журнал. – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 100–105.
4. Живов, А. В. Особенности применения методики анастомотической уретропластики при посттравматических стриктурах бульбомембранозной уретры / А. В. Живов, О. Б. Лоран, А. Б. Богданов, С. В. Котов // Урология. – 2010. – № 5. – С. 41–45.

5. Коган, М. И. Эффективность хирургического лечения протяженных и субтотальных стриктур уретры у мужчин / М. И. Коган, В. В. Красулин, В. В. Митусов, В. А. Шангичев, Р. Э. Аметов, С. В. Наранов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8, № 2. – С. 95–97.
6. Курбатов, Д. Г. Буккальная уретропластика. Иллюстрированный атлас операций / Д. Г. Курбатов. – М. : Медпрактика-М, 2009. – 92 с.
7. Лебедев, С. А. Особенности оперативного лечения и послеоперационного ведения больных с рецидивной посттравматической стриктурой и облитерацией уретры у мужчин : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1995. – 18 с.
8. Мартов, А. Г. Эффективность и перспективы современной эндоурологии / А. Г. Мартов, Н. А. Лопаткин // Материалы X Российского съезда урологов (Москва, 01–03 октября 2002 г.) / под ред. Н.А. Лопаткина. – М. : Информполиграф, 2002. – С. 655–683.
9. Милонов, Н. О. Коррекция пола при транссексуализме / Н. О. Милонов, Р. Т. Адамян, Г. И. Козлов. – М. : Медицина, 1999. – 151 с.
10. Нестеров, С. Н. Заместительная пластика уретры у мужчин препуциальным лоскутом по оригинальной методике / С. Н. Нестеров, С. В. Гагарина, А. В. Бабыкин // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2007. – Т. 2, № 1. – С. 102–104.
11. Пушкарь, Д. Ю. Качество жизни мужчин после различных операций по поводу стриктуры уретры / Д. Ю. Пушкарь, А. В. Живов, М. Р. Багаудинов, Р. М. Исмаилов // Андрология и генитальная хирургия. – 2013. – № 2. – С. 26–30.
12. Abouassaly, R. Augmented Anastomotic Urethroplasty / R. Abouassaly, K. W. Angermeier // J. Urol. – 2007. – Vol. 177, № 6. – P. 2211–2215.
13. Andrich, D. E. Non-transecting bulbar urethroplasty : a preliminary report / D. E. Andrich, A. R. Mundy // British Journal of urology. – 2012. – Vol. 109, № 7. – P. 1090–1094.
14. Asopa, H. S. Dorsal free graft urethroplasty for urethral stricture by ventral sagittal urethrotomy approach / H. S. Asopa, M. Garg, G. G. Singhal, L. Singh, J. Asopa, A. Nischal // Urology. – 2001. – Vol. 58, № 5. – P. 657–659.
15. Barbagli, G. Dorsal onlay techniques for urethroplasty / G. Barbagli, E. Palminteri, M. Lazzeri // Urology clinics of North America. – 2002. – Vol. 29. – P. 389–395.
16. Bhargava, S. Buccal mucosal urethroplasty : is it the new gold standard? / S. Bhargava, C. Chapple // BJU Int. – 2004. – Vol. 93, № 9. – P. 1191–1193.
17. Blaschko, S. D. Repeat urethroplasty after failed urethral reconstruction : outcome analysis of 130 patients / S. D. Blaschko, J. W. McAninch, J. B. Myers, B. J. Schlomer, B. N. Breyer // J. Urol. – 2012. – Vol. 188, № 6. – P. 2260–2264.
18. Brannan, W. Free full thickness skin graft urethroplasty for urethral stricture : experience with 66 patients / W. Brannan, M. G. Ochsner, H. A. Fuselier, J. S. Goodlet // J. Urol. – 1976. – Vol. 115. – P. 677–680.
19. Dubey, D. Dorsal onlay buccal mucosa versus penile skin flap urethroplasty for anterior urethral strictures : results from a randomized prospective trial / D. Dubey, V. Vijjan, R. Kapoor, A. Srivastava, A. Mandhani, A. Kumar, M. S. Ansari // J. Urol. – 2007. – Vol. 178, № 6. – P. 2466–2469.
20. Duckett, J. W. The island flap technique for hypospadias repair / J. W. Duckett // The Urologic clinics of North America. – 1981. – № 3. – P. 152–159.
21. Fichtner, J. Long-term outcome of ventral buccal mucosa onlay graft urethroplasty for urethral stricture repair / J. Fichtner, D. Filipas, M. Fisch, R. Hohenfellner, J. W. Thüroff // Urology. – 2004. – Vol. 64, № 4. – P. 648–650.
22. Iselin, C. E. Dorsal onlay urethroplasty for urethral stricture repair / C. E. Iselin, G. D. Webster // World journal of urology. – 1998. – Vol. 16. – P. 181–183.
23. Lieberman, S. F. Retreat from transpubic urethroplasty for obliterated membranous urethral strictures / S. F. Lieberman, J. M. Barry // J. Urol. – 1982. – Vol. 128. – P. 379–381.
24. Lumen, N. Urethral reconstruction using buccal mucosa or penile skin grafts : systematic review and meta-analysis / N. Lumen, W. Oosterlinck, P. Hoebeke // Urol. Int. – 2012. – Vol. 89, № 4. – P. 387–394.
25. Markiewicz, M. R. The oral mucosa graft : a systematic review / M. R. Markiewicz, M. A. Lukose, J. E. Margarone 3rd, G. Barbagli, K. S. Miller, S. K. Chuang // J. Urol. – 2007. – Vol. 178, № 2. – P. 387–394.
26. McAninch, J. W. Reconstruction of extensive urethral strictures : circular fasciocutaneous penile flap / J. W. McAninch // J. Urol. – 1993. – Vol. 149. – P. 488–491.
27. Mellon, M. 86 Buccal mucosal urethroplasty after failed prior open repair: a single institution experience / M. Mellon, R. Boris, R. Bihle // J. Urol. – 2013. – Vol. 189, № 4. – P. e35–e36.
28. Monfort, G. Urethral stricture in children : treatment by urethroplasty with bladder mucosal graft / G. Monfort, D. Breatheau, V. Di Benedetto, R. Bankole // J. Urol. – 1992. – Vol. 148. – P. 1504–1506.
29. Mundy, A. R. Pedicled preputial patch urethroplasty / A. R. Mundy, T. P. Stephenson // British Journal of Urology. – 1988. – Vol. 61. – P. 48–51.
30. Mundy, A. R. A comparison of urethral reconstruction techniques / A. R. Mundy // Genitourinary Reconstructive Surgeons Meeting. – London, 1994. – P. 29–32.
31. Nove-Josserand, G. Traitement de P hypospadias, nouvelle method / G. Nove-Josserand // Lyon medical. – 1897. – Vol. 85. – P. 198–203.

32. Orandi, A. One-stage urethroplasty : 4 year followup / A. Orandi // *J. Urol.* – 1972. – Vol. 107, № 6. – P. 997–980.
33. Palminteri, E. Two-sided dorsal plus ventral oral graft bulbar urethroplasty : long- term results and predictive factors / E. Palminteri, N. Lumen, E. Berdondini, G. B. Di Piero, G. Cucchiarale, G. Tenti, C. De Nunzio // *Urology.* – 2015. – Vol. 85, № 4. – P. 942–947.
34. Peterson, A. Management of urethral stricture disease : developing options for surgical intervention / A. C. Peterson, G. D. Webster // *BJU Int.* – 2004 – Vol. 94, № 7. – P. 971–976.
35. Quartey, J. K. One-stage penile/preputial island flap urethroplasty for urethral stricture / J. K. Quartey // *J. Urol.* – 1985. – Vol. 134, № 3. – P. 474–485.
36. Raber, M. Dorsal onlay graft urethroplasty using penile skin or buccal mucosa for repair of bulbar urethral stricture : results of a prospective single center study / M. Raber, R. Naspro, E. Scapaticci, A. Salonia, V. Scattoni, B. Mazzoccoli, G. Guazzoni, P. Rigatti, F. Montorsi // *Eur. Urol.* – 2005. – Vol. 48. – P. 1013–1017.
37. Rojas, A. Urethroplasty with buccal mucosa graft or penile skin graft for anterior urethral stricture? / A. Rojas, A. Saavedra // *Medwave.* – 2015. – Vol. 15, № 5. – P. e6148.
38. Song, R. Total reconstruction of male genitalia / R. Song // *Clinics in plastic surgery.* – 1982. – Vol. 9, № 1. – P. 97–104.
39. *Urethral Reconstructive Surgery* / Ed. S. B. Brandes. – Humana Press, 2008. – 373 p.
40. Warner, J. N. A Multi-institutional Evaluation of the Management and Outcomes of Long-segment Urethral Strictures / J. N. Warner, I. Malkawi, M. Dhradkeh, P. M. Joshi, S. B. Kulkarni, M. Lazzeri, G. Barbagli, R. Mori, K. W. Angermeier, O. Storme, R. Campos, L. Velarde, R. G. Gomez, J. S. Han, C. M. Gonzalez, D. Martinho, A. Sandul, F. E. Martins, R. A. Santucci // *Urology.* – 2015. – Vol. 85, № 6. – P. 1483–1488.
41. Wessells, H. Combined tissue transfer techniques in the single stage reconstruction of complex anterior urethral strictures / H. Wessells, A. F. Morey, J. W. McAninch // *J. Urol.* – 1996. – Vol. 155. – P. 502–505.
42. Zimmerman, W. B. Buccal mucosa urethroplasty for adult urethral strictures / W. B. Zimmerman, R. A. Santucci // *Indian J. Urol.* – 2011. – Vol. 27, № 3. – P. 364–370.

References

1. Abdullayev I. A., Adamyan R. T., Gagarina C. B. Prigodnost' svobodnogo kozhnogo lucheвого vaskulyarizirovannogo loskuta dlya zamestitel'noy urethroplastiki [Suitability of a free cutaneous radial vascularized flap for replacement urethroplasty]. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya [Andrology and Genital Surgery]*, 2000, vol. 1, no. 2, pp. 43–48.
2. Austoni E. Atlas po rekonstruktivnoy khirurgii polovogo chlena [Penis Reconstructive Atlas]. Moscow, ABV-Press, 2012, 568 p.
3. Detochkin A. N., Detochkina N. A., Miroshnikov V. M., Zurnadzh'yants V. A. Operativnoe lechenie striktury uretry [Operative treatment of urethral stricture]. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal [Astrakhan medical journal]*, 2015, vol. 10, no. 2, pp. 100–105.
4. Zhivov A. V., Loran O. B., Bogdanov A. B., Kotov S. V. Osobennosti primeneniya metodiki anastomoticheskoy urethroplastiki pri posttravmaticheskikh strikturakh bul'bomembranoznoy uretry [Anastomotic urethroplasty in posttraumatic strictures of bulbomembraneous urethra]. *Urologiya [Urologia]*, 2010, no. 5, pp. 41–45.
5. Kogan M. I., Krasulin V. V., Mitusov V. V., Shangichev V. A., Ametov R. E., Naranov S. V. Effektivnost' khirurgicheskogo lecheniya protyazhennykh i subtotal'nykh striktur uretry u muzhchin [Efficacy of surgical treatment of extended and subtotal urethral strictures in men]. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana [Bashkortostan Medical Journal]*, 2013, vol. 8, no. 2, pp. 95–97.
6. Kurbatov D. G. Bukkal'naya urethroplastika. Ilyustrirovanny atlas operatsiy [Buccal urethroplasty. Illustrated Atlas of Operations]. Moscow, Medpraktika-M, 2009, 92 p.
7. Lebedev S. A. Osobennosti operativnogo lecheniya i posleoperatsionnogo vedeniya bol'nykh s retsidivnoy posttravmaticheskoy strikturoy i obliteratsiyey uretry u muzhchin. Avtoreferat dissertatsii kandidata meditsinskikh nauk [Features of surgical treatment and postoperative management of patients with recurrent post-traumatic stricture and urethral obliteration in men. Abstract of thesis of Candidate of Medical Science]. Moscow, 1995, 18 p.
8. Martov A. G., Lopatkin N. A. Effektivnost' i perspektivy sovremennoy endourologii. [Efficiency and prospects of modern endourology]. *Materialy X Rossiyskogo s"ezda urologov [Materials of the 10th Russian Congress of Urology. Moscow, 01–03 October 2002].* Moscow, Informpoligraf, 2002, pp. 655–683.
9. Milonov N. O., Adamyan R. T., Kozlov G. I. Korrektsiya pola pri transseksualizme [Sex correction for transsexualism]. Moscow, Meditsina [Medicine], 1999, 151 p.
10. Nesterov S. N., Gagarina S. B., Babykin A. B. Zamestitel'naya plastika uretry u muzhchin preputzial'nym loskutom po original'noy metodike [Original method of urethroplasty with preputial island flap]. *Vestnik natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova [Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center]*, 2007, vol. 2, no. 1, pp. 102–104.

11. Pushkar' D. Yu., Zhivov A. V., Bagaudinov M. R., Ismailov R. M. Kachestvo zhizni muzhchin posle razlichnykh operatsiy po povodu striktury uretry [Quality of life of men after various methods of operative treatment for urethral stricture]. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya [Andrology and Genital Surgery]*, 2013, vol. 14, no. 2, pp. 26–30.
12. Abouassaly R., Angermeier K. W. Augmented Anastomotic Urethroplasty. *J. Urol.*, 2007, vol. 177, no. 6, pp. 2211–2215.
13. Andrich D. E., Mundy A. R. Non-transecting bulbar urethroplasty: a preliminary report. *British Journal of urology*, 2012, vol. 109, no. 7, pp. 1090–1094.
14. Asopa H. S., Garg M., Singhal G. G., Singh L., Asopa J., Nischal A. Dorsal free graft urethroplasty for urethral stricture by ventral sagittal urethrotomy approach. *Urology*, 2001, vol. 58, no. 5, pp. 657–659.
15. Barbagli G., Palminteri E., Lazzeri M. Dorsal onlay techniques for urethroplasty. *Urology clinics of North America*, 2002, vol. 29, pp. 389–395.
16. Bhargava, S., Chapple C. Buccal mucosal urethroplasty: is it the new gold standard? *BJU Int.*, 2004, vol. 93, no. 9, pp. 1191–1193.
17. Blaschko S. D., McAninch J. W., Myers J. B., Schlomer B. J., Breyer B. N. Repeat urethroplasty after failed urethral reconstruction: outcome analysis of 130 patients. *J. Urol.*, 2012, vol. 188, no. 6, pp. 2260–2264.
18. Brannan W., Ochsner M. G., Fuselier H. A., Goodlet J. S. Free full thickness skin graft urethroplasty for urethral stricture: experience with 66 patients. *J. Urol.*, 1976, vol. 115, pp. 677–680.
19. Dubey D., Vijjan V., Kapoor R., Srivastava A., Mandhani A., Kumar A., Ansari M. S. Dorsal onlay buccal mucosa versus penile skin flap urethroplasty for anterior urethral strictures: results from a randomized prospective trial. *J. Urol.*, 2007, vol. 178, no. 6, pp. 2466–2469.
20. Duckett J. W. The island flap technique for hypospadias repair. *The Urologic clinics of North America*, 1981, no. 3, pp. 152–159.
21. Fichtner J., Filipas D., Fisch M., Hohenfellner R., Thüroff J. W. Long-term outcome of ventral buccal mucosa onlay graft urethroplasty for urethral stricture repair. *Urology*, 2004, vol. 64, no. 4, pp. 648–650.
22. Iselin C. E., Webster G. D. Dorsal onlay urethroplasty for urethral stricture repair. *World journal of urology*, 1998, vol. 16, pp. 181–183.
23. Lieberman S. F., Barry J. M. Retreat from transpubic urethroplasty for obliterated membranous urethral strictures. *J. Urol.*, 1982, vol. 128, pp. 379–381.
24. Lumen N., Oosterlinck W., Hoebeke P. Urethral reconstruction using buccal mucosa or penile skin grafts: systematic review and meta-analysis. *Urol. Int.*, 2012, vol. 89, no. 4, pp. 387–394.
25. Markiewicz, M. R. Lukose M. A., Margarone J. E. 3rd, Barbagli G., Miller K. S., Chuang S. K. The oral mucosa graft: a systematic review. *J. Urol.*, 2007, vol. 178, no. 2, pp. 387–394.
26. McAninch J. W. Reconstruction of extensive urethral strictures: circular fasciocutaneous penile flap. *J. Urol.*, 1993, vol. 149, pp. 488–491.
27. Mellon M., Boris R., Bihle R. 86 Buccal mucosal urethroplasty after failed prior open repair: a single institution experience. *J. Urol.*, 2013, vol. 189, no. 4, pp. e35–e36.
28. Monfort G., Breatheau D., Di Benedetto V., Bankole R. Urethral stricture in children: treatment by urethroplasty with bladder mucosal graft. *J. Urol.*, 1992, vol. 148, pp. 1504–1506.
29. Mundy A. R., Stephenson T. P. Pedicled preputial patch urethroplasty. *British Journal of Urology*, 1988, vol. 61, pp. 48–51.
30. Mundy A. R. A comparison of urethral reconstruction techniques. *Genitourinary Reconstructive Surgeons Meeting, London*, 1994, pp. 29–32.
31. Nove-Josserand G. Traitement de P hypospadias, nouvelle method. *Lyon medical*, 1897, vol. 85, pp. 198–203.
32. Orandi A. One-stage urethroplasty: 4 year followup. *J. Urol.*, 1972, vol. 107, no. 6, pp. 997–980.
33. Palminteri E., Lumen N., Berdondini E., Di Pierro G. B., Cucchiareale G., Tenti G., De Nunzio C. Two-sided dorsal plus ventral oral graft bulbar urethroplasty: long- term results and predictive factors. *Urology*, 2015, vol. 85, no. 4, pp. 942–947.
34. Peterson A., Webster G. D. Management of urethral stricture disease: developing options for surgical intervention. *BJU Int.*, 2004, vol. 94, no. 7, pp. 971–976.
35. Quartey J. K. One-stage penile/preputial island flap urethroplasty for urethral' stricture. *J. Urol.*, 1985, vol. 134, no. 3, pp. 474–485.
36. Raber M., Naspro R., Scapaticci E., Salonia A., Scattoni V., Mazzoccoli B., Guazzoni G., Rigatti P., Montorsi F. Dorsal onlay graft urethroplasty using penile skin or buccal mucosa for repair of bulbar urethral stricture: results of a prospective single center study. *Eur. Urol.*, 2005, vol. 48, pp. 1013–1017.
37. Rojas A., Saavedra A. Urethroplasty with buccal mucosa graft or penile skin graft for anterior urethral stricture? *Medwave*, 2015, vol. 15, no. 5, pp. e6148.
38. Song R. Total reconstruction of male genitalia. *Clinics in plastic surgery*, 1982, vol. 9, no. 1, pp. 97–104.
39. Steven B. Brandes. *Urethral Reconstructive Surgery*. Ed. S. B. Brandes. Humana Press, 2008, 373 p.

40. Warner J. N., Malkawi I., Dhradkeh M., Joshi P. M., Kulkarni S. B., Lazzeri M., Barbagli G., Mori R., Angermeier K. W., Storme O., Campos R., Velarde L., Gomez R. G., Han J. S., Gonzalez C. M., Martinho D., Sandul A., Martins F. E., Santucci R. A. A Multi-institutional Evaluation of the Management and Outcomes of Long-segment Urethral Strictures. *Urology*, 2015, vol. 85, no. 6, pp. 1483–1488.

41. Wessells H., Morey A. F., McAninch J. W. Combined tissue transfer techniques in the single stage reconstruction of complex anterior urethral strictures. *J. Urol.*, 1996, vol. 155, pp. 502–505.

42. Zimmerman W. B., Santucci R. A. Buccal mucosa urethroplasty for adult urethral strictures. *Indian J. Urol.*, 2011, vol. 27, no. 3, pp. 364–370.

14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология
(медицинские науки)

УДК 616.43

DOI 10.17021/2019.14.3.45.57

© М.А. Самоотруева, М.У. Сергалиева, 2019

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ: ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Самоотруева Марина Александровна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-960-865-11-78, e-mail: ms1506@mail.ru.

Сергалиева Мариям Утежановна, старший преподаватель кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-927-579-43-24, e-mail: charlina_astr@mail.ru.

В обзоре рассмотрены методы экспериментального моделирования сахарного диабета у лабораторных животных. Приведены научные литературные данные, раскрывающие вопросы разработки экспериментальных моделей сахарного диабета, а также нарушений, развивающихся при данном патофизиологическом процессе со стороны различных функциональных систем организма. Дана характеристика различных экспериментальных моделей сахарного диабета на животных (хирургическая, химическая, эндокринная, иммунная и генетическая). Показано, что на фоне сахарного диабета изменяется функциональное состояние иммунной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем.

Ключевые слова: эндокринная система, экспериментальная модель, экспериментальные животные, сахарный диабет, аллоксан, стрептозотоцин, дитизон.

DIABETES MELLITUS: FEATURES OF EXPERIMENTAL MODELLING

Samotrueva Marina A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-960-865-11-78; e-mail: ms1506@mail.ru.

Sergaliev Mariyam U., Senior teacher of the Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-927-579-43-24, e-mail: charlina_astr@mail.ru.

This review examines experimental modelling methods for diabetes mellitus in laboratory animals. There are presented scientific literary data revealing the development of experimental models of diabetes mellitus, as well as disorders developing in this pathophysiological process by various functional systems of the organism. The characteristics of various experimental models of diabetes mellitus in animals (surgical, chemical, endocrine, immune and genetic) are given. The functional state of immune, cardiovascular, nervous and other systems is shown to change against the background of diabetes mellitus.

Key words: endocrine system, experimental model, experimental animals, diabetes, alloxan, streptozotocin, dithizone.

В последние десятилетия одной из важнейших и актуальных медико-социальных проблем современного человечества являются заболевания эндокринной системы (сахарный диабет, гипертиреоз, гипотиреоз, аутоиммунный тиреоидит, диффузный токсический зоб и др.) [11, 16, 24, 29, 49].