

# Evaluación y toma de decisiones en cirugía reconstructiva uretral. Revisión sistemática

## *Assessment and Decision-making in Urethral Reconstructive Surgery Systematic Review*

Ramón Virasoro<sup>1</sup> y Leandro Capiel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Devine-Jordan Center for Reconstructive Surgery and Pelvic Health, Departamento de Urología, Eastern Virginia Medical School, Virginia, EE.UU.;

<sup>2</sup>Sección Urología, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Dr. Norberto Quirno" (CEMIC), CABA, Argentina.

**Objetivo:** El objetivo de este artículo es acercar al lector a la comprensión profunda de los métodos de evaluación de la estrechez uretral y de cómo aplicar diferentes estrategias para cada situación particular.

**Material y método:** Se efectuó una búsqueda sistemática de la bibliografía médica publicada durante los años 1979 y 2015, utilizando las plataformas MEDLINE® y PubMed®.

**Resultados:** El manejo de la estrechez uretral requiere de una cuidadosa evaluación de las características únicas de cada caso. El cirujano debe poseer una correcta comprensión de la anatomía, etiología e historia natural de cada paciente en particular. La evaluación radiológica y endoscópica cumplen un rol importante en la caracterización de la estrechez uretral. El cirujano debe estar familiarizado con las técnicas quirúrgicas disponibles y sus resultados, ya sea que se deba a técnicas de paliación o cura de la enfermedad. La resección y anastomosis primaria constituyen la técnica de elección cuando la misma puede ser aplicada; las técnicas de injerto y colgajo presentan resultados similares cuando son apropiadamente utilizadas; y la uretrotomía perineal continúa siendo una opción válida para el manejo definitivo de la estrechez uretral. Cuando existe la posibilidad, y el paciente así lo desea, los procedimientos curativos deben ser utilizados; los procedimientos paliativos son aceptables siempre y cuando constituyan el objetivo del tratamiento.

**Conclusiones:** Proponemos un algoritmo para la evaluación y la toma de decisiones en el manejo de la estrechez uretral basado en ciertos factores. Tanto el cirujano como el paciente deben llegar a un objetivo común para el tratamiento de la estrechez uretral y definir el tratamiento quirúrgico basado en las expectativas y posibilidades de éxito. El cirujano reconstructivo debe conocer el rol de la dilatación uretral, uretrotomía interna, técnicas anastomóticas y técnicas de sustitución tisular.

**PALABRAS CLAVE:** Estrechez uretral, evaluación, manejo quirúrgico, mucosa yugal.

**Objective:** The objective of this article is to help readers fully understand the methods of evaluating urethral stricture and how to use different strategies for each specific situation.

**Materials and Methods:** A systematic research of medical bibliography published from 1979 to 2015 was made, using the MEDLINE® and PubMed® platforms.

**Results:** Treatment of urethral stricture requires a careful evaluation of the unique characteristics of each case. The surgeon must properly understand the anatomy, aetiology, and natural history of each patient. Radiological and endoscopic evaluations play an important part in the characterization of urethral stricture. The surgeon must know the surgical techniques available and their outcomes, whether they be palliative techniques or to cure the disease. when it can be performed, primary anastomosis and resection constitute the preferred technique. The flap and graft techniques show similar outcomes when they are properly used. Perineal urethrostomy is still a viable option to definitive treat urethral stricture. When it is possible and if the patient so desires, healing procedures must be performed. Palliative care is accepted provided that it is the aim of the treatment.

**Conclusions:** We suggest an algorithm for assessment and decision-making in the urethral stricture treatment based on certain factors. Both surgeons and patients must reach a common objective for the treatment of urethral stricture, and define the surgical treatment based on success expectations and possibilities. The reconstructive surgeon must know the role of urethral dilation, internal urethrostomy, anastomotic techniques, and tissue substitution techniques.

**KEY WORDS:** Urethral Stricture, evaluation, surgical treatment, jugal mucosa.

## ABORDAJE CLÍNICO

El primer paso en el algoritmo del manejo de la estrechez uretral es la evaluación de la estrechez en sí misma. No sólo se deben determinar las características anatómicas de la estrechez, sino también los factores asociados que puedan afectar el plan quirúrgico. El estado de salud del paciente, tanto general como sistémico, puede influir en la decisión del cirujano o del paciente en cuanto al tratamiento a aplicar. En este artículo se hará foco en la evaluación de la estrechez uretral y sus características. Luego se revisarán las técnicas disponibles y su forma de utilización. El espectro de este artículo no incluye descripciones de todas las técnicas quirúrgicas disponibles.

El primer paso en la evaluación de un paciente con estrechez uretral es bien familiar a todos los urólogos: su historia clínica detallada y un examen físico adecuado. Específicamente, el cirujano debe determinar el estado global del paciente y elucidar factores que puedan afectar la toma de decisiones de futuras intervenciones. En la discusión con el paciente, el cirujano debe definir los objetivos del mismo respecto de la intervención quirúrgica, y determinar si lo que desea es un meato ortotópico, evitar complicaciones como ser la formación de cálculos urinarios o infecciones, o simplemente efectuar un correcto y eficiente vaciado de la vejiga. Asimismo, se debe determinar la naturaleza de la estrechez, así como también intentos anteriores de corrección, si los hubiere. La estrechez uretral asociada a infección crónica, inflamación, liquen escleroso, o hipospadias, puede presentar especial dificultad. Un completo examen físico genitourinario debe ser realizado con especial atención a la localización del meato, su calibre, cicatrices previas, cambios asociados a liquen escleroso, y vaciado vesical. La utilización de calibreadores uretrales o sondas pueden ser útiles para determinar el calibre y la localización de la estrechez.

## ABORDAJE DIAGNÓSTICO

La evaluación de la uretra masculina debe ser realizada en pacientes con trauma, enfermedad maligna y sospecha de estrechez uretral.

La uretra masculina está subdividida en siete segmentos: meato, fosa navicular, peneana, bulbar, membranosa, prostática y cuello vesical. Las cuatro primeras porciones conforman la uretra anterior y están rodeadas por el

cuerpo esponjoso del pene. Las últimas tres porciones conforman la uretra posterior<sup>1</sup>.

La longitud de la estrechez, así como su localización en uno o más de estos segmentos de la uretra, debe ser definida. Adicionalmente, se debe definir la profundidad y la densidad de la espongiobrosis.

Todas juntas, estas cuatro características (longitud, localización, profundidad, densidad) describen la anatomía de la estrechez uretral. Diversas técnicas imagenológicas han sido descritas para evaluar la estrechez uretral, que incluyen la uretrografía retrógrada, la uretrografía miccional, la ultrasonografía y la resonancia magnética.

Para los autores de este artículo, la evaluación radiológica inicial en un paciente con estrechez uretral es la uretrografía retrógrada. El paciente es colocado en posición lateral oblicua. Una radiografía inicial es tomada para definir anomalías óseas o calcificaciones anómalas en proyección de la uretra o de la vejiga, así como la presencia de objetos extraños. Luego se realiza una inyección retrógrada de la sustancia de contraste, y se obtienen las imágenes deseadas. Es importante que el medio de contraste a utilizar sea adecuado para administración endovenosa, ya que puede existir extravasación en el espacio vascular, con la consecuente reacción alérgica en algunos pacientes. Tanto las radiografías al acecho o radioscopia pueden ser utilizadas para la obtención de las imágenes. Es importante que la totalidad de la uretra sea visualizada en una sola placa radiográfica. El pene debe ser traccionado y diferentes incidencias oblicuas en posición lateral, o con el paciente de pie, pueden ser utilizadas para lograr este objetivo. La utilización de fluoroscopia expone al paciente a dosis de radiaciones más elevadas que la radiografía al acecho, y esto no es necesario en la mayoría de las uretrografías. Preferimos la utilización de fluoroscopia en la evaluación de las lesiones traumáticas, ya que aportan imágenes en tiempo real.

Si el paciente presentara un catéter uretral previo, la uretrografía retrógrada pericatóter puede ser útil para evaluar la extensión de la enfermedad<sup>2</sup>.

La uretrografía miccional es una herramienta de diagnóstico muy útil también, para la que utilizamos la misma posición y material de contraste. Esta técnica es especialmente útil en la evaluación de la estenosis uretral

posterior; en estrecheces bien distales, en las cuales los instrumentos para instilar el contraste obstruyen la visualización; y por último, en aquellas estrecheces complejas en las cuales la inyección retrógrada de contraste puede ser dificultosa. En algunos casos los pacientes se presentan a la evaluación con un catéter suprapúbico, lo que facilita la obtención de urogramas miccionales. La uretrografía miccional también se recomienda al retirar un catéter que fuera colocado por traumatismo de la uretra o por estrechez uretral. La posterior evaluación de las imágenes obtenidas será de utilidad para delinear la localización y la extensión de la estrechez. Es necesario familiarizarse con los criterios establecidos por McCallum<sup>3</sup>, tanto para la uretrografía retrógrada como para la uretrografía miccional, que se detallan en la siguiente Tabla 1.

| Uretrografía retrógrada  | Cistouretografía miccional   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de la uretra en su totalidad</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de la uretra en su totalidad</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contorno uniforme de la uretra</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contorno uniforme de la uretra</li> </ul>             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración cónica del cuello vesical</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de hidrodilatación proximal</li> </ul>       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discreto aumento del calibre de la uretra bulbar</li> </ul> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve afinamiento de la uretra membranosa</li> </ul>         |  |

Tabla 1. Criterios establecidos por McCallum para uretrografía normal.

La ultrasonografía uretral puede aportar información adicional respecto de la longitud de la estrechez y el grado de espongioplasia. Debe ser considerada como una técnica adicional, y no como un sustituto de las radiografías por contraste. La ecografía uretral puede ser efectuada preoperatoriamente o en el acto quirúrgico. El abordaje transperineal o transluminal puede ser realizado con un transductor de 7,5 mega Hz. Tanto solución fisiológica como gel pueden ser introducidos dentro de la uretra durante el examen para ayudar a delinear la anatomía de la estrechez. Si bien algunos cirujanos consideran que esta técnica es útil para definir si una anastomosis primaria es factible<sup>4-7</sup>, esto no ha sido posible de reproducir en manos de los autores.

La resonancia magnética (RM) también ha sido propuesta para evaluar la estrechez uretral. Su utilización primaria se ha dado en la evaluación exhaustiva de la lesión uretral posterior secundaria a fractura pélvica, ya que aporta una visión tridimensional de calidad superior a la uretrografía estándar, permitiendo al

cirujano obtener un mejor panorama del defecto, así como de la localización de los cabos proximal y distal de la uretra<sup>8</sup>. La resonancia nuclear magnética también es útil para mostrar fragmentos óseos involucrados en la lesión uretral, así como vasos sanguíneos y nervios, o los cuerpos cavernosos. Por último, la RM es útil a la hora de evaluar el carcinoma uretral que se presenta clínicamente como estrechez uretral.

La evaluación endoscópica de la uretra es un método adicional a la radiografía. Pueden utilizarse tanto un uretroscopio rígido como flexible. La visualización de la luz uretral ayuda a determinar el grado de espongioplasia y la densidad de la estrechez. También permite al cirujano evaluar las áreas proximales a la estrechez, cuando éstas pueden ser navegables con el endoscopio. Para esto, los autores recomiendan la utilización de un uretroscopio rígido pediátrico. La apariencia del urotelio es de ayuda a la hora de delinear la verdadera longitud de la estrechez uretral. Frecuentemente se puede visualizar mucosa uretral enferma, no asociada a la disminución del calibre de la luz, en vecindad de la estrechez definida en las radiografías. Estas áreas deben ser definidas como afectadas, y deben ser consideradas en el algoritmo de manejo.

## DECISIÓN TERAPÉUTICA

Una vez que la anatomía de la estrechez uretral y los factores específicos del paciente han sido evaluados, el próximo paso en el algoritmo de manejo es la determinación de si el tratamiento será paliativo o curativo en intención. En la actualidad, los procedimientos que se realizan más frecuentemente para tratar la estrechez uretral son la dilatación y la uretrotomía interna<sup>9</sup>.

Estos procedimientos relativamente simples pueden ser efectuados por cualquier urólogo, independientemente de su familiaridad con técnicas de reconstrucción más complejas. Históricamente, estos procedimientos fueron considerados como el primer paso en el tratamiento "escalonado" en cirugía reconstructiva uretral. Mientras que ambas técnicas son equitativamente eficaces, el éxito global publicado en la bibliografía es del 30% al 50% después de un solo procedimiento<sup>10,11</sup>. La tasa de éxito después del segundo y tercer intentos son aproximadamente del 20% y del 0%, respectivamente<sup>12,13</sup>.

Estos procedimientos pueden tener un rol curativo en el tratamiento de estrecheces relativamente cortas (1 cm a 1,5 cm) que solamente involucran la mucosa de la uretra bulbar. Fuera de esta última indicación, estos procedimientos son considerados paliativos debido a su alta tasa de recidiva. De todas maneras, en aquellos pacientes que no pudieran tolerar una técnica compleja de reconstrucción, estos procedimientos tienen su utilidad. Si el paciente se compromete a realizar autodilataciones intermitentes, estos procedimientos pueden ser realizados para lograr el pasaje de un catéter de mayor calibre.

Si la intención es curativa, deben tenerse en cuenta técnicas anastomóticas y de sustitución tisular. Al momento no existe evidencia clara de cuál es el mejor procedimiento para todas las estrecheces, sin embargo, bien evaluada la etiología, longitud y localización de la estrechez, algunas recomendaciones son evidentes<sup>14</sup>.

La estenosis de la uretra posterior secundaria al trauma, y la estrechez de la uretra bulbar son mejor manejadas con las técnicas de resección y anastomosis primaria, siempre y cuando sea posible<sup>15</sup>. La longitud de la estrechez bulbar que puede ser manejada con este método es debatible. Muchos autores creen que estrecheces de 2,5 cm o menos pueden ser apropiadamente tratadas con esta técnica<sup>16</sup>, pero un manejo satisfactorio de estrecheces de hasta 4,5 cm ha sido publicado<sup>17</sup>.

La tasa de éxito para la anastomosis uretral en la mayoría de las series internacionales publicadas ha sido mayor al 95%<sup>17-21</sup>. Para estrecheces bulbares más extensas, de la uretra peneana, meato uretral, aquellas asociadas a liquen escleroso, o con fallas previas, se deben considerar las técnicas de sustitución tisular para obtener un tratamiento curativo.

El injerto es una porción de tejido extraída del sitio dador y movilizado al sitio receptor sin su vasculatura. Una vez implantado, su subsistencia dependerá del proceso de imbibición e inosculación hasta que comience a desarrollar vasos neovasculares. Varios tejidos han sido utilizados como injertos para reconstrucción uretral, incluyendo piel total y parcial, piel retroauricular, mucosa vesical e intestinal, y mucosa oral. Mientras que existen pros y contras para cada uno, la mucosa oral es generalmente el tejido más aceptado actualmente<sup>22</sup>. Es fácil de obtener y manejar, está acostumbrado a medios húmedos, y tiene propiedades antibacterianas. Su

denso y multilaminar plexo vascular aparenta ser más adecuado para su utilización como injerto. La mucosa oral también aparenta ser resistente al liquen escleroso, que generalmente afecta la piel<sup>23</sup>.

Mientras que injertos y colgajos han demostrado presentar tasas de éxito similares<sup>24</sup>, el injerto es dependiente del sitio receptor en el cual es implantado. Por lo tanto, los injertos son recomendables en aquellos casos en los que el sitio receptor se encuentre sano e indemne. En los casos de infección crónica, inflamación, o daño por radiación, se debe considerar la utilización de un colgajo.

Un colgajo es una porción de tejido que es trasladada a un sitio receptor con su pedículo vascular. Existen diferentes tipos de colgajos, pero el más utilizado en reconstrucción uretral es el colgajo fasciocutáneo de piel de pene hirsuta<sup>25</sup>. Estos colgajos son útiles en aquellas situaciones en las que no existe un buen sitio receptor, ya que no requieren de los procesos de imbibición e inosculación para sobrevivir. La utilización de colgajos es limitada en aquellos pacientes con cirugías previas o con limitación en la cantidad de piel disponible. Su utilización en estas situaciones puede conllevar a la formación de una "cuerda", acortamiento o curvatura peneana.

Los cirujanos uretrales también deben considerar la localización en la que será colocado el injerto o colgajo, así como también el número de estadíos requeridos hasta lograr una reparación definitiva. Tanto los colgajos como los injertos han sido colocados en posición dorsal, lateral o ventral al cuerpo esponjoso<sup>26-72</sup>.

Aquellos cirujanos que proponen la utilización ventral, argumentan que se requiere de menor disección y, por lo tanto, el procedimiento es menos prolongado. Adicionalmente, éstos mantienen que la espongioplastia aporta un excelente lecho vascular para los injertos. Los entusiastas de la localización dorsal argumentan que el cuerpo cavernoso proporciona un lecho adecuado, que estabiliza la reparación y que refuerza al injerto, previniendo la saculación o formación de divertículos. Adicionalmente, en la uretra bulbar, la incisión dorsal de la estrechez promueve la apertura del cuerpo esponjoso en su zona de mayor estrechez, preservando la vasculatura ventral. A pesar de este debate, existe evidencia que sostiene que el acceso dorsal provee mejores resultados<sup>73,74</sup>.

Para estrecheces de la uretra bulbar extensas no aptas para una técnica anastomótica, la anastomosis ampliada es la técnica de elección<sup>75</sup>. Con la utilización de esta técnica combinada, la aplicación del injerto puede ser dorsal o ventral, obteniendo una tasa de éxito por encima del 93%<sup>76-79</sup>.

En el manejo de estrecheces de la uretra peneana que requieran reconstrucción de segmentos uretrales extensos deben ser aplicadas técnicas más complejas.

El uso de injertos o colgajos tubularizados ha sido descrito. El resultado de dichas técnicas ha sido relativamente pobre y, por consiguiente, han sido abandonadas en favor de nuevos procedimientos. Las técnicas por estadíos y la combinación de injertos y colgajos se han transformado en una herramienta importante en el manejo de la estrechez uretral compleja. Segmentos extensos, o con mucha cicatrización, pueden ser resecaos y el injerto colocado en el lecho para ser tubularizado en un estadio posterior. Esto es especialmente útil en pacientes con intentos fallidos de reparación de hipospadias o estrecheces causadas por liquen escleroso. Cada estadio conlleva su propio riesgo de morbilidad y los pacientes deben estar preparados para recibir múltiples procedimientos durante un período prolongado. En algunas situaciones, los pacientes no prosiguen con el segundo estadio; luego de obtener los beneficios de orinar con un calibre uretral normal, aceptan la micción por un meato ectópico. Extensos segmentos uretrales pueden ser reparados en un solo estadio, utilizando injertos para reconstruir el plato uretral dorsal, y colgajos fasciocutáneos para completar la reconstrucción ventral. La tasa de éxito de esta técnica, en manos expertas, es del 88%<sup>80</sup>.

Para estenosis completas de la uretra peneana, una técnica con injerto por estadíos provee mejores resultados que las técnicas de estadio único utilizando colgajos<sup>81</sup>. Demás está decir que estas técnicas constituyen un desafío tanto para el paciente como para el cirujano.

En algunos casos, los pacientes no toleran múltiples procedimientos o poseen escaso tejido disponible para ser utilizado luego de varios intentos fallidos de reconstrucción. En estos casos, una derivación urinaria por medio de una uretrotomía perineal es apropiada, y debería ser considerada como tratamiento definitivo<sup>82</sup>. Tradicionalmente, la uretrotomía perineal moviliza colgajos cutáneos locales, que son redirigidos hacia

el neomeato perineal. Esto genera un tubo cutáneo que se extiende desde la superficie del periné hasta el neomeato, pudiendo generar irritación por el pasaje de orina. Los autores del presente artículo proponemos dos modificaciones a esta técnica, en las cuales en lugar de llevar la piel al neomeato, traemos el neomeato a la superficie del periné. Si la uretra bulbar se encuentra sana, la misma es liberada del ligamento triangular, espatulada y utilizada para la uretrotomía. Si la uretra bulbar no es normal, utilizamos un injerto dorsal de mucosa yugal, que es llevado hacia la superficie del periné. Con cualquiera de las dos opciones, los pacientes han demostrado gran satisfacción con la utilización de esta técnica como manejo definitivo de su estrechez uretral<sup>83</sup>.

## CONCLUSIONES

La evaluación y toma de decisiones en cirugía reconstructiva uretral debe basarse en ciertos parámetros. Primero, el cirujano debe poseer un completo conocimiento del rol que tiene la radiología y la endoscopia en la evaluación y caracterización de la anatomía de la estrechez. Segundo, el cirujano debe estar familiarizado con las técnicas disponibles, sus usos y limitaciones. Por último, tanto el paciente como el cirujano deben alcanzar un entendimiento en cuanto a los resultados deseados, resultados a largo plazo y expectativas. Se debe intentar llevar a cabo tratamientos curativos siempre que sean posibles y deseados. Los tratamientos paliativos son aceptables si son reconocidos como el objetivo del tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Latini JM, McAninch JW, Brandes SB, Chung JY, Rosenstein D. SIU/ICUD Consultation On Urethral Strictures: Epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries. *Urology*. 2014 Mar; 83 (3 Suppl): S1-7.
2. Angermeier KW, Rourke KF, Dubey D, Forsyth RJ, Gonzalez CM. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Evaluation and Follow-up. *Urology*. 2014 Mar; 83 (3 Suppl): S8-17.
3. McCallum RW. The adult male urethra: normal anatomy, pathology, and method of urethrography. *Radiol Clin North Am*. 1979 Aug; 17 (2): 227-44.

4. Nash PA, McAninch JW, Bruce JE, Hanks DK. Sono-urethrography in the evaluation of anterior urethral strictures. *J Urol.* 1995 Jul; 154 (1): 72-6.
5. Morey AF, McAninch JW. Role of preoperative sonourethrography in bulbar urethral reconstruction. *J Urol.* 1997 Oct; 158 (4): 1376-9.
6. Mitterberger M, Christian G, Pinggera GM, y cols. Gray scale and color Doppler sonography with extended field of view technique for the diagnostic evaluation of anterior urethral strictures. *J Urol.* 2007 Mar; 177 (3): 992-6.
7. Buckley JC, Wu AK, McAninch JW. Impact of urethral ultrasonography on decision-making in anterior urethroplasty. *BJU Int.* 2012 Feb; 109 (3): 438-42.
8. Dixon CM, Hricak H, McAninch JW. Magnetic resonance imaging of traumatic posterior urethral defects and pelvic crush injuries. *J Urol.* 1992 Oct; 148 (4): 1162-5.
9. Andrich DE, Mundy AR. Urethral strictures and their surgical treatment. *BJU Int.* 2000 Sep; 86 (5): 571-80.
10. Pansadoro V, Emiliozzi P. Internal urethrotomy in the management of anterior urethral strictures: long-term follow-up. *J Urol.* 1996 Jul; 156 (1): 73-5.
11. Steenkamp JW, Heyns CF, de Kock ML. Internal urethrotomy versus dilation as treatment for male urethral strictures: a prospective, randomized comparison. *J Urol.* 1997 Jan; 157 (1): 98-101.
12. Heyns CF, Steenkamp JW, De Kock ML, Whitaker P. Treatment of male urethral strictures: is repeated dilation or internal urethrotomy useful? *J Urol.* 1998 Aug; 160 (2): 356-8.
13. Holm-Nielsen A, Schultz A, Møller-Pedersen V. Direct vision internal urethrotomy. A critical review of 365 operations. *Br J Urol.* 1984 Jun; 56 (3): 308-12.
14. Kinnaird AS, Levine MA, Ambati D, Zorn JD, Rourke KF. Stricture length and etiology as preoperative independent predictors of recurrence after urethroplasty: A multivariate analysis of 604 urethroplasties. *Can Urol Assoc J.* 2014 May-Jun; 8 (5-6): E296-300.
15. Andrich DE, Mundy AR. What is the best technique for urethroplasty? *Eur Urol.* 2008 Nov; 54 (5): 1031-41.
16. Mundy AR. Anastomotic urethroplasty. *BJU Int.* 2005 Oct; 96 (6): 921-44.
17. Eltahawy EA, Virasoro R, Schlossberg SM, McCammon KA, Jordan GH. Long-term follow up for excision and primary anastomosis for anterior urethral strictures. *J Urol.* 2007 May; 177 (5): 1803-6.
18. Andrich DE, Dunglison N, Greenwell TJ, Mundy AR. The long-term results of urethroplasty. *J Urol.* 2003 Jul; 170 (1): 90-2.
19. Micheli E, Ranieri A, Peracchia G, Lembo A. End-to-end urethroplasty: long-term results. *BJU Int.* 2002 Jul; 90 (1): 68-71.
20. Morey AF, Kizer WS. Proximal bulbar urethroplasty via extended anastomotic approach—what are the limits? *J Urol.* 2006 Jun; 175 (6): 2145-9.
21. Santucci RA, Mario LA, McAninch JW. Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J Urol.* 2002 Apr; 167 (4): 1715-9.
22. Bhargava S, Chapple CR. Buccal mucosal urethroplasty: is it the new gold standard? *BJU Int.* 2004 Jun; 93 (9): 1191-3.
23. Levine LA, Strom KH and Lux MM. Buccal mucosa graft urethroplasty for urethral stricture repair: evaluation of the impact of stricture location and lichen sclerosus on surgical outcome. *J Urol.* 2007 Nov; 178 (5): 2011-5.
24. Wessells H, McAninch JW. Current controversies in anterior urethral stricture repair: free-graft versus pedicled skin-flap reconstruction. *World J Urol.* 1998; 16 (3): 175-80.
25. McAninch JW. Reconstruction of extensive urethral strictures: circular fasciocutaneous penile flap. *J Urol.* 1993 Mar; 149 (3): 488-91.
26. Barbagli G, Guazzoni G, Lazzeri M. One-stage bulbar urethroplasty: retrospective analysis of the results in 375 patients. *Eur Urol.* 2008 Apr; 53 (4): 828-33.
27. Dubey D, Vijjan V, Kapoor R, y cols. Dorsal onlay buccal mucosa versus penile skin flap urethroplasty for anterior urethral strictures: results from a randomized prospective trial. *J Urol.* 2007 Dec; 178 (6): 2466-9.
28. Morey AF, McAninch JW. When and how to use buccal mucosal grafts in adult bulbar urethroplasty. *Urology.* 1996 Aug; 48 (2): 194-8.

29. Barbagli G, Palminteri E, Guazzoni G, Montorsi F, Turini D, Lazzeri M. Bulbar urethroplasty using buccal mucosa grafts placed on the ventral, dorsal or lateral surface of the urethra: are results affected by the surgical technique? *J Urol.* 2005 Sep; 174 (3): 955-7.
30. Andrich DE, Mundy AR. Substitution urethroplasty with buccal mucosal-free grafts. *J Urol.* 2001 Apr; 165 (4): 1131-3.
31. Barbagli G, De Stefani S, Annino F, De Carne C, Bianchi G. Muscle and nerve-sparing bulbar urethroplasty: a new technique. *Eur Urol.* 2008 Aug; 54 (2): 335-43.
32. Fichtner J, Filipas D, Fisch M, Hohenfellner R, Thüroff JW. Long-term outcome of ventral buccal mucosa onlay graft urethroplasty for urethral stricture repair. *Urology.* 2004 Oct; 64 (4): 648-50.
33. Berger AP, Deibl M, Bartsch G, Steiner H, Varkarakis J, Gozzi C. A comparison of one-stage procedures for post-traumatic urethral stricture repair. *BJU Int.* 2005 Jun; 95 (9): 1299-302.
34. Andrich DE, Greenwell TJ, Mundy AR. The problems of penile urethroplasty with particular reference to 2-stage reconstructions. *J Urol.* 2003 Jul; 170 (1): 87-9.
35. Radopoulos D, Tzakas C, Dimitriadis G, Vakalopoulos I, Ioannidis S, Vasilakakis I. Dorsal on-lay preputial graft urethroplasty for anterior urethra strictures repair. *Int Urol Nephrol.* 2007; 39 (2): 497-503.
36. Manoj B, Sanjeev N, Pandurang PN, Jaideep M, Ravi M. Postauricular skin as an alternative to oral mucosa for anterior onlay graft urethroplasty: a preliminary experience in patients with oral mucosa changes. *Urology.* 2009 Aug; 74 (2): 345-8.
37. Kulkarni S, Barbagli G, Kirpekar D, Mirri F, Lazzeri M. Lichen sclerosus of the male genitalia and urethra: surgical options and results in a multicenter international experience with 215 patients. *Eur Urol.* 2009 Apr; 55 (4): 945-54.
38. Simonato A, Gregori A, Lissiani A, y cols. The tongue as an alternative donor site for graft urethroplasty: a pilot study. *J Urol.* 2006 Feb; 175 (2): 589-92.
39. Kane CJ, Tarman GJ, Summerton DJ, y cols. Multi-institutional experience with buccal mucosa onlay urethroplasty for bulbar urethral reconstruction. *J Urol.* 2002 Mar; 167 (3): 1314-7.
40. Heinke T, Gerharz EW, Bonfig R, Riedmiller H. Ventral onlay urethroplasty using buccal mucosa for complex stricture repair. *Urology.* 2003 May; 61 (5): 1004-7.
41. Pansadoro V, Emiliozzi P, Gaffi M, Scarpone P, DePaula F, Pizzo M. Buccal mucosa urethroplasty in the treatment of bulbar urethral strictures. *Urology.* 2003 May; 61 (5): 1008-10.
42. Elliott SP, Metro MJ, McAninch JW. Long-term followup of the ventrally placed buccal mucosa onlay graft in bulbar urethral reconstruction. *J Urol.* 2003 May; 169 (5): 1754-7.
43. Dubey D, Kumar A, Bansal P, y cols. Substitution urethroplasty for anterior urethral strictures: a critical appraisal of various techniques. *BJU Int.* 2003 Feb; 91 (3): 215-8.
44. Kellner DS, Fracchia JA, Armenakas NA. Ventral onlay buccal mucosal grafts for anterior urethral strictures: long-term followup. *J Urol.* 2004 Feb; 171 (2 Pt 1): 726-9.
45. McLaughlin MD, Thrasher JB, Celmer A, Bruegger D. Buccal mucosal urethroplasty in patients who had multiple previous procedures. *Urology.* 2006 Dec; 68 (6): 1156-9.
46. Fiala R, Vidlar A, Vrtal R, Belej K, Student V. Porcine small intestinal submucosa graft for repair of anterior urethral strictures. *Eur Urol.* 2007 Jun; 51 (6): 1702-8.
47. Levine LA, Strom KH, Lux MM. Buccal mucosa graft urethroplasty for anterior urethral stricture repair: evaluation of the impact of stricture location and lichen sclerosus on surgical outcome. *J Urol.* 2007 Nov; 178 (5): 2011-5.
48. Barbagli G, Palminteri E, Bartoletti R, Selli C, Rizzo M. Long-term results of anterior and posterior urethroplasty with actuarial evaluation of the success rates. *J Urol.* 1997 Oct; 158 (4): 1380-2.
49. Wessells H, McAninch JW. Use of free grafts in urethral stricture reconstruction. *J Urol.* 1996 Jun; 155 (6): 1912-5.
50. Pansadoro V, Emiliozzi P, Gaffi M, Scarpone P. Buccal mucosa urethroplasty for the treatment of

- bulbar urethral strictures. *J Urol.* 1999 May; 161 (5): 1501-3.
51. Andrich DE, Leach CJ, Mundy AR. The Barbagli procedure gives the best results for patch urethroplasty of the bulbar urethra. *BJU Int.* 2001 Sep; 88 (4): 385-9.
52. Meneghini A, Cacciola A, Cavarretta L, Abatangelo G, Ferrarrese P, Tasca A. Bulbar urethral stricture repair with buccal mucosa graft urethroplasty. *Eur Urol.* 2001 Mar; 39 (3): 264-7.
53. Palminteri E, Lazzeri M, Guazzoni G, Turini D, Barbagli G. New 2-stage buccal mucosal graft urethroplasty. *J Urol.* 2002 Jan; 167 (1): 130-2.
54. Barbagli G, Selli C, di Cello V, Mottola A. A one-stage dorsal freegraft urethroplasty for bulbar urethral strictures. *Br J Urol.* 1996 Dec; 78 (6): 929-32.
55. Barbagli G, Palminteri E, Rizzo M. Dorsal onlay graft urethroplasty using penile skin or buccal mucosa in adult bulbourethral strictures. *J Urol.* 1998 Oct; 160 (4): 1307-9.
56. Iselin CE, Webster GD. Dorsal onlay graft urethroplasty for repair of bulbar urethral stricture. *J Urol.* 1999 Mar; 161 (3): 815-8.
57. Barbagli G, Palminteri E, Lazzeri M, Guazzoni G, Turini D. Long-term outcome of urethroplasty after failed urethrotomy versus primary repair. *J Urol.* 2001 Jun; 165 (6 Pt 1): 1918-9.
58. Joseph JV, Andrich DE, Leach CJ, Mundy AR. Urethroplasty for refractory anterior urethral stricture. *J Urol.* 2002 Jan; 167 (1): 127-9.
59. Barbagli G, Palminteri E, Lazzeri M, Turini D. Interim outcomes of dorsal skin graft bulbar urethroplasty. *J Urol.* 2004 Oct; 172 (4 Pt 1): 1365-7.
60. Raber M, Naspro R, Scapaticci E, y cols. 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 Dec; 48 (6): 1013-7.
61. Dubey D, Kumar A, Mandhani A, Srivastava A, Kapoor R, Bhandari M. Buccal mucosal urethroplasty: a versatile technique for all urethral segments. *BJU Int.* 2005 Mar; 95 (4): 625-9.
62. Barbagli G, De Stefani S, Sighinolfi MC, Annino F, Micali S, Bianchi G. Bulbar urethroplasty with dorsal onlay buccal mucosal graft and fibrin glue. *Eur Urol.* 2006 Sep; 50 (3): 467-74.
63. Donkov II, Bashir A, Elenkov CH, Panchev PK. Dorsal onlay augmentation urethroplasty with small intestinal submucosa: modified Barbagli technique for strictures of the bulbar urethra. *Int J Urol.* 2006 Nov; 13 (11): 1415-7.
64. Xu YM, Qiao Y, Sa YL, y cols. Substitution urethroplasty of complex and long-segment urethral strictures: a rationale for procedure selection. *Eur Urol.* 2007 Apr; 51 (4): 1093-8.
65. O'Riordan A, Narahari R, Kumar V, Pickard R. Outcome of dorsal buccal graft urethroplasty for recurrent bulbar urethral strictures. *BJU Int.* 2008 Nov; 102 (9): 1148-51.
66. Simonato A, Gregori A, Ambruosi C, y cols. Lingual mucosal graft urethroplasty for anterior urethral reconstruction. *Eur Urol.* 2008 Jul; 54 (1): 79-85.
67. Das SK, Kumar A, Sharma GK, y cols. Lingual mucosal graft urethroplasty for anterior urethral strictures. *Urology.* 2009 Jan; 73 (1): 105-8.
68. Kulkarni S, Barbagli G, Sansalone S, Lazzeri M. One-sided anterior urethroplasty: a new dorsal onlay graft technique. *BJU Int.* 2009 Oct; 104 (8): 1150-5.
69. Fransis K, Vander Eeekt K, Van Poppel H, Joniau S. Results of buccal mucosa grafts for repairing long bulbar urethral strictures. *BJU Int.* 2010 Apr; 105 (8): 1170-2.
70. Schwentner C, Seibold J, Colleselli D, y cols. Dorsal onlay skin graft urethroplasty in patients older than 65 years. *Urology.* 2010 Aug; 76 (2): 465-70.
71. Venn SN, Mundy AR. Early experience with the use of buccal mucosa for substitution urethroplasty. *Br J Urol.* 1998 May; 81 (5): 738-40.
72. Singh BP, Pathak HR, Andankar MG. Dorsolateral onlay urethroplasty for anterior urethral strictures by a unilateral urethral mobilization approach. *Indian J Urol.* 2009 Apr; 25 (2): 211-4.
73. Pansadoro V, Emiliozzi P. Which urethroplasty for which results? *Curr Opin Urol.* 2002 May; 12 (3): 223-7.
74. Andrich DE, Leach CJ, Mundy AR. The Barbagli procedure gives the best results for patch urethroplasty of the bulbar urethra. *BJU Int.* 2001 Sep; 88 (4): 385-9.

75. Turner-Warwick R. Principles of urethral reconstruction. En: Webster G, Kirby R, King L, Goldwasser B (ed). *Reconstructive Urology*. Blackwell Science Inc, Boston, 1993, 2 (46): 609-42.
76. Guralnick ML, Webster GD. The augmented anastomotic urethroplasty: indications and outcome in 29 patients. *J Urol*. 2001 May; 165 (5): 1496-501.
77. Abouassaly R, Angermeier KW. Augmented anastomotic urethroplasty. *J Urol*. 2007 Jun; 177 (6): 2211-5.
78. El-Kassaby AW, El-Zayat TM, Azazy S, Osman T. One-stage repair of long bulbar urethral strictures using augmented Russell dorsal strip anastomosis: outcome of 234 cases. *Eur Urol*. 2008 Feb; 53 (2): 420-4.
79. Capiel L, Ghisini D, Momesso A, González Morales M, Virasoro R. Anastomosis ampliada con injerto de mucosa yugal en el tratamiento de la estrechez de la uretra bulbar. *Rev Arg Urol*. 2012; 77 (3): 158-65.
80. Wessells H, Morey AF, McAninch JW. Single stage reconstruction of complex anterior urethral strictures: combined tissue transfer techniques. *J Urol*. 1997 Apr; 157 (4): 1271-4.
81. Greenwell TJ, Venn SN, Mundy AR. Changing practice in anterior urethroplasty. *BJU Int*. 1999 Apr; 83 (6): 631-5.
82. Myers JB, Porten SP, McAninch JW. The outcomes of perineal urethrostomy with preservation of the dorsal urethral plate and urethral blood supply. *Urology*. 2011 May; 77 (5): 1223-7.
83. Virasoro R, James M, Grossgold E, McCammon KA, Jordan GH, Capiel L, Rovegno A. Urethral reconstruction to a perineal urethrostomy with the use of a single buccal mucosa graft. Bi-institutional study. *J Urol*. 2013; 189 (4S), Supplement. (Abstract).