



Urethroplasty in the treatment of urethral stricture and stenosis

Uretroplastia en el tratamiento de la estrechez y la estenosis uretrales

Juan José Serna-Hurtado,¹ Diego Fernando Castillo-Cobaleda,² Herney Andrés García-Perdomo.^{2*}

Abstract

Summary of the topic: Urethral lumen pathology develops due to a process of scarring and fibrosis in the urethral mucosa and/or adjacent tissues. It functionally triggers lower urinary tract obstruction, causing alterations in micturition, and gradually deteriorates the urinary tract, directly impacting quality of life.

Relevance: Urethral stricture and stenosis importantly affect patient quality of life. With an adequate diagnostic and therapeutic approach, they are surgically curable. Therapeutic planning depends on multiple factors related to the age of the patient, comorbidities, etiology, and level and extension of the disease.

Therapeutic options are divided into palliative and curative treatments that include minimally invasive procedures and reconstructive surgery, such as end-to-end urethroplasty, with genital or extragenital graft/flap techniques.

Conclusion: Each surgical technique of urethral reconstruction is precisely indicated, providing acceptable results. However, low levels of evidence are found in the currently available literature, with a predominance of case series and expert opinions.

Keywords:

Urethra, Urethral stricture, Urethral stenosis, Urethroplasty.

Citación: Serna-Hurtado J. J., Castillo-Cobaleda D. F., García-Perdomo H. A. *Uretroplastia en el tratamiento de la estrechez y la estenosis uretrales. Rev Mex Urol.* 2021;81(1):pp. 1-11

Correspondencia:
*Herney García-Perdomo.
Dirección: ClI 4B # 36-00,
Cali, Colombia. Correo
electrónico: herney.
garcia@correounivalle.
edu.co

¹ Universidad de Buenos Aires, Hospital de Trauma y Emergencias Dr. Federico Abete, Buenos Aires, Argentina.

² Universidad del Valle, Escuela de Medicina. Cali, Colombia.

Recibido: 1 de junio de 2020
Aceptado: 24 de febrero de 2021



Resumen

Descripción resumida del tema: La patología de la luz uretral se desarrolla debido al proceso de cicatrización y fibrosis de la mucosa uretral y/o de los tejidos adyacentes, desencadenando funcionalmente obstrucción del tracto urinario inferior generando alteración de la micción con un eventual deterioro del tracto urinario y un impacto directo en la calidad de vida.

Relevancia: La estenosis y la estrechez uretral afectan, de manera importante, la calidad de vida de los pacientes. Con un adecuado enfoque diagnóstico y terapéutico son quirúrgicamente curables. El planteamiento terapéutico dependerá de múltiples factores relacionados con la edad del paciente, las comorbilidades, la etiología, nivel y extensión de la enfermedad.

Las opciones terapéuticas se dividen en tratamiento paliativo y curativo contemplando en este grupo técnicas mínimamente invasivas y las cirugías reconstructivas como lo son la uretroplastia término-terminal, con injerto genital o extragenital, y con colgajo de tejido genital.

Conclusión: Cada técnica quirúrgica de reconstrucción uretral tiene un campo preciso de aplicación con resultados aceptables. Sin embargo, la literatura disponible sobre uretroplastía tiene bajos niveles de evidencia, predominando series de casos y la opinión de expertos.

Palabras clave:

Uretra, estrechez uretral, estenosis uretral, uretroplastia

Introducción

La incidencia de la estrechez uretral masculina y su impacto es desconocida, algunas series reportan valores estimados del 0.6% en poblaciones susceptibles. La mayoría de los pacientes experimentan síntomas del tracto urinario bajo con posteriores complicaciones que parten desde infecciones del tracto urinario y retención aguda de orina, así como la necesidad de procedimientos uretrales a repetición, una parte menor de estos pacientes enfrentan complicaciones severas como lo es la necrosis de Fournier.⁽¹⁾

Su etiología puede ser congénita o adquirida, siendo esta segunda la de mayor incidencia,

las causas más frecuentes son iatrogénica e idiopática en un 33% para ambos casos, y en menor proporción causas traumáticas en hasta un 19%.⁽²⁾

El abordaje terapéutico ha sido controvertido, partiendo de medidas conservadoras como dilataciones uretrales, siendo el estándar de tratamiento hasta la introducción de la uretrotomía interna,⁽³⁻⁵⁾ hasta llegar a medidas curativas tratando la zona de estenosis, removiendo y en algunos casos reemplazando el tejido fibroso.

La uretroplastia comprende una amplia variedad de técnicas cuyo objetivo es restaurar

la luz uretral, las opciones han evolucionado en el tiempo, contemplando resecciones y anastomosis primaria, el uso de colgajos y/o injertos de piel y mucosas. La técnica a utilizar debe ser individualizada y dado que en muchas ocasiones existe más de una alternativa se evaluará en función del estado de la uretra, la localización y longitud de la lesión, estado del tejido periuretral, antecedentes y condicionantes generales o locales del paciente.⁽⁶⁾

Numerosas series de uretroplastia han documentado excelentes resultados, con una probabilidad de éxito que va desde el 70 al 95% según el tipo de reconstrucción y el tiempo de seguimiento.⁽⁷⁾

El objetivo de este trabajo fue revisar la literatura disponible respecto a las técnicas de reconstrucción uretral según el nivel de lesión.

Epidemiología y definiciones

Hasta el momento, no existen estudios poblacionales con mediciones directas sobre la verdadera incidencia de la patología de la luz uretral. Hace algunos años, a través de bases de datos de instituciones públicas y privadas de Estados Unidos, se estimó una incidencia de 1.4% en 1992 y 0.9% en 2001 en la población susceptible.⁽¹⁾

El término estrechez es usado para describir una disminución de calibre anormal de un segmento uretral rodeado por cuerpo esponjoso, implicando grados variables de espongiofibrosis, en ocasiones el proceso se extiende a tejidos adyacentes. Por lo tanto, este término debe usarse para alteraciones a nivel de la uretra anterior.⁽⁸⁾

Por otro lado, el término estenosis se encuentra acuñado para describir cambios del

calibre uretral posterior, los cuales se dan principalmente por proceso de cicatrización, fibrosis de la mucosa uretral, y eventual obliteración del lumen, sin presencia de cuerpo esponjoso, y por ende sin espongiofibrosis. Algunos autores sustentan cambios dados por la presencia de una cantidad sustancial de músculo liso.⁽⁹⁾

El entendimiento de una causa subyacente es un factor clave para enfrentar un paciente con estrechez o estenosis uretral y eventualmente determinar el tipo de reparo apropiado, pues este no será el mismo en todos los casos aun si comparten la misma ubicación anatómica.

Técnicas de reconstrucción de la vía urinaria

La uretroplastia comprende una gran variedad de técnicas, su objetivo es restaurar la luz uretral, estas han evolucionado en el tiempo incluyendo la escisión del tejido enfermo y re-anastomosis primaria, reemplazando el tejido enfermo con el uso de injertos, colgajos o cirugía por estadios. La técnica por realizar dependerá del sitio de lesión, extensión y calidad de tejidos adyacentes.

Actualmente numerosas series de uretroplastia han documentado excelentes resultados a largo plazo, con una probabilidad de éxito del 70 al 95%, según el tipo de reconstrucción.

Uretra Anterior

La uretra anterior se compone por el meato uretral, la fosa navicular, la uretra peneana y la bulbar. Siendo este último el sitio más frecuente seguido por el meato uretral, la uretra peneana y lesiones pan uretrales.

Meato Uretral

A los pacientes sin complicaciones asociadas se puede ofrecer meatotomía o dilatación. En los casos refractarios a manejo endoscópico se desaconseja la practica repetitiva de maniobras endoscópicas y se considera como mejor opción la uretroplastia,⁽¹⁰⁾ la cual puede realizarse en una o mas etapas, de acuerdo a los hallazgos operatorios y el lecho uretral pre existente.⁽¹¹⁾ Se ha descrito el uso de colgajos como la técnica de Jordan o Armenakas y McAninch; o injertos bien sea con una vía de abordaje abierta o transuretral como lo son la uretroplastia de Gelman y Sohn o Dmitriy Nikolavsky ; siendo preferible el injerto de mucosa yugal con tasas de éxito entre 94–100%.⁽¹²⁾

Uretra peneana

La técnica de Orandi es útil para las estenosis no obliterativa de la uretra peneana siempre que no se deban a liquen escleroso,⁽¹³⁾ se debe tener especial atención en obtener el ancho correcto del colgajo siendo esta la principal dificultad, este sigue siendo el procedimiento de elección por defecto. Una resección dorsal de la estenosis y uso *inlay* de injerto de mucosa bucal puede ser una alternativa siempre que el calibre uretral esté conservado y el cuerpo esponjoso no se encuentre afectado por la fibrosis, de modo que la placa uretral permita abrirse al momento de la uretrectomía. Lo mismo ocurre con la técnica de Asopa (estenosis dorsal transventral y parche desde el interior de la luz uretral),⁽¹⁴⁾ Los inconvenientes de todos los injertos en el cuerpo del pene son la posible contractura del injerto y su consecuente curvatura. Incluso en ausencia de infección esta es una complica-

ción técnica dado que el injerto se sutura a los cuerpos bajo tensión. su corrección consiste en resecar todo el injerto e iniciar desde cero. La cirugía de la uretra peneana es técnicamente más desafiante que la cirugía de la uretra bulbar y los resultados son menos satisfactorios, afortunadamente son estenosis menos frecuentes.

En el liquen escleroso (LS) severo, el meato y la fosa navicular están casi completamente borrados, en algunos casos, una marcada fibrosis se extiende hacia la uretra pendular. En estos casos graves, la piel del tallo del pene también suele verse afectada por el LS. El principio general en estos casos es extraer el segmento enfermo y reemplazarlo con injerto de mucosa yugal (BMG), porque el BMG es el material con menos probabilidades de verse afectado por LS recurrentes.⁽¹⁵⁾ Es un concepto generalmente aceptado. Sin embargo, se puede realizar en una o dos etapas dependiendo de la extensión de la enfermedad, de hecho, cuanto más extensa es la enfermedad, más complicado es su tratamiento quirúrgico y más se convierte en un área de práctica especializada. Pero como ocurre con todas las estenosis anteriores difíciles, una uretrotomía perineal es una alternativa comúnmente aceptable si se ha preservado esa parte de la uretra.

Las estenosis en adultos con una reparación de hipospadias en la infancia es una casuística en aumento. Estas estenosis suelen ser irregulares y obliterativas e involucran la piel utilizada para la reparación previa. Cuanto más prolongada sea la reparación previa, es más probable que recidive y más complicada será la estenosis. Incluso en casos relativamente sencillos, comúnmente hay otros procesos relacionados como fístulas, cicatrices, cordones y meato anormal, a menudo asociado con un glande pequeño y casi siempre con una deficiencia de

la capa de dartos, siendo necesario deshacer el procedimiento previo en lo posible y comenzar desde cero. Puede ser posible hacer una escisión de la estenosis, creación de una hendidura del glande con la inserción de un BMG para crear una uretra neoglandelar y reconstruir el glande a nivel ventral en una etapa para un caso de hipospadias distal y sin otras complicaciones. Pero cuando esto debe combinarse con la resección de una uretroplastia previa fallida, la corrección de la cuerda y una reconstrucción más extensa de la uretra en un hipospadias más proximal con deficiente piel y dartos, conviene realizarlo en etapas.^(16,17)

Esta también es un área especializada, en donde la experiencia tiene gran importancia puesto que los tratamientos deben ser individualizados y carece de evidencia sólida.

Un procedimiento de rescate útil para las estenosis sin LS que han sido intervenidas en múltiples ocasiones, en particular de la uretra pendular, es el abordaje de Swinney-Johansen,^(18,19) en donde se marsupializa la uretra hacia la piel circundante, seguida de la tubularización de un conducto de 2 a 3 cm de ancho 3 a 6 meses más tarde. Siendo esta descrita como la primera técnica de uretroplastia con tejido de sustitución.

Uretra bulbar

El estándar para el tratamiento de primera vez de una estenosis corta de la uretra bulbar, es la escisión, espatulación de los dos extremos y anastomosis primaria (cirugía de Barbagli),⁽²⁰⁾ Igualmente para estenosis bulbares de 2 cm de longitud en donde la luz uretral está relativamente bien conservada y la espongioplasia está limitada a 1–2 cm, con tasas de éxito alrededor del 90%.⁽²¹⁾

Entre los dos extremos de longitud, hay algunos casos en los que una estenosis aparentemente corta aparenta poder ser resecada, y los dos extremos aparentan ser lo suficientemente elásticos para permitir que se unan de un extremo a otro sin tensión, sin embargo, no lo son. En estos pacientes, realizar una anastomosis con tensión conlleva un riesgo significativo de isquemia y estenosis recurrente como consecuencia. En estas circunstancias, el estándar de oro es una uretroplastia con anastomosis aumentada en la que los dos extremos de la uretra se espátula dorsalmente (después de la resección de la estenosis) alrededor de los márgenes de un BMG colocado a nivel dorsal y los dos extremos de la uretra anastomosados alrededor de su hemi circunferencia ventral.⁽²²⁾ Identificar la situación en la cual se deba o no usar parche como en la uretroplastia anastomótica aumentada o en la anastomosis primaria puede ocasionalmente ser difícil, en caso de existir dudas debería usarse parche.

Cuando se necesita colocación de parche, ya sea para aumento o sustitución, la evidencia está a favor del uso de injerto, y aunque los resultados con injertos de piel de espesor total de prepucio o pene son igual de buenos, con similares tasas de recidiva, cabe destacar que,^(23,24) el BMG es más fácil de obtener, la capacidad de regeneración del sitio donante es mejor y hay pocas complicaciones en el sitio donante si el injerto se toma con cuidado.⁽²⁵⁾ Sus complicaciones pueden evitarse si el injerto se toma con distancia de la fosa amigdalina y si se deja al menos 5 mm en el margen gingival, el ángulo de la boca y el conducto de Stensen.⁽²⁶⁾ Incluso se puede dejar el sitio donante abierto para que cicatrice por segunda intención.⁽²⁷⁾ Se priorizará el uso de colgajos en el escenario de un lecho receptor inadecuado, como es el caso de

cirugías de revisión, isquemia o radioterapia.

Se han escrito numerosos artículos y se han mantenido interminables debates sobre si dicho injerto debe colocarse a nivel dorsal o ventral. Barbagli popularizó el principio de la uretroplastia bulbar con injerto libre dorsal,⁽²⁸⁾ y parece resistir el paso del tiempo, independientemente del tipo de injerto que se utilice, en dicha localización presenta mejores resultados, menor estenosis 4% vs 14%, sin evidencia de formación de divertículos.⁽²⁹⁾ Aunque se encuentra literatura con adecuadas tasas de éxito con la colocación de injerto a nivel ventral, finalmente será decisión del cirujano de acuerdo con la experiencia con cada técnica quirúrgica.⁽³⁰⁾

Uretra Posterior

La uretra posterior se compone por el segmento de uretra membranosa, uretra prostática, y pre prostática, por características anatómicas el tratamiento de la estenosis uretral representa mayor complejidad con respecto a segmentos uretrales anteriores al momento del abordaje quirúrgico.

Uretra bulbo membranosa: En el caso de las lesiones a nivel bulbo membranoso como es el caso de la fractura de pelvis, la mejor opción es la anastomosis bulbo membranosa, con tasas de éxito alrededor del 90% con variables como conservación de arterias bulbares. Este porcentaje de éxito decrece cuando se trata de fracaso a una anastomosis primaria o posterior a manipulación previa del tejido.⁽³¹⁾

Uretra membranosa–prostática: Al igual que para la uretra anterior existen diversas técnicas con variables que van a ser útiles para individualizar la mejor opción a propósito de cada

enfermo, como el caso de la anastomosis bulbo prostática intra esfinterica para preservar la continencia en pacientes con estenosis bulbo membranosa con cirugía prostática previa con resultados respecto a la continencia de aproximadamente 83%.^(32,33)

Anastomosis vesicouretral post prostatectomía: Actualmente se ha descrito un manejo escalonado partiendo desde la autodilatación, la cual presenta éxito en etapas tempranas entre 49 y 90 %, ⁽³⁴⁾ seguido por la uretrotomía con bisturí frío con tasas de éxito aceptables cercanas al 50%.⁽³⁵⁾ El fracaso terapéutico con o sin incontinencia son indicación de reconstrucción de la anastomosis, principalmente en los casos con esfínter conservado sin radioterapia previa, en donde el abordaje transabdominal es la opción más adecuada con una probabilidad de éxito del 83% preservando la continencia hasta en un 70%.⁽³⁶⁾

Si todos los detalles previos se encuentran ausentes, es decir estenosis largas que involucren la uretra membranosa con incontinencia, el abordaje de elección debe ser transperineal, con tasas de éxito cercanas al 80%, con posterior incontinencia y eventual requerimiento de esfínter artificial.⁽³⁷⁾

Uretroplastia en lesiones por fractura de pelvis: el sitio de la lesión depende del mecanismo de la fractura. Pero generalmente es a nivel de la union bulbo membranosa.

El abordaje es transperineal, y el reparo se efectúa por una serie de pasos empezando con una movilización completa de la uretra bulbar continuando con la separación corporal y la pubectomía inferior con redireccionamiento de la uretra alrededor del pilar del pene cuando es necesario enderezar la curva natural de la uretra bulbar y así disminuir la brecha entre los dos extremos para permitir una anastomosis

termino terminal con espatulación superpuesta libre de tensión.

Ocasionalmente es necesario el uso de un abordaje perineo-abdominal principalmente ante la presencia de una falsa ruta, lesión del cuello vesical, o alguna otra situación que coincida y necesite de ese abordaje, o cuando el abordaje de la uretra prostática no se logra desde abajo. Puesto que no puede predecirse la complejidad de la reconstrucción de forma prequirúrgica con imágenes, la única herramienta podría ser el entendimiento del mecanismo de la lesión.⁽³⁸⁾

Discusión

El abordaje inicial de la patología de la luz uretral y su éxito radica en la adecuada selección de la técnica a emplear, según las variables clínicas de cada enfermo, así como de la habilidad y experiencia de cada cirujano.

La problemática respecto a la toma de decisión con respecto al tipo de procedimiento a realizar para la patología de la luz uretral no se encuentra limitada a alguna región geográfica en particular, en el 2006 se realizó una encuesta en centros de entrenamiento norteamericanos 431 urólogos certificados por la sociedad americana atendieron la misma.

En promedio cada urólogo atendía entre 6 y 20 enfermos con alteraciones de la luz uretral anualmente, el procedimiento más frecuentemente realizado era la dilatación uretral (92%) seguido por la uretrotomía interna (85%), el 58% de los urólogos no realizaba uretroplastia, y cuando la realizaban, la cirugía más frecuente era la sección reanastomosis primaria y uretrotomía perineal, únicamente el 4% realizaba uretroplastia con uso de injertos. Aproximada-

mente un 70% de los encuestados pensaba que la uretroplastia se encontraba indicada como último paso escalonado para la enfermedad refractaria a métodos endoscópicos.⁽³⁹⁾

La mayor parte de la evidencia en relación con el manejo de la estenosis uretral es en su mayoría estudios observacionales y opinión de expertos. Y debido a la heterogeneidad de lo publicado, se dificulta listar y definir estándar de tratamiento en la totalidad de los casos.

En la uretra anterior existen múltiples opciones terapéuticas esto se debe a las diferencias histológicas y a las diferentes estructuras adyacentes en cada segmento uretral.

La uretrotomía interna es una cirugía mínimamente invasiva, simple, rápida de aprender, de bajo coste, e incluso muchas veces de carácter ambulatorio, a pesar de lo mencionado previamente, no está libre de complicaciones (uretrorragia, hematoma) y aunque, es capaz de ser curativa a largo plazo, alcanza esta meta en solo el 35% de los pacientes,^(1,4,40) se debe seleccionar adecuadamente al enfermo candidato a este procedimiento y evitar realizar de manera repetitiva, pues la literatura demuestra que no hay beneficios adicionales, generando mayores costos al sistema.^(40,41) Como si fuera poco, se ha demostrado una mayor probabilidad de fracaso a la cirugía reconstructiva en aquellos pacientes con múltiples uretrotomías previas, elevando el riesgo de recidiva en aproximadamente el doble cuando son tratados con dos o más procedimientos de este tipo.^(42,43)

La probabilidad de éxito para la uretrotomía en una estenosis de longitud igual o menor a 1 cm es del 73% aproximadamente, pero cae al 20% para las estenosis con longitud superior a 1 cm. Así mismo, cuando existe fibrosis leve la tasa de éxito es del 62%, pero cuando la fibrosis es severa desciende al 22%.⁽⁵⁾ Por lo tanto,

su uso esta aconsejado y soportado por las diferentes sociedades científicas para los casos selectos expresados previamente, y en casos en los cuales el paciente no es candidato a una cirugía reconstructiva, se recomienda la realización de la uretrotomía interna con posterior auto dilatación seriada.⁽⁴⁴⁾

Sea cual fuere la técnica de uretroplastia, al compararla con los procedimientos endoscópicos resultan ser una alternativa más compleja, de mayor coste, incluyendo una gran variedad de técnicas quirúrgicas que requieren experiencia y entrenamiento y que tienen también mayor morbilidad. Sin embargo, tiene un alto índice de curación que llega a superar el 90%.⁽²²⁾

En el caso de la lesión de uretra posterior como el tratamiento tiende a ser mas complejo en comparación con otros segmentos uretrales dado por las lesiones orgánicas asociadas, la distorsión de la anatomía pélvica y la consiguiente fibrosis que ocurre con la lesión uretral, en este grupo de enfermos, múltiples técnicas endoscópicas resultan ser suficientes como tratamiento definitivo, sin embargo, la selección para un abordaje abierto de tipo reconstructivo va a depender del origen y del estado de la lesión uretral, así como del segmento afectado en relación con el esfínter.

Es imprescindible abordar la evidencia disponible para orientar decisiones que resuelvan de forma definitiva la problemática de este grupo de enfermos y en lo posible en el menor numero de procedimientos, puesto que hay suficientes datos que soportan el hecho de que desde la cirugía endoscópica hasta las mas complejas intervenciones abiertas logran tasas de éxito adecuadas, esto va a ir en función de la toma de decisiones hacia cada caso de forma individualizada.

Las técnicas quirúrgicas han ido evolucionando con el tiempo, esto derivado del conocimiento cada vez más profundo de la fisiopatología de este cuadro en relación con los cambios histológicos que ocurren en el tejido a nivel de su matriz extracelular y composición de ésta, en un futuro se planteara el uso de ingeniería tisular con el cultivo de células uretrales autólogas y células madre.⁽⁴⁵⁾ Evidentemente, este planteamiento requiere reforzar el entrenamiento constante en cirugía uretral reconstructiva y considerar la definición de centros de referencia.⁽⁵⁾

Conclusiones

La estenosis y la estrechez uretral son una entidad que afecta de manera importante la calidad de vida de los pacientes, con el adecuado enfoque diagnóstico y terapéutico, a través de las múltiples opciones terapéuticas es quirúrgicamente curable.

Cada técnica quirúrgica de reconstrucción uretral tiene un campo preciso de aplicación con resultados aceptables.

La literatura disponible sobre uretroplastia tiene bajos niveles de evidencia, predominando series de casos y la opinión de expertos.

Referencias

1. Santucci RA, Joyce GF, Wise M. Male urethral stricture disease. *J Urol.* 2007;177(5):1667–74. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.01.041>
2. Ramos LV, Illanes RG. Estrechez o estenosis uretral. *Revista Cubana de Urología.* 2018;7(2):131–47.

3. **Smith TG.** Current management of urethral stricture disease. *Indian J Urol.* 2016;32(1):27–33. doi: <https://doi.org/10.4103/0970-1591.173108>
4. **Heyns CF, Steenkamp JW, De Kock ML, Whitaker P.** Treatment of male urethral strictures: is repeated dilation or internal urethrotomy useful? *J Urol.* 1998;160(2):356–8. doi: [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)62894-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)62894-5)
5. **Gómez R, Marchetti P, Castillo OA.** Manejo racional y selectivo de los pacientes con estenosis de uretra anterior. *Actas Urol Esp.* 2011;35(3):159–66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2010.09.008>
6. **Moncada E, Ponce de León J, Schwatzmann I, Juárez P, Montilleó M, Salvador J, et al.** Nuevo enfoque de la uretroplastia en estenosis corta de uretra bulbar. *Actas Fund Puigvert.* 2014;56–61.
7. **Erickson BA, Breyer BN, McAninch JW.** Changes in uroflowmetry maximum flow rates after urethral reconstructive surgery as a means to predict for stricture recurrence. *J Urol.* 2011 Nov;186(5):1934–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.07.010>
8. **Tritschler S, Roosen A, Füllhase C, Stief CG, Rübber H.** Urethral Stricture: Etiology, Investigation and Treatments. *Dtsch Arztebl Int.* 2013 Mar;110(13):220–6. doi: <https://dx.doi.org/10.3238%2Farztebl.2013.0220>
9. **Singh M, Scott TM.** The ultrastructure of human male urethral stricture. *Br J Urol.* 1975;47(7):871–6. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1975.tb04070.x>
10. **Chowdhury PS, Nayak P, Mallick S, Gurumurthy S, David D, Mossadeq A.** Single stage ventral onlay buccal mucosal graft urethroplasty for navicular fossa strictures. *Indian J Urol.* 2014 Jan;30(1):17–22. doi: <https://doi.org/10.4103/0970-1591.124200>
11. **Onol SY, Onol FF, Gümüş E, Topaktaş R, Erdem MR.** Reconstruction of distal urethral strictures confined to the glans with circular buccal mucosa graft. *Urology.* 2012 May;79(5):1158–62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.01.046>
12. **Martins FE, Kulkarni SB, Köhler TS.** Textbook of Male Genitourethral Reconstruction. Springer Nature; 2019. 967 p.
13. **Orandi A.** One-stage urethroplasty. *Br J Urol.* 1968;40(6):717–9. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1968.tb11872.x>
14. **Asopa HS, Garg M, Singhal GG, Singh L, Asopa J, Nischal A.** Dorsal free graft urethroplasty for urethral stricture by ventral sagittal urethrotomy approach. *Urology.* 2001 Nov;58(5):657–9. doi: [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(01\)01377-2](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(01)01377-2)
15. **Venn SN, Mundy AR.** Urethroplasty for balanitis xerotica obliterans. *Br J Urol.* 1998 May;81(5):735–7. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.1998.00634.x>
16. **Bracka A.** Hypospadias repair: the two-stage alternative. *Br J Urol.* 1995 Dec;76 Suppl 3:31–41. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1995.tb07815.x>
17. **Snodgrass W, Elmore J.** Initial experience with staged buccal graft (Bracka) hypospadias reoperations. *J Urol.* 2004 Oct;172(4 Pt 2):1720–4; discussion 1724. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000139954.92414.7d>
18. **Swinney J.** Urethroplasty: an assessment after seven years' experience. *Br J Urol.* 1957 Sep;29(3):293–7. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1957.tb09352.x>
19. **Al-Ali M, Al-Hajaj R.** Johanson's staged urethroplasty revisited in the salvage treatment of 68 complex urethral stricture patients: presentation of total urethroplasty. *Eur Urol.* 2001 Mar;39(3):268–71. doi: <https://doi.org/10.1159/000052451>

20. **Andrich DE, Dunglison N, Greenwell TJ, Mundy AR.** The long-term results of urethroplasty. *J Urol.* 2003 Jul;170(1):90–2. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000069820.81726.00>
21. **Barbagli G, Selli C, di Cello V, Mottola A.** A one-stage dorsal free-graft urethroplasty for bulbar urethral strictures. *Br J Urol.* 1996 Dec;78(6):929–32. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.1996.23121.x>
22. **Guralnick Michael L., Webster George D.** The augmented anastomotic urethroplasty: indications and outcome in 29 patients. *Journal of Urology.* 2001;165(5):1496–501. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)66335-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)66335-5)
23. **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; discussion 1367. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000139727.70523.30>
24. **Dubey D, Vijjan V, Kapoor R, Srivastava A, Mandhani A, Kumar A, et al.** 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. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.08.010>
25. **Markiewicz MR, Margarone JE, Barbagli G, Scannapieco FA.** Oral Mucosa Harvest: An Overview of Anatomic and Biologic Considerations. *EAU-EBU Update Series.* 2007;5(5):179–87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eeus.2007.05.002>
26. **Dublin N, Stewart LH.** Oral complications after buccal mucosal graft harvest for urethroplasty. *BJU Int.* 2004 Oct;94(6):867–9. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2004.05048.x>
27. **Wood DN, Allen SE, Andrich DE, Greenwell TJ, Mundy AR.** The morbidity of buccal mucosal graft harvest for urethroplasty and the effect of nonclosure of the graft harvest site on postoperative pain. *J Urol.* 2004 Aug;172(2):580–3. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000132846.01144.9f>
28. **Barbagli Guido, Selli Cesare, Tosto Aldo, Palminteri Enzo.** Dorsal Free Graft Urethroplasty. *Journal of Urology.* 1996;155(1):123–6. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)66566-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)66566-2)
29. **Andrich D.e., Mundy A.r.** Substitution urethroplasty with buccal mucosal-free grafts. *Journal of Urology.* 2001;165(4):1131–4. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)66447-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)66447-6)
30. **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. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000103500.21743.89>
31. **Culty T, Boccon-Gibod L.** Anastomotic urethroplasty for posttraumatic urethral stricture: previous urethral manipulation has a negative impact on the final outcome. *J Urol.* 2007 Apr;177(4):1374–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.11.092>
32. **Dalpiazz O, Mitterberger M, Kerschbaumer A, Pinggera GM, Bartsch G, Strasser H.** Anatomical approach for surgery of the male posterior urethra. *BJU Int.* 2008 Nov;102(10):1448–51. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2008.07772.x>
33. **Gomez Reynaldo, Castaño Juan Carlos, Velarde Laura, Campos Rodrigo.** Pd44-01 reconstruction of bulbo-membranous urethral strictures after surgery for benign prostatic hiperplasia with preservation of continence. *Journal of Urology.* 2016;195(4S):e998–e998. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.02.1793>
34. **Stewart Geary E, Dendinger TE, Freiha FS, Stamey TA.** Incontinence and vesical

- neck strictures following radical retropubic prostatectomy. *Urology*. 1995;45(6):1000–6. doi: [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(99\)80121-6](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(99)80121-6)
35. **Surya BV, Provet J, Johanson KE, Brown J.** Anastomotic strictures following radical prostatectomy: risk factors and management. *J Urol*. 1990;143(4):755–8. doi: [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)40082-6](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)40082-6)
 36. **Pfalzgraf D, Beuke M, Isbarn H, Reiss CP, Meyer-Moldenhauer W-H, Dahlem R, et al.** Open retropubic reanastomosis for highly recurrent and complex bladder neck stenosis. *J Urol*. 2011;186(5):1944–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.07.040>
 37. **Simonato A, Gregori A, Lissiani A, Carmignani G.** Two-stage transperineal management of posterior urethral strictures or bladder neck contractures associated with urinary incontinence after prostate surgery and endoscopic treatment failures. *Eur Urol*. 2007;52(5):1499–504. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2007.03.053>
 38. **Andrich DE, O'Malley KJ, Summerton DJ, Greenwell TJ, Mundy AR.** The type of urethroplasty for a pelvic fracture urethral distraction defect cannot be predicted preoperatively. *J Urol*. 2003;170(2 Pt 1):464–7. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000076752.32199.40>
 39. **Bullock TL, Brandes SB.** Adult anterior urethral strictures: a national practice patterns survey of board certified urologists in the United States. *J Urol*. 2007;177(2):685–90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.09.052>
 40. **Pansadoro V, Emiliozzi P.** Internal Urethrotomy in the Management of Anterior Urethral Strictures: Long-Term Followup. *Journal of Urology*. 1996;156(1):73–5. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)65942-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)65942-1)
 41. **Rourke KF, Jordan GH.** Primary urethral reconstruction: the cost minimized approach to the bulbous urethral stricture. *J Urol*. 2005;173(4):1206–10. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000154971.05286.81>
 42. **Kessler TM, Schreiter F, Kralidis G, Heitz M, Ollanas R, Fisch M.** Long-term results of surgery for urethral stricture: a statistical analysis. *J Urol*. 2003;170(3):840–4. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000080842.99332.94>
 43. **Martínez-Piñeiro JA, Cárcamo P, García Matres MJ, Martínez-Piñeiro L, Iglesias JR, Rodríguez Ledesma JM.** Excision and anastomotic repair for urethral stricture disease: experience with 150 cases. *Eur Urol*. 1997;32(4):433–41.
 44. **Gaviria F, Benavides-Martínez JA, Delgado-Montoya A. Gaviria. F, Benavidez. J, Delgado. A.** Guía Colombiana para el manejo integral de la estrechez de uretra. Sociedad Colombiana de Urología; 2019. 29 p.
 45. **Falke GF, Atala A.** Reconstrucción de tejidos y órganos utilizando ingeniería tisular. *Arch Argentino Pediatr*. 98(2):103–15.