



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"**

**EVALUACIÓN DE ESTENOSIS URETRALES
POR ULTRASONIDO**

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA
DRA. CAROLINA CULEBRO GARCÍA

Asesora de Tesis: Dra Paulina Bezaury Rivas

Jefe del departamento de Radiología e Imagen
Dr. Jorge Vázquez Lamadrid

Jefe de Enseñanza del INCMNSZ
Dr. Luís Federico Uscanga Domínguez



MÉXICO, D.F.

AGOSTO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“Tempus fugit sicut nubes, quasi naves, velut umbra”

Agradecimientos

A Dios por permitirme llegar al final de otro ciclo en mi vida.

A mis Padres y mi hermana Pau; por su cariño, paciencia y apoyo incondicional del cual estaré eternamente agradecida.

Al Dr. Jorge Vázquez Lamadrid por darme la maravillosa oportunidad de conocer el mundo de la Radiología

A la Dra. Paulina Bezaury Rivas mi maestra, ejemplo y principal responsable de mi espíritu de ultrasonografista.

Al Dr. Ricardo Alonso Castillejos y a todo el Departamento de Urología en especial a Arturo García (Pandita) y Ricardo Arceo por su invaluable colaboración y ayuda en la elaboración de esta tesis.

A Paty, Denisse, Ana Paula y Sergio por ser amigos fieles en las buenas y las malas.

A Chip por ser el motivo de mi sonrisa.

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ANATOMIA DE LA URETRA MASCULINA	2
3.- ETIOLOGÍA	3
4.- FISIOPATOLOGÍA	4
5.- CLASIFICACIÓN	5
6.- METODOS DE DIAGNÓSTICOS	7
7.- TECNICA	8
8.- CARACTERIZACIÓN DE ESTENOSIS POR ULTRASONIDO	10
8.1 LONGITUD DE LA ESTENOSIS	10
8.2 SEVERIDAD DE LA ESTENOSIS	11
8.3 ESTENOSIS COMPLEJAS	13
8.4 ESPONGIOFIBROSIS	14
9.- CONCLUSIONES	17
10.- BIBLIOGRAFÍA	18

1.- INTRODUCCIÓN

El estudio de elección para la evaluación de la uretra tradicionalmente es la cistouretrografía miccional; sin embargo, existen limitaciones secundarias a las variaciones en la posición y en la retracción del pene que pueden alterar considerablemente la apariencia de las zonas de estenosis.⁽¹⁾

La cistouretrografía solo proporciona información del lumen uretral, sin poder evaluar el tejido periuretral adyacente. En el caso de estenosis complejas, la extensión así como las características de las mismas no pueden determinarse con exactitud y la planeación quirúrgica es limitada.

A mediados de las 80's Mc Aninch y cols. iniciaron la evaluación por ultrasonido de la uretra masculina, con la finalidad de evaluar en forma precisa las estenosis uretrales introduciendo gel o solución salina tomando imágenes secuenciales. Se demostró que la caracterización de las estenosis de uretra anterior es más sensible y específica por este método de imagen que por cistouretrografía retrógrada .⁽¹⁾

2.- ANATOMIA DE LA URETRA MASCULINA

La uretra masculina mide entre 17.5 a 20 cm. de longitud y consiste en porción anterior y posterior.

La uretra anterior se extiende del meato externo hasta el borde inferior del diafragma urogenital a través del cuerpo esponjoso. La uretra anterior se dividió en: uretra peniana o pendulosa y bulbar que termina en la unión penoescrotal.

La porción pendulosa termina en el glande para formar la fosa navicular la cual tiene 1 a 1.5 cm. de longitud. La porción proximal de la uretra bulbar en general presenta mayor calibre con respecto al resto de la uretra y termina en forma cónica en la unión bulbomembranosa.

La uretra anterior presenta glándulas de Littré, las cuales son mas numerosas en el aspecto dorsal de la uretra peniana y bulbar. Las glándulas de Cowper son dos glándulas de 2 cm. de diámetro que desembocan en ambos lados de la línea media.

La uretra posterior se divide en prostática y membranosa. La uretra prostática mide aproximadamente 3.5 cm. de longitud y atraviesa la glándula prostática ligeramente anterior a la línea media. Una elevación longitudinal de músculo liso (cresta uretral) se extiende desde el cuello de la vejiga a la uretra membranosa sobre la pared posterior. Esta elevación continua hacia el verumontanum; un montículo ovoideo de 1cm. de longitud que se encuentra sobre la pared posterior de la uretra prostática.

En el centro del verumontanum se encuentra el utrículo prostático; depresión sacular que es un remanente de los ductos Müllerianos. Justamente lateral y distal al utrículo se encuentran los conductos eyaculadores. Las glándula prostática drena directamente a la uretra prostática por medio de múltiples aberturas ubicadas en el verumontanum. La uretra membranosa mide de 1 -1.5 cm. de longitud y termina en el aspecto inferior del diafragma urogenital.⁽⁵⁾

3.- ETIOLOGIA

Las estenosis uretrales son el producto de un proceso de fibrosis y cicatrización del urotelio y tejidos adyacentes que pueden ocurrir en cualquier localización de la uretra como consecuencia de trauma a este nivel.

En el pasado, la uretritis transmitida sexualmente especialmente por gonorrea; era la causa mas importante de estenosis uretral. Actualmente la incidencia de estenosis post inflamatorias ha disminuido notablemente gracias a las campañas de prevención de enfermedades de transmisión sexual, así como la efectividad de la antibioticoterapia.

Las causas de estenosis uretrales hoy en día, se derivan de la instrumentación y manipulación de la uretra, considerando entre éstos desde la simple colocación de sondas Foley hasta procedimientos como la resección transuretral de próstata y la prostatectomía total o radical.

Pendulosa	Bulbar	Posterior	Panuretral
Hipospadias(28%)	Desconocida(62%)	Fracturas de pélvis(29%)	Cateterismo uretral (9%)
Idiopática (13%)	RTUP (32%)		RTUP (9%)

Fig. 1. Etiología de las estenosis uretrales. Principales causas de estenosis de la uretra según el sitio de afección. RTUP: Resección transuretral de próstata.

4.- FISIOPATOLOGÍA DE LA ESTENOSIS URETRAL

La producción de estenosis uretral deriva del daño urotelial y su extensión al tejido esponjoso adyacente; sin embargo; el mecanismo verdadero es aún desconocido.

En general la estenosis es un proceso fibrótico con grados variables de espongiofibrosis que ocasiona un tejido poco distensible, lo que produce disminución del calibre del lumen uretral.

Por debajo de la membrana basal existe una capa de tejido conectivo del cuerpo esponjoso muy vascularizado. Dicho tejido conectivo se compone principalmente por fibroblastos y matriz extracelular que contiene colágeno, proteoglicanos, fibras elásticas y glicoproteínas. Los cambios histológicos más relevantes ocurren en el tejido conectivo; por lo tanto, las estenosis son consecuencia de daño epitelial y espongiofibrosis.⁽³⁾

Aún no se conoce con claridad el mecanismo exacto por el cual el colágeno juega un papel importante en la formación de las estenosis uretrales, pero existen dos teorías que podrían explicar parcialmente su implicación: La primera afirma que la formación en el sitio de estenosis aumenta el tejido fibroso denso, con disminución del músculo liso y de la elasticidad uretral. La segunda postula que existe un cambio de colágeno tipo I a tipo III el cual se asocia a disminución de la adaptabilidad y elasticidad uretral.⁽²⁾

La etiología de la estenosis no juega un papel importante en el contenido de músculo liso o colágeno en la periferia del cuerpo esponjoso; sin embargo, en la estenosis de origen traumático la cicatriz suele ser densa, hipovascular y presenta disminución del número de fibras elásticas.⁽²⁾

5.- CLASIFICACIÓN

Existen múltiples clasificaciones con el propósito de establecer un mejor tratamiento. En la evaluación de estenosis uretrales se debe tener presente dos clasificaciones: La clasificación de trauma contuso de uretra de la Asociación Europea de Urología (EAU) y la clasificación de Chou para las estenosis de uretra evaluadas por ultrasonido.

Las guías urológicas de la Asociación Europea de Urología (EAU), proponen una clasificación con la cual puede se puede hacer decisiones en cuanto al manejo clínico o quirúrgico. Se hace referencia a esta clasificación porque todo trauma uretral provocará en el futuro un sitio de estenosis.⁽⁶⁾

I	Elongación de la uretra sin extravasación
II	Contusión. Sangre en el meato uretral; no existe extravasación
III	Disrupción parcial de la uretra anterior o posterior. Extravasación de medio de contraste en el sitio de lesión. Se visualiza la uretra proximal o la vejiga
IV	Disrupción completa de la uretra anterior. Extravasación de medio de contraste en el sitio de la lesión No se visualiza uretra proximal o vejiga.
V	Disrupción completa de la uretra posterior. Extravasación de medio de contraste en el sitio de la lesión. No se visualiza la vejiga.
VI	Disrupción parcial o completa de la uretra posterior con afección de cuello vesical o vagina.

Fig. 2. Clasificación de trauma contuso en uretra anterior y posterior de la Asociación Europea Urología.

De este modo, con base en esta clasificación, el manejo clínico y quirúrgico que se sugiere es el siguiente:

- Tipo I: No Tratamiento.
- Tipos II y III: Tratamiento conservador, cistostomía suprapúbica o cateterismo uretral.
- Tipos IV y V: Tratamiento endoscópico o abierto, primario o diferido.
- Tipo VI: Tratamiento primario (abierto)

En 1996 Chou y cols. realizaron una clasificación basados en la longitud de la estenosis y el involucro del tejido esponjoso valorado por ultrasonido; realizando diferentes categorías de las estenosis uretrales, que a continuación se enumeran: ⁽⁴⁾

I	Estenosis corta (menos de 2.5 cm. de longitud) con mínimo involucro esponjoso.
II	Estenosis corta con moderado involucro del tejido esponjoso.
III	Estenosis corta con importante involucro del tejido esponjoso.
IV	Estenosis larga (mas de 2.5 cm.) o múltiples estenosis con moderada cantidad de tejido esponjoso implicado.
V	Estenosis larga o múltiples estenosis con extensa cantidad de tejido esponjoso afectado.

Fig. 3. Clasificación de Chou y cols para las estenosis valoradas por ultrasonido

6.- MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

6.1.- Cistouretrografía retrógrada

Es considerada como el mejor método diagnóstico inicial en el estudio del paciente con patología uretral, ya que se encuentra indicado en la evaluación de lesiones uretrales, fístulas y estenosis. Sin embargo solo aporta información de la luz de la uretra y cambios en la posición del paciente pueden hacer mas difícil la valoración de estenosis sobretudo las que se encuentran en la uretra bulbar. El uso de radiación ionizante y material de contraste iónico son desventajas de este estudio.

6.2.- Sonouretrografía

La sonouretrografía es un método poco solicitado de valoración en la patología de la uretra, debido tal vez a la escasa difusión de los beneficios de este método, así como el poco entrenamiento que el radiólogo general tiene en cuanto a esta técnica. Sin embargo es un método con el cual se puede valorar la uretra de forma multiplanar, sin administración de material de contraste iónico ni aplicación de radiación ionizante.

Puede realizarse de forma ambulatoria incluso en la cama del paciente o en el consultorio. Permite la posibilidad de utilizar el estudio como guía transoperatoria y como valoración postoperatoria.

Además de dar información mas precisa sobre el diámetro y la longitud de la estenosis; la sonouretrografía permite dar información sobre el tejido periuretral lo cual es muy importante al decidir el tratamiento quirúrgico.

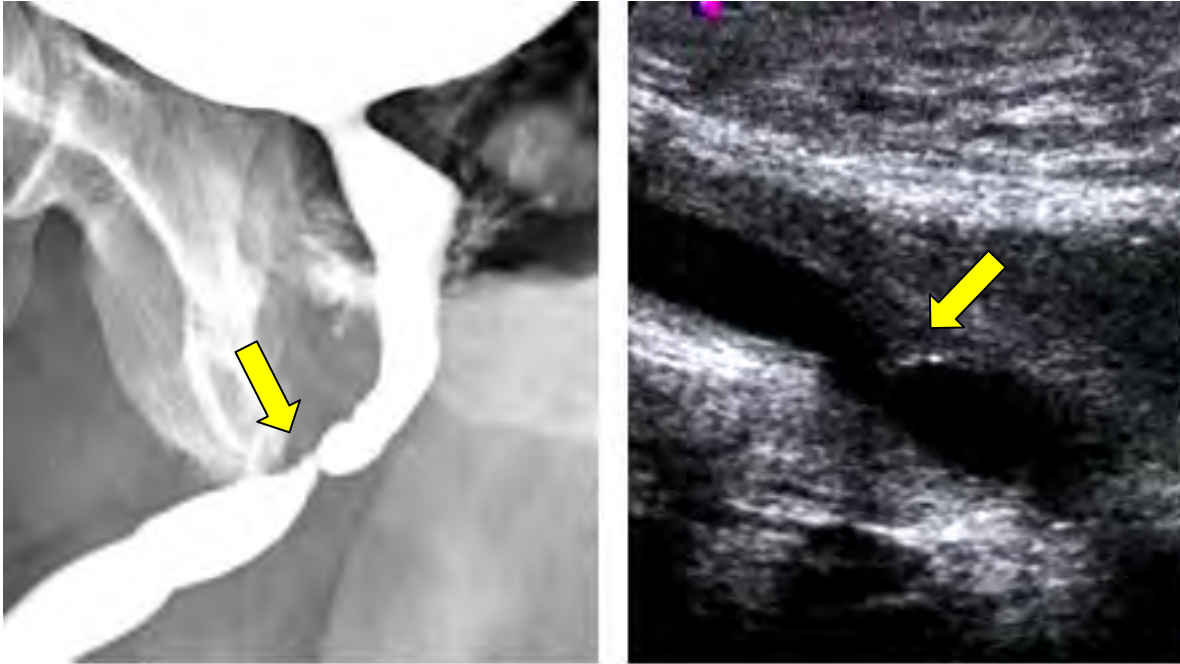


Fig. 4a, 4b. Estenosis de la uretra bulbar. Fig.4a. cistouretrografía en la cual define únicamente el sitio de estenosis. (flecha) Fig.4b. Sonourethrografía sagital en donde se identifica la estenosis en la uretral bulbar (flecha) así como la caracterización del tejido que produce la estenosis, hallazgo que es imposible valorar en el estudio de uretrocistografía.

7.- TÉCNICA

Los transductores de alta frecuencia proporcionan una adecuada resolución en la evaluación de tejidos blandos superficiales y es por esto que son los indicados para la valoración de la uretra.

Se coloca una sonda Foley 10Fr con el globo insuflado con 2cm de agua para fijarlo en la fosa navicular. Se instila solución salina por medio de una jeringa de 60cc.

Se adquieren imágenes secuenciales en el eje sagital y transversal con la intención de medir en todos los ejes el área involucrada. Se evalúa la porción ventral del pene y se sigue el trayecto hacia la zona perineal para poder valorar todos los segmentos que forman la uretra anterior. Más adelante se examina la uretra posterior, colocando al paciente en posición de litotomía, realizando

múltiples barridos inclusive a nivel de la uretra prostática hasta llegar a identificar el llenado vesical. Esto con la finalidad de excluir estenosis por alteración de la próstata.

En algunos centros, este procedimiento puede realizarse de forma intraoperatoria, tras la inducción de la anestesia; con la finalidad de planear la técnica reconstructiva. Asimismo, la evaluación puede repetirse transoperatoriamente como guía para el cirujano.

El procedimiento en general es bien tolerado y es menos incomodo que la sonouretrografía miccional, sin contar que no requiere de radiación ionizante ni de la administración de material de contraste iónico, lo que produce incremento en el costo del estudio.

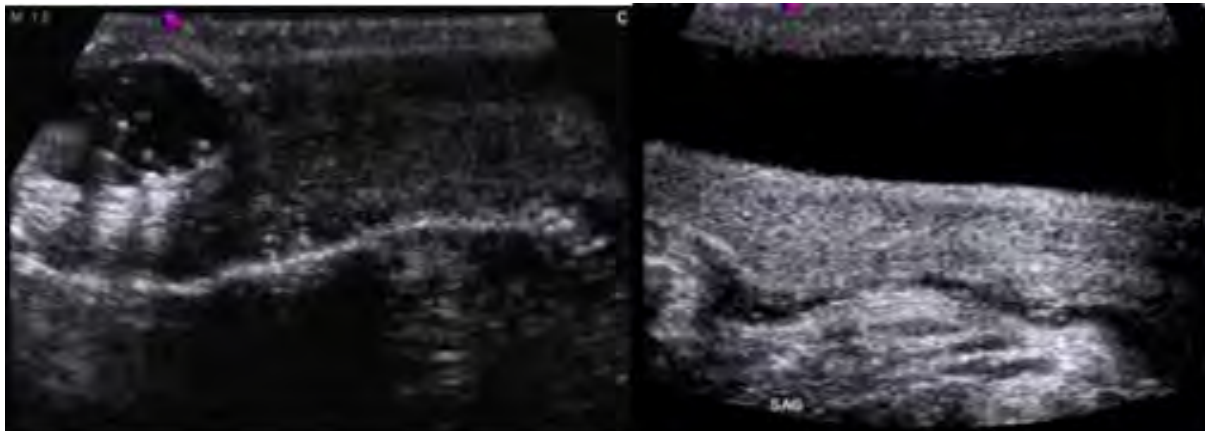


Fig. 5a, b. Sonouretrografía normal. Fig. 5a . Corte sagital en el cual se identifica la colocación del globo en la fosa navicular, Fig. 5b. Sonouretrografía sagital, muestra adecuada distensibilidad de todos los segmentos de la uretra. Nótese ecogenicidad normal de las paredes uretrales.

8.- CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTENOSIS POR ULTRASONIDO.

8.1.- LONGITUD DE LA ESTENOSIS

Establecer la longitud exacta de la estenosis es crucial para decidir el tratamiento. El ultrasonido permite evaluar con exactitud la longitud de la estenosis, incluso de las pequeñas estenosis bulbares que por uretrografía retrograda pueden ser subestimadas.

La medición de la longitud de la estenosis es más precisa por ultrasonido y puede ser cuantitativamente reproducible. Pequeñas estenosis pueden ser caracterizadas con gran exactitud y correlación quirúrgica.



Fig.6 Estenosis uretra peniana. Sonouretrografía sagital, en la cual se identifica el sitio exacto de la estenosis así como la posibilidad de una medición de la longitud de la misma.

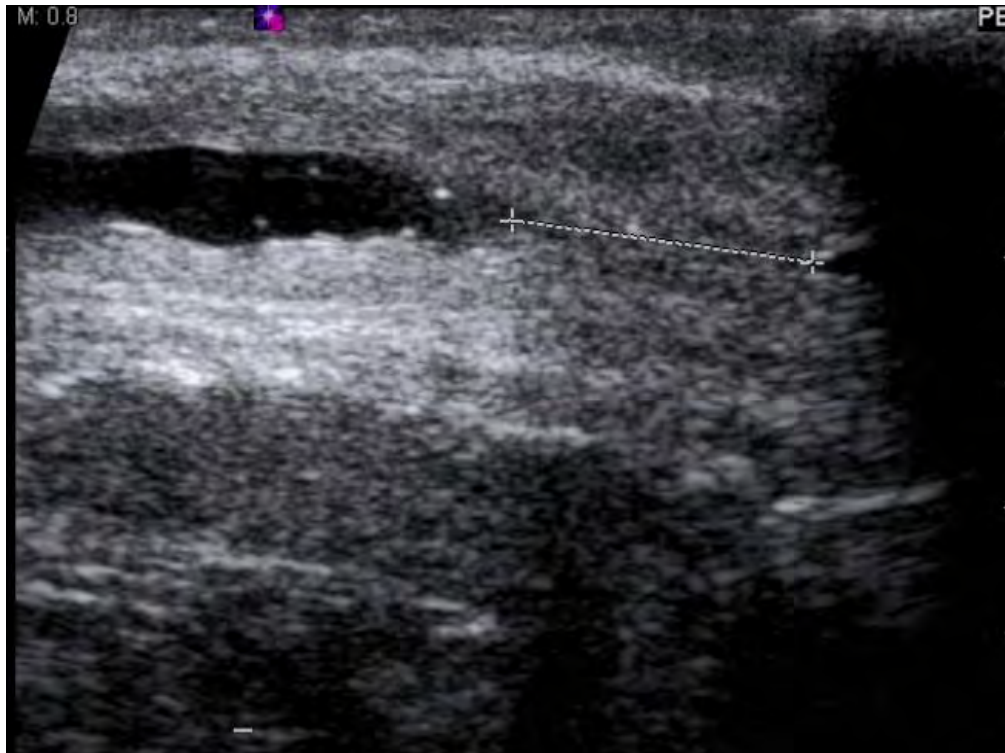


Fig.7 Estenosis uretra peniana. Sonouretrografía sagital, se identifica nuevamente en este caso el sitio exacto de la estenosis así como su longitud de aproximadamente 1 cm.

8.2.- SEVERIDAD DE LA ESTENOSIS

Las estenosis largas y densas o estenosis bulbares completas se pueden caracterizar con mayor resolución por ultrasonido, ya que se puede obtener información del tejido circundante así como el diámetro del lumen residual en el sitio de la estenosis.

Se puede realizar compresión suprapúbica combinada con instilación de solución salina retrograda, para lograr definir con precisión la longitud de la estenosis.

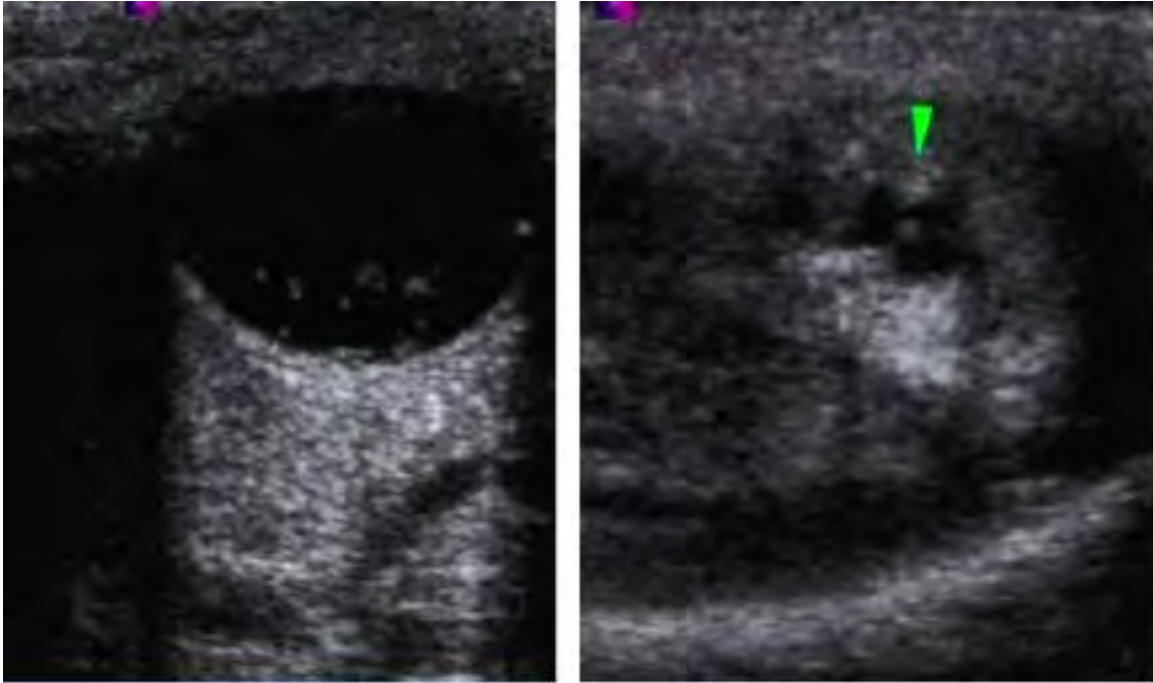


Fig. 8a, b. Estenosis de la uretra bulbar. Fig. 8a. Sonourethrografía transversal en donde se identifica adecuado calibre de la luz uretral, Fig.8b Corte transversal en donde se observa estenosis del lumen de tipo concéntrico así como aumento de la ecogenicidad de la pared uretral en relación con espongiofibrosis.

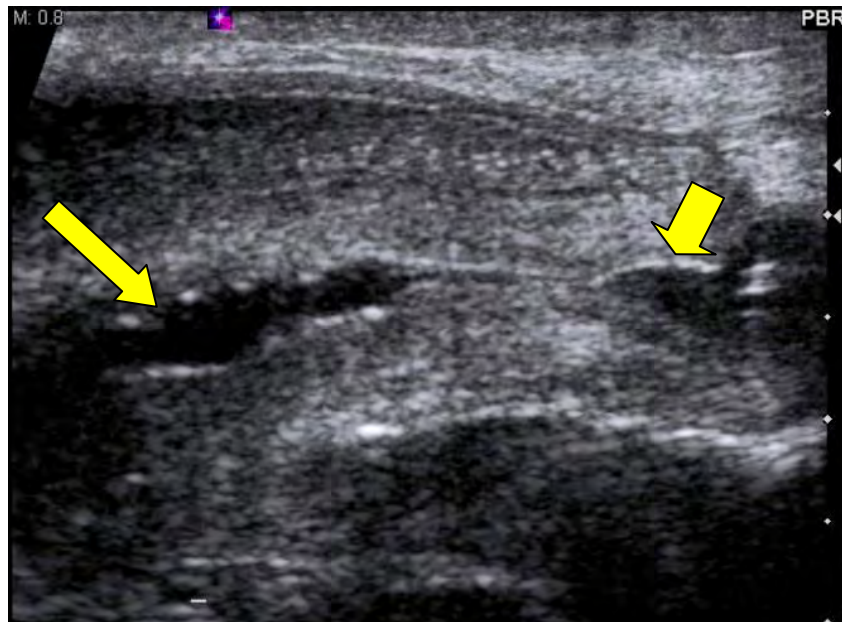


Fig.9 Estenosis bulbar. Sonourethrografía sagital que presenta dilatación proximal al sitio de estenosis (flecha corta) y adecuada distensión posterior al sitio de estenosis (flecha larga), de esa manera se demuestra la longitud y severidad de esta lesión.

8.3.- ESTENOSIS COMPLEJAS

Las estenosis complejas no son uniformes en cuanto a su severidad y pueden ser tratadas adecuadamente mediante una combinación de técnicas de injertos (mucosa oral y prepucio).

La delimitación de áreas focalmente severas ayuda a determinar la resección de ciertos segmentos uretrales al momento de la uretroplastía ⁽¹⁾

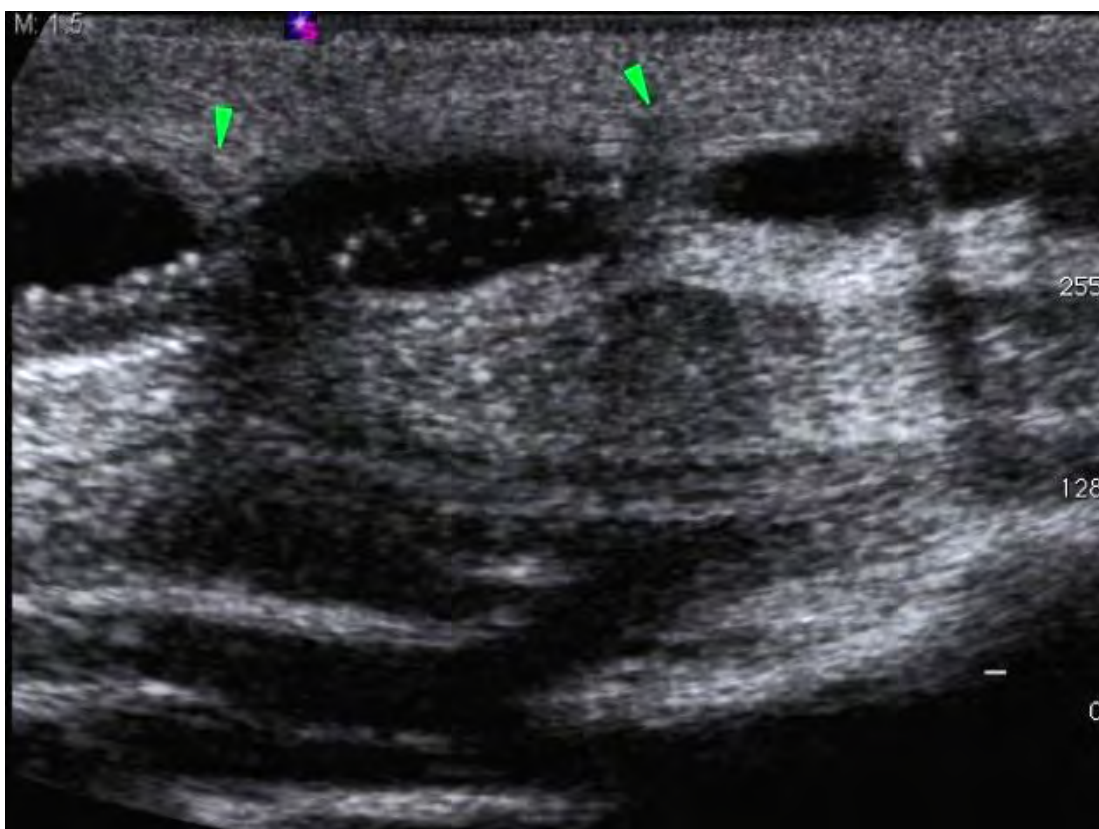


Fig. 10. Estenosis compleja o múltiple. Sonouretrografía mediante corte sagital en la cual se identifica nítidamente la presencia de múltiples lesiones a través de la luz de toda la uretra, nótese las diferentes longitudes y calibres, formando una estenosis compleja

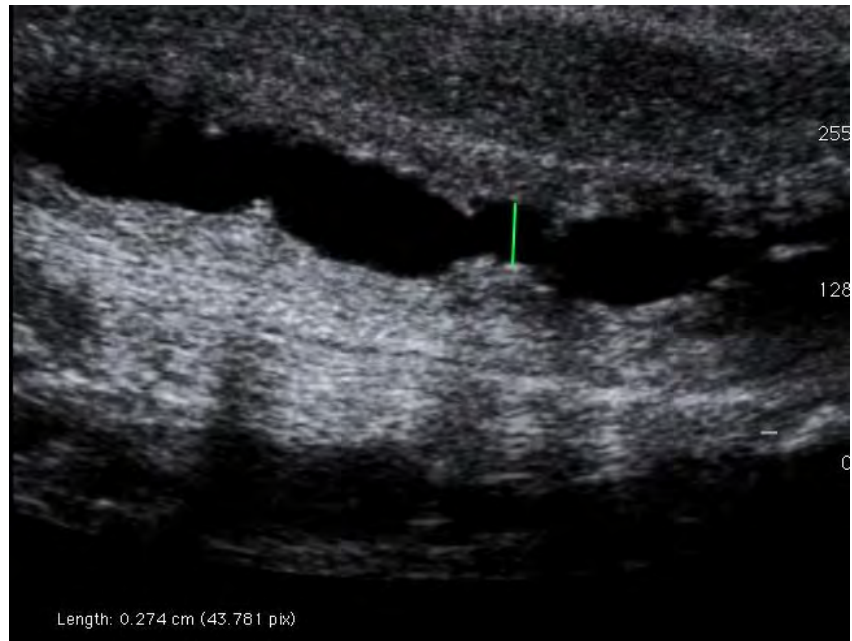


Fig. 11. Estenosis compleja. Sonouretrografía sagital que demuestra la medición del lumen con mayor disminución del calibre en una estenosis compleja

8.4.- ESPONGIOFIBROSIS

La pared de la uretra normalmente es delgada, suave, elástica y compresible al momento de la instilación de solución salina.

La espongiopfibrosis es un engrosamiento irregular, el tejido no distiende y puede ser evaluado objetivamente por este método, mediante la medición del diámetro luminal.

Los cuerpos esponjosos en general son hipoeoicos y con el incremento de la fibrosis incrementa su ecogenicidad y disminuye su vascularidad.⁽⁴⁾

Cuando una porción que no distiende de la luz uretral mide menos de 3mm de diámetro en la máxima distensión retrógrada se considera grave. La sombra acústica posterior indica importante fibrosis y se produce por deposición de colágeno extremadamente denso⁽¹⁾

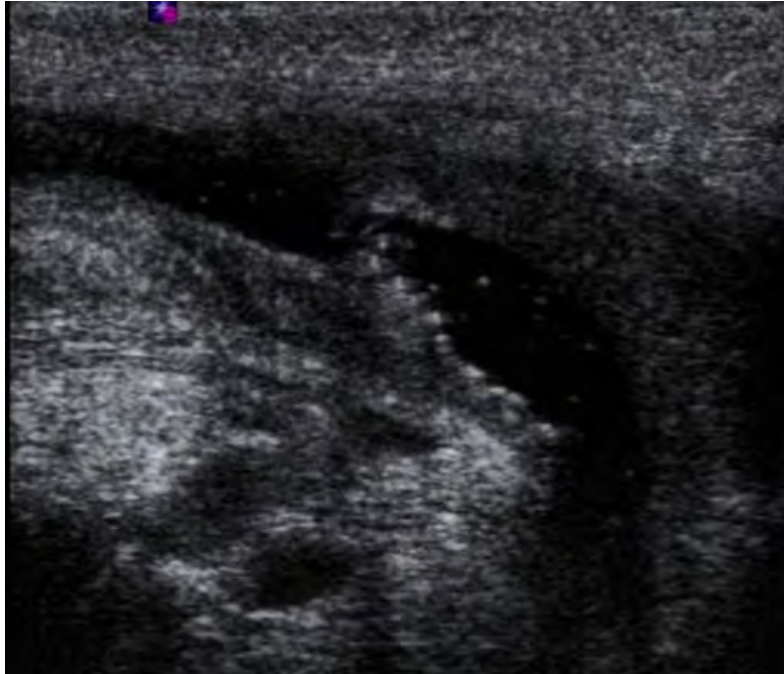


Fig. 12. Estenosis bulbar. Sonouretrografía, corte sagital de la uretra bulbar en la cual se observa falta de elasticidad de la pared en el sitio de la estenosis secundario a la presencia de espongiocelosis y fibrosis que produce una discreta sombra acústica posterior.

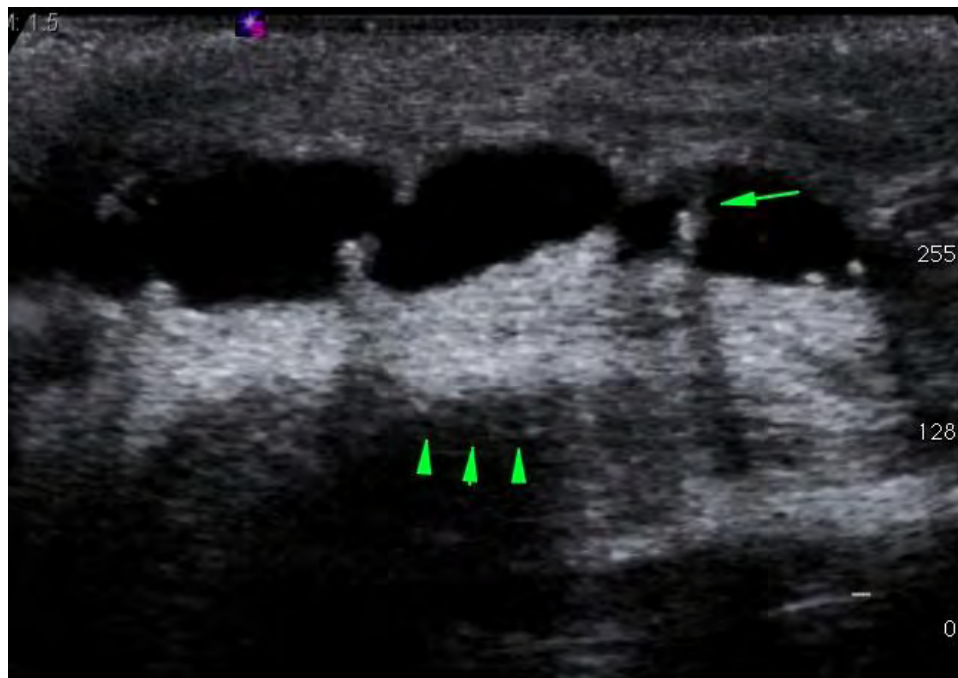


Fig. 13. Estenosis compleja y espongiocelosis. Sonouretrografía en corte sagital, demostrando múltiples estenosis así como formación de pseudomembranas (flecha) y gran cantidad de tejido ecogénico con presencia de sombra acústica posterior (puntas de flecha) en relación con espongiocelosis.



Fig. 14. Estenosis bulbar y espongiofibrosis. Sonouretrografía que demuestra la medición del engrosamiento de la pared uretral, así como la formación de espongiofibrosis grave.

9.- CONCLUSIONES

La uretrosonografía es un método accesible de bajo costo que aporta una gran información en cuanto a las características de las estenosis uretrales con la finalidad de realizar una planeación quirúrgica adecuada y por consiguiente una probable mejoría en cuanto a resultados a largo plazo.

La situación superficial de la uretra masculina es ideal para la valoración ultrasonográfica ya que proporciona una valoración dinámica, precisa, rápida y confortable de las estenosis uretrales. El ultrasonido uretral identifica el sitio, número y calibre de las estenosis. La aplicación de Doppler color muestra las arterias uretrales y las alteraciones en el tejido esponjoso.

La cistouretrografía miccional es un estudio que valora la presencia o no de estenosis uretrales por lo cual debe tomarse como medio de tamizaje y ser complementado siempre con uretrosonografía para evaluar las características de la estenosis y realizar un plan quirúrgico

Es importante tener presente que para la realización de este estudio se requiere de un entrenamiento adecuado del médico radiólogo.

Este método de estudio es de gran utilidad como seguimiento en las pacientes que hayan sido intervenidos de uretroplastía.

10.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Allen F. Morey, Jack W. McAninch. **Sonographic staging of anterior urethral strictures.** *J.Urol* 2000 :163(4), 1070-1075
- 2.- Nicolaas Lumen, Piet Hoebeke, Pieter Willemsen, Bart De Troyer, Ronny Pieters, Willem Oosterlinck **Etiology of Urethral Stricture Disease in the 21st Century.** *J.Urol* 2009 :182 (3) 983-987
- 3.- Michael Mitterberger, Gozzi Christian, Germar Michael Pinggera, Georg Bartsch, Hannes Strasser, Leo Pallwein and Ferdinand Frauscher. **Gray scale and color Doppler sonography with extended field of view technique for the diagnostic evaluation of anterior urethral strictures** *J.Urol* 2007(177): 992-997
- 4.- Chiou, Rei K. Joseph C. Anderson, Thomas Tran, Robert H. Patterson, Randy Wobig, Rodney J. Taylor. **Evaluation of urethral strictures and associated abnormalities using high-resolution and color doppler ultrasound** *Urology*, 1996, 47(1): 102-107
- 5.- Akira Kawashima, MD , Carl M. Sandler, MD2 , Neil F. Wasserman, MD, Andrew J. LeRoy, MD, Bernard F. King, Jr, MD, Stanford M. Goldman, MD. **Imaging of urethral disease: A pictorial review** *RadioGraphics* 2004; 24:S195–S216.
- 6.- Elías Dib Jorge, Rodríguez Cobarrubias Francisco, Sotomayor de Zavaleta, Mariano, Castillejos Molina Ricardo Alonso, Feria Bernal Guillermo. **Traumatismos urinarios. Prioridades de Tratamiento en Traumatología** Editorial Alfil. 2009: 185- 205.