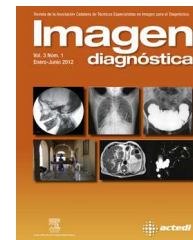




Imagen diagnóstica

www.elsevier.es/imagendiagnostica



ARTÍCULO BREVE

Ecografía con contraste del tracto urinario en el niño



Inés Artacho Rodríguez* y Carmina Durán

Sección de Radiología Pediátrica, UDIAT, Sabadell, Barcelona, España

Recibido el 20 de marzo de 2013; aceptado el 25 de septiembre de 2013
Disponible en Internet el 30 de octubre de 2013

PALABRAS CLAVE

Urosonografía
miccional seriada;
Reflujo
vesicoureteral;
Uretra;
Contraste ecográfico

KEYWORDS

Serial voiding
urosonography;
Vesicoureteral reflux;
Urethra;
Contrast ultrasound

Resumen Desde hace más de una década, la urosonografía miccional seriada (UMS) es una de las modalidades de imagen utilizada para detectar el reflujo vesicoureteral (RVU) en los niños, incluyendo el estudio de la uretra, evitando la radiación. Nuestro objetivo es dar a conocer los detalles necesarios para poder realizar esta técnica con éxito. En esta actualización sobre la UMS se describen el procedimiento completo de la técnica, sus indicaciones y las diferentes características de una técnica de imagen diagnóstica que, a nuestro entender, se convertirá en los próximos años en la técnica de elección para el cribado de RVU y de la afección uretral en el paciente pediátrico.

© 2013 ACTEDI. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Serial voiding urosonography: A safe technique for the study of the entire urinary tract in children

Abstract Serial voiding urosonography is an imaging technique that has been used to detect vesicoureteral reflux in children for more than a decade, and is now also used to study the urethra. The main advantage of this technique is it does not use radiation. The aim of this article is to describe how to carry out this technique successfully. In this update on serial voiding urosonography, the indications, the entire procedure, and the different characteristics of this technique are described, as it may soon become the technique of choice for screening for vesicoureteral reflux, as well as for urethral pathology in children.

© 2013 ACTEDI. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La urosonografía miccional seriada (UMS) es una modalidad de imagen útil para confirmar o descartar el reflujo vesicoureteral (RVU) introduciendo contraste ecográfico en la vejiga¹, y además permite realizar una correcta valoración de la uretra. La máxima ventaja respecto a la

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: iartacho@tauli.cat (I. Artacho Rodríguez).

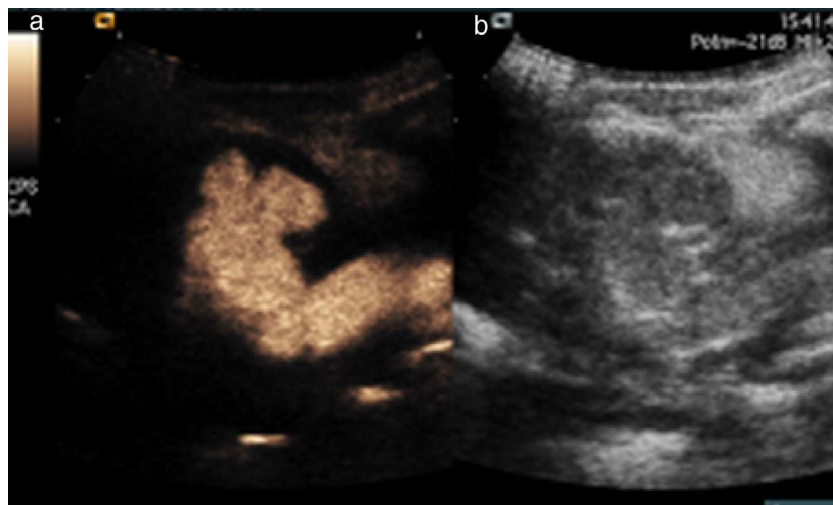


Figura 1 A) Imagen específica de armónicos con contraste de un riñón con un RVU grado III-IV. B) Ecografía fundamental o en modo B de un riñón con un RVU grado III-IV.

cistoureterografía miccional seriada (CUMS), considerada la técnica de imagen estándar, es que no irradia. La urosonografía puede reemplazar a la CUMS como método de elección para el estudio inicial del RVU en el paciente pediátrico, ofreciendo una calidad de imagen equivalente o superior a esta. La utilidad de la UMS potenciada con contraste para el estudio del RVU ha sido demostrada por algunos grupos², alcanzando una sensibilidad y una especificidad en comparación con la CUMS de casi el 100%.

No obstante, la CUMS es todavía la técnica más utilizada para el diagnóstico de RVU en pediatría, a pesar de la irradiación que comporta para el paciente. Ello puede ser debido, en parte, al uso de la fluoroscopia pulsada, altamente indicada para pediatría, ya que permite una notable reducción de la dosis de radiación. Por otra parte, hasta ahora la UMS estaba considerada como una técnica inadecuada para el estudio morfológico correcto de la uretra masculina³.

Objetivo

Describir e ilustrar la técnica de la UMS con programas específicos para el estudio de contraste ecográfico.

Material y método

Equipamiento

Ecógrafo de alta gama equipado con un software específico para estudios con contrastes ecográficos. Con el contraste ecográfico de segunda generación es recomendable utilizar una modalidad de imagen particular de armónicos basada en la inversión de pulsos con un índice mecánico bajo o intermedio (0,16-0,22). Además, este software permite codificar en color la señal convencional en modo-B, lo que mejora la resolución de la imagen y permite la imagen dual en la misma pantalla del órgano a estudiar (imagen fundamental y de armónicos) (fig. 1A,B).

La alta atenuación del sonido que se produce en la modalidad de armónicos permite utilizar sondas de frecuencias

bajas, lo que facilita el estudio, ya que solo se utiliza una única sonda.

Es fundamental que el equipo con el que se trabaja disponga de diferentes sondas «cónvex» multifrecuencia (4-6 MHz) y una sonda lineal de alta frecuencia (15L8 MHz), tanto para el estudio de la vía urinaria superior y la vejiga como de la uretra. Se utiliza la sonda cónvex de 6 MHz para neonatos, lactantes y niños, y la de 4 MHz para niños mayores y adolescentes. La sonda lineal de alta frecuencia (15L8 MHz) se utiliza en contadas ocasiones, solo cuando se requiere un mayor detalle anatómico de la uretra anterior.

Contraste

El contraste ecográfico de segunda generación SonoVue® (Bracco, Milano, Italia) (utilizado bajo uso compasivo) consiste en hexafluoruro de azufre estabilizado con diversos surfactantes (fosfolípidos y ácido palmítico)⁴. La dosis utilizada es 1 a 1,5 ml de la solución estándar, que contiene 8 µl de micro burbujas de hexafluoruro de azufre, equivalente a 45 µg. El vial de contraste ecográfico, una vez preparado, consta de 5 ml, por lo que es suficiente para realizar de 4 a 5 exploraciones.

En cuanto al contraste, resaltamos:

- Cargar inmediatamente antes de inyectar. La preparación se desactiva en la jeringa en 5 min.
- La dosis es de 1-1,5 ml. Si tomamos más cantidad, no devolver nunca el excedente al vial.

Material específico (fig. 2)

- Gasas y guantes estériles.
- Bolsa de suero fisiológico de 500 ml.
- Agua jabonosa.
- Povidona yodada.
- Lubricante urológico o suero fisiológico.
- Equipo de suero.
- Esfigmomanómetro (presurómetro).



Figura 2 Material específico para la realización de la UMS.

- Cinta adhesiva.
- Catéter vesical hidrofílico (Lofrich® 20 cm CH 06-08).
- Catéter vesical CH 5.
- Conector URISSEND®.

Información

- Guía para los padres: todo paciente que requiera la realización de este estudio para descartar la presencia de RVU será informado previamente en la consulta por el pediatra o especialista que solicita el estudio, haciendo entrega a los padres de una hoja informativa donde se informe sobre la técnica, el procedimiento, la seguridad del procedimiento y las probables molestias causadas al niño, cuándo estará el resultado y cómo debe prepararse el paciente para la exploración.
- Consentimiento informado: se entrega a los padres (cuando el pediatra o el especialista hace la solicitud de la exploración) un modelo de consentimiento informado que deben firmar al tratarse de una técnica invasiva (sondaje) y a la utilización del contraste bajo uso compasivo.

Procedimiento

El grupo de trabajo necesario para poder realizar con éxito la UMS está formado por un radiólogo y 2 operadores.

El operador debe recibir al paciente, confirmar si los padres han recibido la guía informativa, aclarar las dudas que puedan tener en cuanto a la técnica, comprobar si el

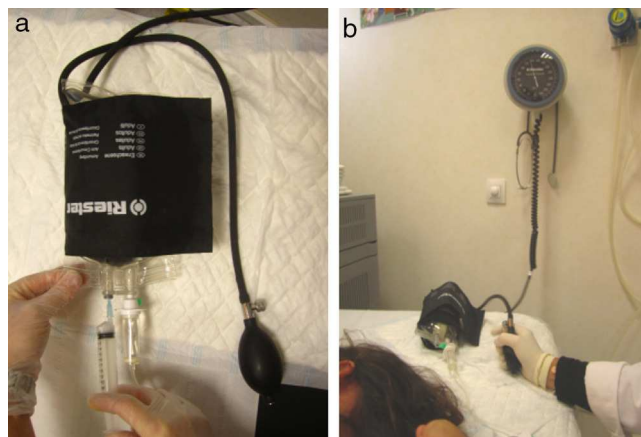


Figura 4 A) Introducción del contraste directamente en la bolsa de suero. B) Presurización de la bolsa de suero.

paciente está tomando la profilaxis antibiótica prescrita por el pediatra y asegurarse de que el consentimiento informado está firmado; el operador debe quedarse una copia.

Se coloca al paciente en decúbito supino sobre la mesa de exploración. Todos los niños son sondados transuretralmente con sonda de 5-6 o 8 F aplicando el protocolo de sondaje ya establecido. Se limpian los genitales del niño con agua y jabón y se desinfecta la zona con povidona yodada. Se procede al sondaje del niño (fig. 3A) fijando la sonda con cinta adhesiva en los genitales del niño (fig. 3A) y se conecta esta al equipo de suero mediante el conector URISSEND®.

La bolsa de suero se debe calentar previamente en el microondas, vigilando que la temperatura no sea excesiva (suero templado). Se colocan empapadores debajo del niño para así evitar que se enfríe durante el procedimiento, ya que es muy común que vaya escapándose parte del suero durante el procedimiento debido a la resistencia que ofrece el niño, y que haya también pérdidas de suero al efectuar los diversos ciclos de llenado de la vejiga.

Uno de los operadores se encarga de inyectar el contraste de 1 a 1,5 ml en 500 cc de suero salino directamente a la bolsa (fig. 4A) que está situada a la misma altura del paciente, y con un equipo de presión (presurómetro) se proporciona una presión mantenida de 75-90 mmHg (fig. 4B), que equivale a 100-120 cm (estudio de alta perfusión-presurización). Esto proporciona un constante movimiento del contenido, dando lugar a una mezcla correcta entre el suero y el contraste, y evita la aparición de una sombra

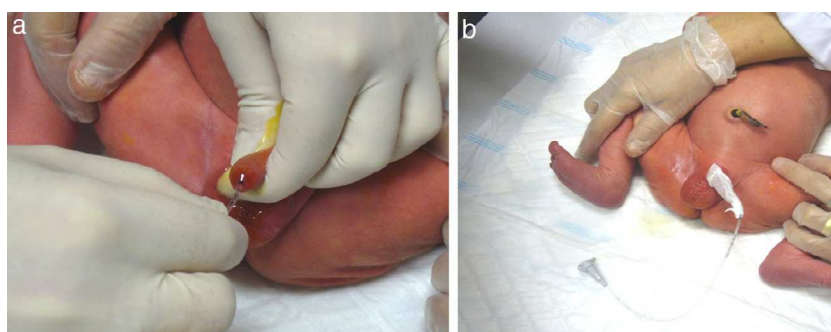


Figura 3 A) Sondaje del niño. B) Fijación del catéter vesical.

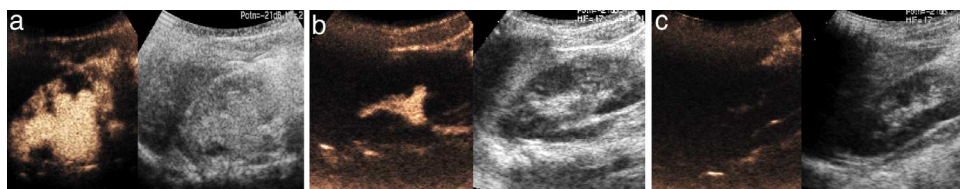


Figura 5 A) Imagen dual ecográfica modo contraste y fundamental de un riñón con un RVU grado IV-V. B) Imagen dual ecográfica modo contraste y fundamental de un riñón con un RVU grado II. C) Imagen dual ecográfica modo contraste y fundamental de un riñón sin observarse RVU.



Figura 6 Abordaje interescretal de la uretra donde se observa que el niño es capaz de miccionar alrededor del catéter.

acústica que impide un estudio correcto de la vejiga posterior, provocada por la dificultad de disolución del contraste por el mayor peso molecular⁵.

Empezamos a llenar la vejiga con esta mezcla hasta la máxima repleción de la vejiga y alternativamente se adquieren imágenes en los planos transversal y longitudinal de ambos riñones y de la vejiga del paciente, para dejarlas registradas en el estudio, y el RVU en el supuesto de que este aparezca (fig. 5A-C).

El otro operador se encarga de inmovilizar al paciente y controla el catéter intravesical (que no se salga mientras el niño micciona).

Cuando empieza a miccionar, se deja que el niño miccione alrededor de la sonda (fig. 6) y se vuelve a llenar un par de veces más la vejiga, recibiendo el nombre de estudio cíclico.

Tras el último llenado, registramos una imagen de la máxima repleción (fig. 7A), y una vez que el paciente inicia la micción espontánea se retira el catéter vesical. En el caso de las niñas se realiza un abordaje transpélvico: se

coloca el transductor sagitalmente sobre la región suprapúbica y se observa la uretra con una adecuada distensión y un calibre homogéneo en su totalidad, con progresión continua del contraste durante la micción (fig. 7B). En el caso de los niños, se coloca en un corte sagital el transductor encima de los genitales, realizándose el abordaje de la uretra tanto por vía suprapúbica (fig. 8A,B) como interescretal (fig. 8C,D), obteniéndose imágenes de calidad de la uretra, ya que la vemos distendida y en toda su longitud.

La exploración se da por acabada cuando se dejan registradas imágenes del total o casi total vaciado de la vejiga y los riñones posmicción (fig. 9A,B).

Aspectos a tener en cuenta tras el procedimiento

Se limpia bien al niño, se seca, se calma, y una vez recogida la sala de exploración, se deja pasar a los padres, explicándoles que es posible que el niño tenga alguna pequeña pérdida de sangre en las primeras micciones, debido a la posible erosión de la uretra producida durante el sondaje; también es frecuente que tengan molestias durante las primeras micciones y esto les provoque retención de orina. Explicamos a los padres que pueden administrarles la dosis de antiinflamatorios o antipiréticos que le den habitualmente cuando tienen fiebre, o bien lo sumerjan en la bañera con agua tibia para facilitar la micción. Si con todo esto el niño no micciona, debería acudir al servicio de urgencias.

Informamos a los padres que el resultado de la exploración lo tendrá el médico el día de la visita.

Indicaciones

En nuestro centro, las indicaciones de la UMS son la pielonefritis aguda (a partir del tercer día bajo tratamiento antibiótico), infecciones del tracto urinario recurrentes, seguimiento de RVU, dilatación prenatal de alto grado del tracto urinario superior (grado III-IV), dilatación prenatal de bajo grado asociada a otras malformaciones, sospecha de

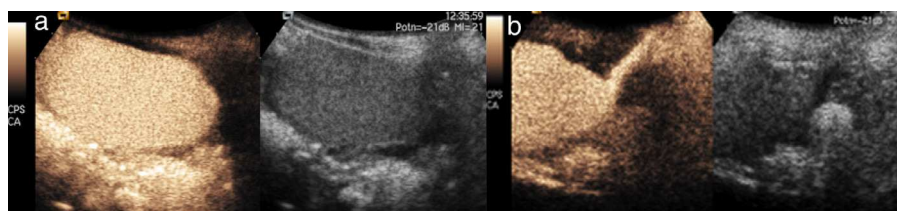


Figura 7 A) Imagen ecográfica en modo de armónicos y fundamental de la vejiga en su máxima repleción. B) Imagen ecográfica en modo de armónicos y fundamental del abordaje suprapúbico de la uretra femenina durante la micción.

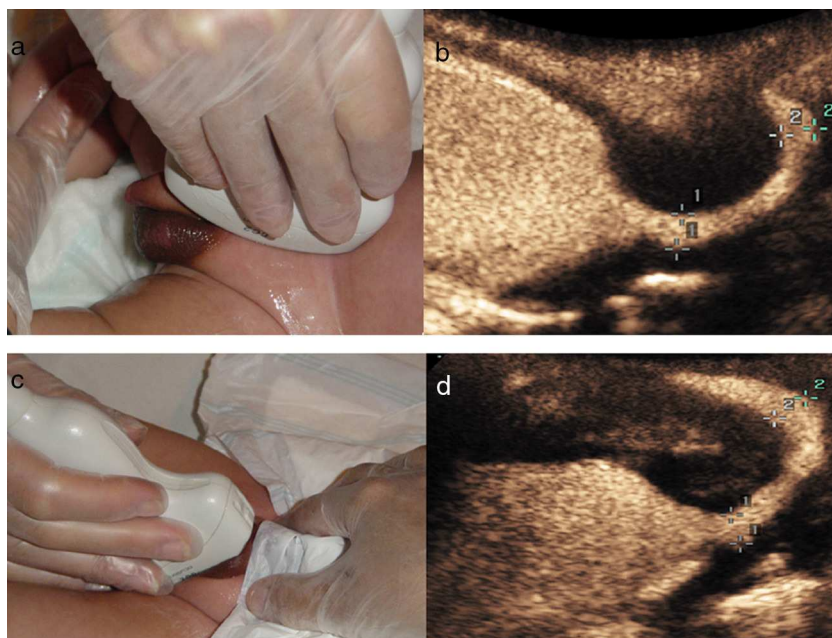


Figura 8 A,B) Abordaje suprapúbico de la uretra masculina y su correspondiente imagen ecográfica en modo de armónicos de esta durante la micción. C,D) Abordaje interescrotal de la uretra masculina durante la micción y su correspondiente imagen ecográfica en modo de armónicos. En ambos abordajes se observa la uretra distendida y en toda su longitud.

malformaciones del tracto urinario, historia familiar de RVU y dificultad en la micción. A nuestro entender, el uso de la CUMS quedaría restringido a los pacientes con alteraciones morfológicas no diagnosticadas con UMS y en los casos

patológicos subsidiarios de cirugía. Esto último depende del protocolo de cada hospital. En nuestra institución, los cirujanos y los urólogos pediátricos han sido entrenados para valorar correctamente la UMS.

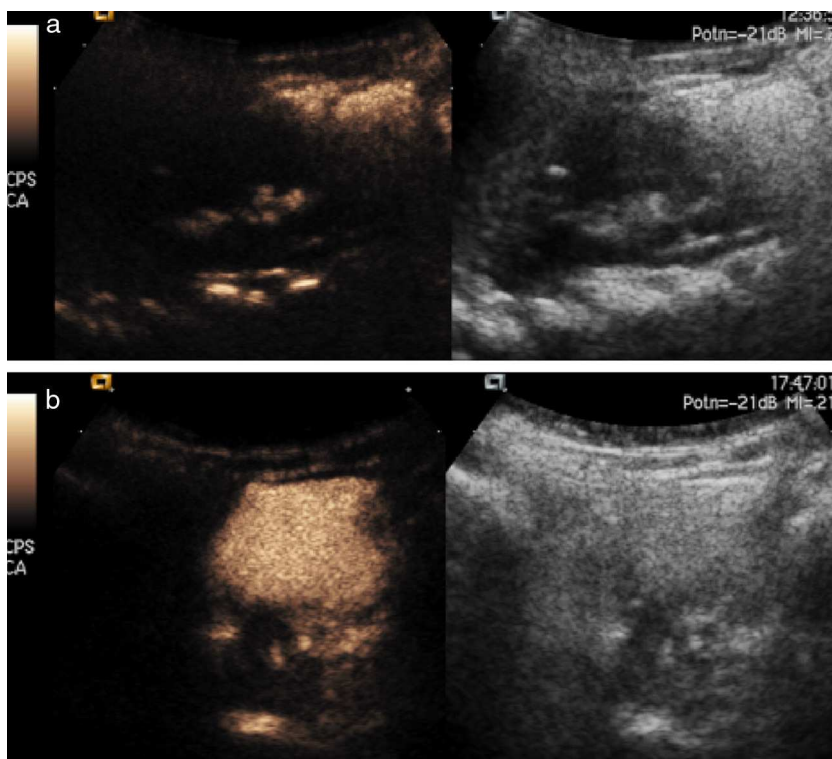


Figura 9 A,B) Imagen dual ecográfica en modo fundamental y de armónicos de los riñones y de la vejiga posmicción, dándose de esta forma por terminada la exploración.

Conclusión

El procedimiento más solicitado en pediatría es el estudio para descartar la presencia de RVU, y gracias a la UMS disponemos de una técnica que diagnostica y proporciona la gradación del RVU con igual sensibilidad y especificidad que la CUMS *sin utilizar radiaciones ionizantes*.

La alta calidad de las imágenes obtenidas permite que la técnica de elección para el cribado del RVU sea la UMS, teniendo en cuenta que el estudio de la uretra con esta técnica ya no es una limitación de la técnica.

Un equipamiento y un equipo de trabajo adecuados son imprescindibles para la realización de la técnica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Darge K. Voiding urosonography with ultrasound contrast agents for the diagnosis of vesicoureteric reflux in children. I: Procedure. *Pediatr Radiol*. 2008;38:40–53.
2. Berrocal T, Gayá F, Arjonilla A, Lonergan GJ. Vesicoureteral reflux: Diagnosis and grading with echo-enhanced cystosonography versus voiding cystourethrography. *Radiology*. 2001;221:359–65.
3. Durán C, Valera A, Alguersuari A, Ballesteros E, Riera L, Martín C, et al. Voiding urosonography: The study of the urethra is no longer a limitation of the technique. *Pediatr Radiol*. 2009;39:124–31.
4. Duran C, del Riego J, Riera L, Martin C, Serrano C, Palaña P. Voiding urosonography: High-quality examinations with an optimised procedure using a second-generation US contrast agent. *Pediatric Radiol*. 2012;42:660–7.
5. Duran C, del Riego J, Riera L. Urosonografía miccional seriada: una técnica segura para el estudio de toda la vía urinaria en pediatría. *Radiología*. 2013;55:160–6, <http://dx.doi.org/.//j.rx.-L>.