

# II Reunión Nacional de Nefrourología Pediátrica. Puesta al día en el diagnóstico prenatal de anomalías estructurales del riñón y las vías urinarias

P. Bragagnini Rodríguez, R. Delgado Alvira, M.Á. Rihuete Heras, L.M. Justa Roldan<sup>1</sup>, J. Gracia Romero  
<sup>1</sup>Sección de Urología y Nefrología Pediátrica. Hospital Universitario Materno-Infantil «Miguel Servet». Zaragoza

## Resumen

**Objetivo:** Precisar las indicaciones quirúrgicas y la realización de pruebas diagnósticas en pacientes con anomalías estructurales del riñón y las vías urinarias de diagnóstico prenatal.

**Material y métodos:** Se ha revisado la bibliografía más reciente y se han comparado los resultados con la encuesta enviada a los 108 inscritos en la II Reunión Nacional de Nefrourología Pediátrica (nefrólogos y urólogos pediátricos, principalmente) sobre sus pautas de actuación. Se obtuvieron 30 respuestas.

**Resultados:** Casi el 90% de las hidronefrosis de diagnóstico intraútero son transitorias. Los pacientes con un diámetro anteroposterior de la pelvis renal en ecografía <15 mm, realizada no antes del tercer día de vida, no deben ser objeto de pruebas invasivas. No se recomienda realizar una cistografía a todos los niños con dilatación de manera sistemática. En el renograma diurético, la pérdida de función renal en sucesivos renogramas es el principal indicador de intervención. Se recomienda realizar profilaxis antibiótica en pacientes de riesgo.

**Conclusión:** Las respuestas a la encuesta coinciden mayoritariamente con lo recomendado en la bibliografía. El plan inicial con estos pacientes debe ser mínimamente invasivo. Los estudios deben realizarse en el momento del nacimiento en caso de sospecha de obstrucción bilateral o de vía común. En caso de dilataciones unilaterales, la evaluación debe efectuarse a partir del tercer día de vida. Recomendamos realizar profilaxis antibiótica, al menos hasta finalizar los estudios, en las hidronefrosis graves.

©2014 Ediciones Mayo, S.A. Todos los derechos reservados.

## Palabras clave

Diagnóstico prenatal, hidronefrosis, anomalías del tracto urinario

## Introducción

La dilatación del tracto urinario puede ser fisiológica, debido a la maduración lenta del sistema excretor, o puede deberse a una insuficiencia del flujo en alguna de las zonas del sistema. Un sistema dilatado puede ser también por reflujo vesicourete-

## Abstract

**Title:** II National Meeting of Pediatric Nephro-Urology. Update on the prenatal diagnosis of structural abnormalities in the kidney and urinary tract

**Objective:** Clarify the indications for surgery and diagnostic tests in patients prenatally diagnosed with structural abnormalities of kidney and urinary tract.

**Material and methods:** We reviewed the recent literature comparing the results with the questionnaire sent to 108 physicians registered on the meeting about their clinical practice (mainly pediatric nephrologists and urologists). We received 30 responses.

**Results:** Almost 90% of hydronephrosis antenatal diagnosed are not permanent. Patients with anteroposterior renal pelvis diameter <15 mm on the ultrasound made no earlier than day 3 of life, should not be subjected to invasive testing. Cystography is not recommended systematically for all children with dilated renal pelvis. Renal function loss in successive renograms is the main indicator of surgery. Antibiotic prophylaxis is recommended only in patients at risk.

**Conclusion:** Responses to the questionnaire overwhelmingly agree with the recommendations in the literature. The initial plan with these patients should be minimally invasive. Studies should be performed at birth in case of suspicion of common via or bilateral obstruction. In case of unilateral dilatation, evaluation should be performed after the third day of life. We recommend antibiotic prophylaxis at least until the end of the studies in severe hydronephrosis.

©2014 Ediciones Mayo, S.A. All rights reserved.

## Keywords

Prenatal diagnosis, hydronephrosis, urinary tract abnormalities

ral (RVU). Ninguna prueba complementaria, morfológica o funcional, puede por sí sola indicar si se trata de un trastorno que puede afectar a la función renal a largo plazo o si precisa cirugía; de ahí la importancia de las reuniones de especialistas<sup>1</sup>.

Se envió una encuesta sobre las pautas de actuación ante una hidronefrosis antenatal (HNAN) a todos los inscritos (n= 108) en

la II Reunión Nacional de Nefrourología Pediátrica, y recibimos 30 respuestas. El 50% de los encuestados se definen como urólogos pediátricos o cirujanos pediátricos. El otro 50% de las respuestas corresponde a nefrólogos pediátricos. La dedicación a esta patología es a tiempo parcial en el 75% de los encuestados.

### ¿Cuáles son las causas de dilatación de la vía urinaria diagnosticada intraútero?

- Hidronefrosis transitoria: 41-88%<sup>2</sup>.
- Obstrucción pieloureteral: 10-30%<sup>3</sup>.
- RVU: 10-20%<sup>4</sup>.
- Estenosis ureterovesical/megauréter: 5-10%<sup>5</sup>.
- Riñón multiquístico displásico: 4-6%<sup>6</sup>.
- Válvulas de uretra posterior (VUP): 1-2%<sup>7</sup>.
- Ureterocele/uréter ectópico/duplicidades, riñón multiquístico, etc.

### ¿Cuáles son las consecuencias de la obstrucción de la vía urinaria?

La obstrucción del tracto urinario que se produce durante las fases iniciales de desarrollo del riñón afecta a la morfogénesis, la maduración y el crecimiento renal<sup>8</sup>.

En los casos más graves evolucionará hacia una atrofia tubular renal progresiva y fibrosis intersticial con pérdida de nefronas.

En modelos animales se ha observado que el daño renal es un trastorno complejo que implica alteraciones de la hemodinámica glomerular y de la función tubular, causadas por la interacción de diversas citocinas y factores vasoactivos. La infiltración de leucocitos parece tener un papel importante, lo que sugiere que la nefropatía obstructiva tiene también componentes inmunológicos<sup>9</sup>.

### En el estudio ecográfico, intraútero y al nacimiento, ¿qué medidas del riñón se consideran patológicas?

El diámetro anteroposterior de la pelvis renal (DAP), que es la medida habitual, depende de la edad gestacional<sup>10</sup>, el estado de hidratación de la madre<sup>11,12</sup> y el llenado vesical, aunque estos últimos factores no se suelen tener en cuenta<sup>13</sup>.

La valoración única del DAP tiene ciertas limitaciones, ya que es sólo una medida de la dilatación del sistema colector, sin tener en cuenta la dilatación de los cálices o los cambios del parénquima.

Hay un acuerdo casi general en que un DAP de más de 15 mm representa una hidronefrosis severa, y la mayoría de autores estarían de acuerdo en que un valor de 4,5 mm es un umbral apropiado para la consideración de DAP normal o anormal<sup>14-17</sup>. Sin embargo, existe la hipótesis de que la dilatación pélvica extrarrenal puede

**TABLA 1**

#### Edad gestacional frente al estado del riñón posnatal

	Tiempo de embarazo	Segundo trimestre	Tercer trimestre
Dae-Yun Kim et al., 2005	Medida del DAP	11 mm	22 mm
	Pronóstico	Función <35%	Función <35%
Mallik et al., 2008	Medida del DAP	<6 mm	<8 mm
	Pronóstico	HN transitoria	HN transitoria
Harding et al., 1999	Medida del DAP		<10-12 mm
	Pronóstico		HN transitoria
Ismaili et al., 2003	Medida del DAP	10 mm	7 mm
	Pronóstico	23% anormales	68% anormales
Lee et al., 2006	Medida del DAP	10 mm	>15 mm
	Pronóstico	23% obstrucciones	69% obstrucción

DAP: diámetro anteroposterior de la pelvis renal; HN: hidronefrosis.

**TABLA 2**

#### DAP de la pelvis renal intraútero. Sensibilidad y especificidad de la detección de la obstrucción

	Tiempo de embarazo	
	Medida del DAP	Pronóstico
Coplen et al., 2006	15 mm	Sensibilidad del 73% y especificidad del 82%
Uluocak et al., 2009	>19 mm	Sensibilidad del 93,9% y especificidad del 71,4%
Twining et al., 2000	5-7 mm	Sensibilidad del 100%. Falsos positivos hasta del 80%
Toiviainen-Salo et al., 2004	10 mm	Sensibilidad del 80%. Falsos positivos hasta del 15%

DAP: diámetro anteroposterior de la pelvis renal.

servir para proteger el parénquima renal del deterioro funcional causado por la distensión y el aumento de la presión<sup>18</sup>.

En 1993, la Society for Fetal Urology (SFU) propuso un sistema de gradación numérico de la hidronefrosis, según la pelvis, los cálices y el parénquima<sup>19</sup>. En esta clasificación, el grado I tendría un grosor de parénquima normal y una mínima dilatación de la pelvis, y el grado IV una gran distensión de la pelvis y los cálices, con adelgazamiento del parénquima.

En las tablas 1 a 3 se recogen los pronósticos según la medición intraútero del DAP de la pelvis renal y el grado de hidronefrosis, según la SFU.

El oligohidramnios parece ser uno de los factores predictivos más importantes de la patología posnatal. En los pacientes con HNAN (DAP >5 mm), los análisis multivariantes han identificado el oligohidramnios y la megavejiga como factores predictivos de obstrucción uretral, y el oligohidramnios solo como predictivo de insuficiencia renal crónica o muerte<sup>20</sup>.

**TABLA 3**

**Pronóstico según el grado de dilatación renal**

*Lim et al., 2003*

HN de grado I (SFU)	50% de resolución
HN de grado II	36% de resolución
HN de grado III	16% de resolución
HN de grado IV	3% de resolución

*Lee et al., 2006*

HN leve	12% de riesgo de patología posnatal
HN moderada	45% de riesgo de patología posnatal
HN grave	88% de riesgo de patología posnatal

HN: hidronefrosis; SFU: Society for Fetal Urology.

El oligohidramnios, la uretra posterior dilatada (signo clave), la HNAN, la vejiga de paredes gruesas y el aumento de la ecogenicidad renal son signos preocupantes, sugestivos de una obstrucción severa del tracto urinario inferior, que indican la necesidad de asesoramiento para valorar una posible intervención fetal, adelantar el parto, etc.<sup>21,22</sup>.

El primer estudio ecográfico posnatal en un niño con hidronefrosis unilateral y riñón contralateral normal debe hacerse después del periodo de oliguria del recién nacido<sup>24</sup>.

En los niños con hidronefrosis bilateral, con riñón único dilatado o con sospecha de problemas de vaciado vesical, es preferible hacer el estudio ecográfico previamente<sup>23</sup>.

En las hidronefrosis unilaterales, el 25% de los encuestados hace la primera ecografía al tercer día, otro 25% al séptimo y un 18% pasado el octavo. Para tomar esta decisión, valoran el grado de dilatación intraútero (43%) y si hay dilatación ureteral (21%).

En las hidronefrosis bilaterales, el 28% realiza el estudio ecográfico inmediatamente después del nacimiento. Valoran también (52%) el grado de dilatación intraútero y la dilatación ureteral (34%).

Los resultados de la ecografía tienen un valor relativo como indicadores de tratamiento quirúrgico<sup>25</sup>.

El aumento de la ecogenicidad no se correlaciona con el diagnóstico de RVU, estenosis pieloureteral (EPU) u obstrucción ureteral, pero sí con la existencia de VUP. Por el contrario, el hallazgo de adelgazamiento del parénquima sí se correlaciona con el diagnóstico de RVU o EPU. El engrosamiento de la pared vesical también está asociado a las VUP<sup>26</sup>. El adelgazamiento del parénquima tampoco se correlaciona con la función renal<sup>1</sup>.

**¿Cuáles son los criterios para iniciar el estudio con métodos invasivos de un paciente?**

En los pacientes con una dilatación leve-moderada, Tombesi y de Kort et al. creen que no es necesaria realizar profilaxis an-

tibiótica (PA) ni cistouretrografía miccional seriada (CUMS). Basta un seguimiento clínico y ecográfico<sup>27,28</sup>.

En la mayor parte de los estudios de pacientes con una hidronefrosis moderada (DAP <10 mm) se recomienda vigilar la presentación de infecciones del tracto urinario (ITU) y la evolución de la hidronefrosis<sup>29</sup>.

El 67% de los encuestados no hace ningún seguimiento si en la primera ecografía posnatal el DAP es <5 mm.

**¿Hay que hacer sistemáticamente una CUMS a todo recién nacido con dilatación de las vías?**

En los niños con hidronefrosis de diagnóstico prenatal, la incidencia de RVU es del 30%, incluso en los que se resuelve la hidronefrosis<sup>15</sup>.

No hay una relación estadísticamente significativa entre el grado de hidronefrosis y la presencia de RVU, lo que confirmando el escaso valor predictivo de la ecografía para valorar el reflujo<sup>30</sup>. Por ello, algunos autores recomiendan hacer una CUMS en todos los niños<sup>31,32</sup>.

Pero, ¿cuál es el significado clínico de la detección de un RVU en un niño asintomático con hidronefrosis diagnosticado intraútero? No está claro que el diagnóstico y el tratamiento de los niños con RVU tenga un beneficio evidente<sup>33</sup>. Otros autores recomiendan realizar la CUMS en niños con hidronefrosis bilaterales, con dilatación del uréter, adelgazamiento del parénquima o si el DAP de la pelvis renal intraútero es >15 mm<sup>34,26</sup>.

**¿Cuándo se debe hacer un renograma diurético y qué particularidades tiene su interpretación?**

El renograma se lleva a cabo tras el periodo neonatal, y los resultados dependen de diversos factores, como el estado de hidratación, el drenaje distal y la madurez renal<sup>35</sup>.

Una función renal diferencial menor del 40%, con drenaje renal alterado (como señalaría un tiempo medio [T<sub>1/2</sub>] >20 min) o un empeoramiento de la función renal es indicación de pieloplastia en niños en observación por sospecha de EPU<sup>36</sup>.

En los pacientes con una hidronefrosis bilateral severa, la dificultad para valorar la obstrucción es mayor. En estos casos, la función renal diferencial no es un indicador preciso de la función renal global, debido a la ausencia de un riñón contralateral normal con el cual comparar el grado de hidronefrosis del riñón. En este caso, la unidad renal con peor función es la que debe ser operada.

En la encuesta enviada, los participantes señalan en el 33% de las respuestas la morfología de la curva como el dato más importante para indicar la cirugía (figura 1).

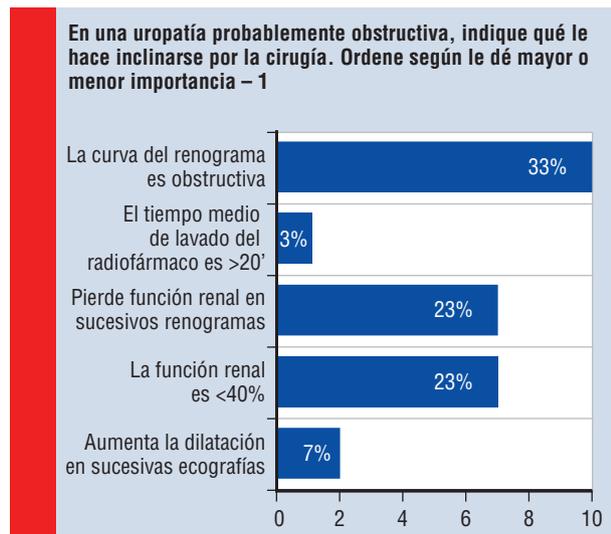


Figura 1. Resultados de la encuesta

Considerar sólo la curva de drenaje es equívoco, porque se puede afectar de manera significativa si el niño está deshidratado o la furosemida se administra demasiado pronto en un riñón con una hidronefrosis masiva severa<sup>37</sup>.

El drenaje varía de forma espontánea y mejora con el tiempo. Desafortunadamente, pocos estudios proporcionan información sobre la normalización y el uso de técnicas para facilitar el drenaje, como las imágenes posmicionales y de drenaje por gravedad<sup>38</sup>.

A menudo, el renograma diurético (RND) se lleva a cabo sin tener en cuenta el sesgo inducido por las diferencias en la hidratación, la función renal, el tamaño de la pelvis, la gravedad y el llenado de la vejiga<sup>39</sup>. Por tanto, es difícil comparar los resultados entre los estudios. La curva de eliminación también depende del tamaño de la pelvis, que no suele considerarse. Hay un modelo matemático que demuestra que el drenaje puede estar influenciado significativamente con sólo cambiar el volumen pélvico<sup>40</sup>.

Muchos autores consideran el valor del tiempo medio ( $T_{1/2}$ ) como indicador de obstrucción. Un  $T_{1/2}$  <10 minutos se considera benigno, y unos valores mayores de 20 minutos indican la presencia de obstrucción<sup>41</sup>. Sin embargo otros muchos autores consideran que el  $T_{1/2}$  no es un parámetro fiable para identificar la obstrucción<sup>42</sup>.

En general, el RND se debe realizar entre la cuarta y la sexta semana de vida, para permitir la maduración renal, con lo que se obtienen datos de mayor fiabilidad.

Un dato que puede inducir a confusión es la hiperfunción que se encuentra en el renograma de algunos riñones hidronefróticos. Para algunos autores, este hallazgo es probablemente un artefacto, debido a la elección inadecuada del área de fondo perirrenal, o a un error en el cálculo de la función renal diferencial o a un efecto reservorio de las cavidades renales dilatadas<sup>43,44</sup>. Para otros autores, la función renal supranormal es

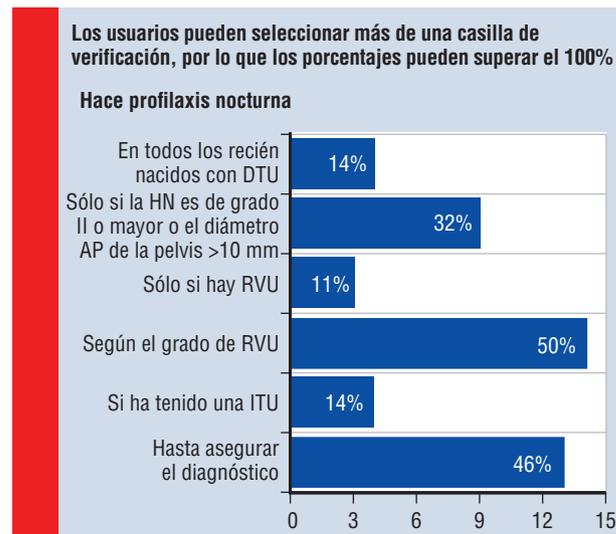


Figura 2. Resultados de la encuesta

real y probablemente está relacionada con una hipertrofia glomerular y tubular, en respuesta a un aumento de la presión hidrostática en las cavidades renales dilatadas<sup>45</sup>.

Otra explicación a la hiperfunción se basa en la activación del sistema renina-angiotensina en la uropatía obstructiva<sup>46</sup>.

### ¿Hay que hacer profilaxis antibiótica sistemáticamente a todo recién nacido con dilatación de la vía urinaria?

Se ha recomendado realizar profilaxis antibiótica (PA) desde el nacimiento en niños con un diagnóstico antenatal de hidronefrosis, para prevenir la ITU y el daño renal hasta que se resuelva el RVU.

EL 46% de los encuestados hace profilaxis sólo hasta llegar a un diagnóstico, el 50% la condiciona al grado de RVU y el 32% al grado de dilatación (figura 2).

Coelho et al. informan de que, a pesar del uso de PA, el 14% de 192 niños con diagnóstico prenatal tuvieron ITU<sup>16</sup>. Hay pocos estudios que hayan efectuado el seguimiento de niños con hidronefrosis sin PA. Kapadia et al. lo hicieron durante 2 años en 51 niños con diagnóstico prenatal de hidronefrosis, con DAP >10 mm y sin RVU. Ninguno de ellos tuvo ITU<sup>31</sup>, por lo que cada vez se pone más en entredicho la utilidad de la PA, incluso en niños con RVU confirmado<sup>33</sup>.

Roth et al.<sup>47</sup> hicieron un estudio retrospectivo de 92 pacientes con hidronefrosis de grado III-IV por EPU y megauréter obstructivo, sin PA, para valorar la incidencia de ITU. Presentaron ITU un 4,3% de los niños, sin relación con el sexo, el nivel de la obstrucción, el grado de hidronefrosis o la existencia de fimosis.

Song et al.<sup>48</sup>, sin embargo, hicieron un estudio similar, en niños sin PA, con obstrucción de la vía urinaria alta e hidrone-

frosis de grado III-IV, y encontraron una incidencia de ITU nada menos que del 36,2%, con una tendencia a la ITU mayor en pacientes con obstrucciones bajas.

Otra opción, que recomiendan Walsh et al., es realizar PA hasta que se complete el estudio diagnóstico y se plantee un plan de tratamiento en pacientes de riesgo de ITU (p. ej., niñas, niños no circuncidados, casos de hidronefrosis moderada-severa o RVU familiar)<sup>23</sup>.

Para Coelho et al., el riesgo de ITU aumenta en las niñas y con el grado de hidronefrosis<sup>29</sup>. Lee et al. también creen que el riesgo de ITU aumenta con el grado de hidronefrosis, y encuentran ITU hasta en el 40% de los niños con hidronefrosis de grado IV, según la SFU<sup>49</sup>.

En las hidronefrosis obstructivas también es más frecuente la ITU que en las no obstructivas<sup>49,50</sup>, y en las ureterohidronefrosis (UHN) más que en las hidronefrosis<sup>48</sup>, incluso sin RVU o sin curva obstructiva en el RND<sup>49</sup>.

Por ahora, hasta que no dispongamos de ensayos clínicos bien diseñados, parece razonable realizar PA en pacientes de riesgo: hidronefrosis de grado III-IV, UHN o curvas de drenaje obstructivas<sup>37</sup>, y en cualquier caso hasta que se realice un diagnóstico.

### ¿Qué duración del seguimiento de la hidronefrosis prenatal es el adecuado?

Se considera necesaria una estrecha vigilancia durante los primeros 2 años, para evitar la pérdida de función renal<sup>51,52</sup>.

En un estudio de seguimiento a largo plazo, Chertin et al. demostraron que en la mayoría de los niños con hidronefrosis diagnosticada prenatalmente, la pieloplastia es necesaria durante los primeros 4 años de vida<sup>3</sup>.

Después de una mejoría de la hidronefrosis, a veces se presenta un empeoramiento. Matsui et al.<sup>53</sup> estudiaron retrospectivamente 344 casos, con un seguimiento medio de 10 años. De los 394 riñones valorados, no operados, en 4 (1%) se encontró un empeoramiento de la hidronefrosis, con síntomas clínicos, después de una mejoría.

### ¿Cuáles son los criterios de intervención quirúrgica?

Para sentar la indicación quirúrgica se valorarán los siguientes datos:

- Porcentaje de función renal en el RND.
- Grado de dilatación en la ecografía.
- Grosor del parénquima en la ecografía.
- Morfología de la curva del RND.
- Ecogenicidad.
- T<sub>½</sub> de eliminación del radiofármaco en el RND.

Ninguno de los datos que nos ofrece la ecografía o el renograma es determinante. La pérdida de función en sucesivos renogramas quizá sea lo más importante. Una función estable, aunque esté reducida, sólo es indicación de mantener un tratamiento conservador y realizar seguimiento<sup>1</sup>.

Un análisis multivariante realizado en 100 niños, acerca de los factores predictivos de la resolución de la hidronefrosis de diagnóstico prenatal, con una media de seguimiento de 34 meses, determinó que el DAP de la pelvis (*hazard ratio* [HR]= 0,54; intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,36-0,80) y un grado de hidronefrosis de grado IV según la SFU (HR= 0,34; IC del 95%: 0,13-0,90) son los factores que indican una menor posibilidad de resolución<sup>54</sup>.

Muchos urólogos pediátricos consideran un deterioro de la función menor del 35% como umbral para la intervención quirúrgica<sup>14</sup>.

Dhillon et al.<sup>55</sup> siguieron 139 riñones con EPU unilateral durante un período que oscilaba entre 6 y 13 años. Treinta y seis riñones tenían diámetros de la pelvis renal >40 mm, y aunque la función diferencial fue inicialmente >40%, los 36 riñones se deterioraron funcionalmente con posterioridad, realizándose una pieloplastia en todos ellos. Es decir, incluso cuando la función diferencial está dentro de los límites normales en la evaluación inicial (>40%), la presencia de una dilatación severa es un fuerte factor predictivo de deterioro funcional en una etapa posterior.

Otros autores argumentan que incluso en casos de hidronefrosis unilateral severa debe hacerse un planteamiento inicial no quirúrgico, independientemente del grado de hidronefrosis o de la función renal<sup>1,56</sup>, pero más del 50% de los niños con un diagnóstico prenatal de hidronefrosis, clasificados posnatalmente de EPU, en los que se hizo un planteamiento conservador, precisaron cirugía. Una hidronefrosis posnatal grado de III-IV según la SFU y una función <40% son factores predictivos, independientes e importantes de indicación quirúrgica<sup>3</sup>.

El aumento de la hidronefrosis<sup>25</sup> y una curva de drenaje obstructiva<sup>57</sup> también se han usado como signos de deterioro renal y, por tanto, de indicación quirúrgica. El tipo de curva del renograma, como dato único para tener en cuenta, es cada vez menos valorado para tomar una decisión<sup>51</sup>. Evidentemente, la indicación cambia si aparecen síntomas clínicos: la aparición de dolor (normalmente en niños mayores) o ITU son indicaciones quirúrgicas.

### ¿Con qué frecuencia se deben realizar renogramas en los niños sometidos a vigilancia?

La frecuencia no está estandarizada ni en los estudios diagnósticos ni en los pacientes operados. Algunos centros usan intervalos fijos<sup>58</sup> y otros lo hacen según la función renal de cada paciente<sup>51</sup>.

Si se decide no operar al paciente y la función renal es normal (>45%), se puede hacer un seguimiento ecográfico, y si empeora, realizar un RND. Si la función está alterada, hay que hacer un RND con más frecuencia, sobre todo hasta los 2 años: si la función renal es >40%, a los 3 meses; si es del 30-40%, a los 2 meses, y si es del 20-30%, al cabo de 1 mes<sup>1</sup>.

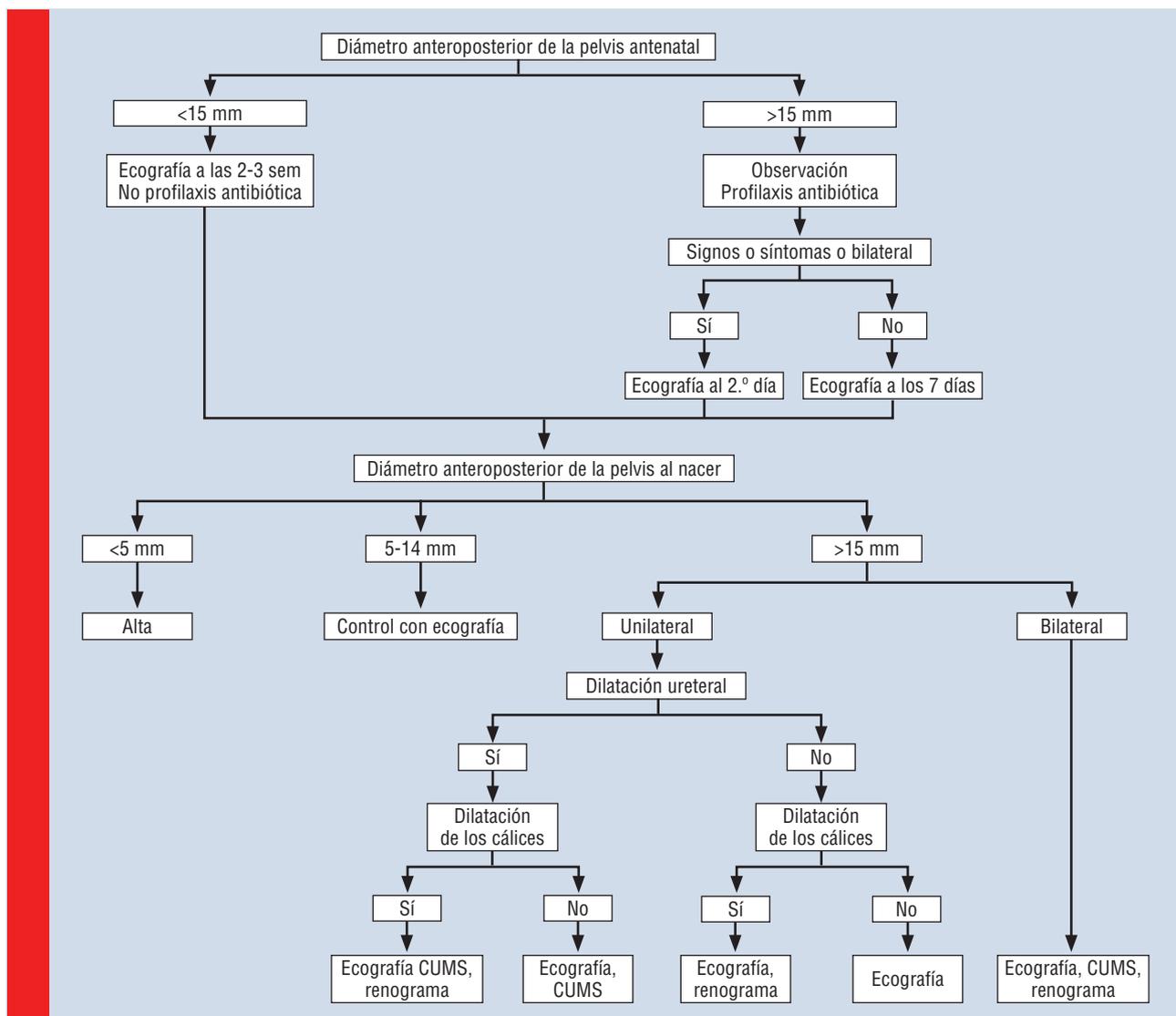


Figura 3. Algoritmo de tratamiento y diagnóstico de la dilatación del tracto urinario diagnosticado intraútero

### ¿Se puede sustituir la realización de renogramas por ecografías?

Algunos autores consideran que no, porque el grado de dilatación no se correlaciona con la función renal<sup>51,59</sup>. Pero otros han sugerido también que el aumento de la dilatación precede al deterioro funcional<sup>155</sup>.

### ¿Mejora la función renal después de la pieloplastia?

Yang et al. hicieron un seguimiento de 175 pacientes operados durante una media de 142 meses, y encontraron mejoría después de la pieloplastia con respecto a la función renal, la dilatación de los cálices o el grosor del parénquima<sup>60</sup>.

Sin embargo, Cornford y Rickwood<sup>61</sup> también describen que en los riñones con una función renal alterada, la pieloplastia no consigue una mejoría de la función.

En un seguimiento de casi 16 años tras realizar una pieloplastia, Chertin et al. encontraron que la función renal era estable y no había empeoramiento de la hidronefrosis<sup>3</sup>.

Yang et al. ya observaron que el periodo de seguimiento se correlacionaba positivamente con la recuperación de la función renal, que se produjo 3-9 meses después de la operación y se mantuvo estable al cabo de 1 año<sup>62</sup>.

En la serie de Yang et al. se encontró una mejoría de la función renal en el primer año después de la operación, y se mantuvo estable a partir de entonces. Durante el seguimiento no se produjo ningún deterioro de la función renal. Por tanto, si la

hidronefrosis es estable o mejora durante el primer año después de la operación, puede ser innecesario realizar un seguimiento a largo plazo<sup>60</sup>.

Psooy et al.<sup>63</sup> documentaron la evolución de 77 riñones durante un mínimo de 5 años tras la pieloplastia, y a 25 de ellos se les realizó un seguimiento durante 10-14 años. La incidencia global de obstrucción tardía fue del 1,3%.

Boubaker et al.<sup>64</sup> señalaron que la función renal mejoró o se estabilizó tras la pieloplastia en un estudio de seguimiento de 5-15 años.

Es difícil comparar los resultados de todos estos estudios, pero la impresión es que no mejora la función en los pacientes que tenían una función renal disminuida inicialmente.

### ¿Tienen un mayor riesgo de deterioro los riñones con baja función inicial?

Ulman et al.<sup>51</sup> hicieron un seguimiento de los riñones con hidronefrosis de grado III-IV, sin considerar la función renal que tenían, y observaron que los riñones con una función inicial <40% requirieron más cirugía que los que tenían una función >40% (el 35 frente al 14%).

En otro estudio se valoró la función renal en la pubertad después de la pieloplastia, con un seguimiento de 441 niños y 137 niñas durante 11 años, y se observó que la función renal mejoró en todos los casos menos en dos<sup>65</sup>.

### Conclusión

Las respuestas a la encuesta coinciden mayoritariamente con lo recomendado en la bibliografía. El plan inicial con estos pacientes debe ser mínimamente invasivo, por lo que proponemos un plan de actuación diagnóstico que se representa en la figura 3. Los estudios deben realizarse en el momento del nacimiento en caso de sospecha de obstrucción bilateral o de vía común. En caso de dilataciones unilaterales, la evaluación debe efectuarse a partir del tercer día de vida. Recomendamos realizar PA al menos hasta finalizar los estudios en las hidronefrosis graves. ■

### Bibliografía

- Piepsz A, Gordon I, Brock J III, Koff S. Round table on the management of renal pelvic dilatation in children. *J Pediatr Urol.* 2009; 5(6): 437-444.
- Mallik M, Watson AR. Antenatally detected urinary tract abnormalities: more detection but less action. *Pediatr Nephrol.* 2008; 23(6): 897-904.
- Chertin B, Pollack A, Koulikov D, Rabinowitz R, Hain D, Hadas-Halpren I, et al. Conservative treatment of ureteropelvic junction obstruction in children with antenatal diagnosis of hydronephrosis: lessons learned after 16 years of follow-up. *Eur Urol.* 2006; 49: 734-738.
- Brophy MM, Austin PF, Yan Y, Coplen DE. Vesicoureteral reflux and clinical outcomes in infants with prenatally detected hydronephrosis. *J Urol.* 2002; 168: 1.716-1.7119.
- McLellan DL, Retik AB, Bauer SB, Diamond DA, Atala A, Mandell J, et al. Rate and predictors of spontaneous resolution of prenatally diagnosed primary nonrefluxing megaureter. *J Urol.* 2002; 168: 2.177-2.180.
- Cambio AJ, Evans CP, Kurzrock EA. Non surgical management of multicystic dysplastic kidney. *BJU Int.* 2008; 101: 804-808.
- Sarhan O, Zaccaria I, Macher MA, Muller F, Vuillard E, Delezoide AL, et al. Long term outcome of prenatally detected posterior urethral valves: single centre study of 65 cases managed by primary valve ablation. *J Urol.* 2008; 179: 307-312.
- Wen JG, Ringgaard S, Jorgensen TM, Stodkilde-Jorgensen H, Djurhuus JC, Frøkiaer J. Long-term effects of partial unilateral ureteral obstruction on renal hemodynamics and morphology in newborn rats: a magnetic resonance imaging study. *Urol Res.* 2002; 30(4): 205-212.
- Eskild-Jensen A, Christensen H, Lindvig M, Frøkiaer J, Rehling M, Jørgensen HS, et al. Renal functional outcome in unilateral hydronephrosis in newborn pigs. *J Urol.* 2000; 163: 1.896-1.900.
- Odibo AO, Raab E, Elovitz M, Merrill JD, Macones GA. Prenatal mild pyelectasis: evaluating the thresholds of renal pelvic diameter associated with normal postnatal renal function. *J Ultrasound Med.* 2004; 23: 513-517.
- Babcock CJ, Silvera M, Drake C, Levine D. Effect of maternal hydration on mild fetal pyelectasis. *J Ultrasound Med.* 1998; 17: 539-544.
- Robinson JN, Tice K, Kolm P, Abuhamad AZ. Effect of maternal hydration on fetal renal pyelectasis. *Obstet Gynecol.* 1998; 92: 137-141.
- Leung VY, Chu WC, Metreweli C. Hydronephrosis index: a better physiological reference in antenatal ultrasound for assessment of fetal hydronephrosis. *J Pediatr.* 2009; 154: 116-120.
- Coplen DE, Austin PF, Yan Y, Blanco VM, Dicke JM. The magnitude of fetal renal pelvic dilatation can identify obstructive postnatal hydronephrosis, and direct postnatal evaluation and management. *J Urol.* 2006; 176: 724-727.
- Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, Nguyen HT. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome: a metaanalysis. *Pediatrics.* 2006; 118: 586-593.
- Coelho GM, Bouzada MCF, Lemos GS, Pereira AK, Lima BP, Oliveira EA. Risk factors for urinary tract infection in children with pre-natal renal pelvic dilatation. *J Urol.* 2008; 179: 284-289.
- Signorelli M, Cerri V, Taddei F, Groli C, Bianchi UA. Prenatal diagnosis and management of mild fetal pyelectasis: implications for neonatal outcome and follow-up. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2005; 118: 154-159.
- Koff SA. The beneficial and protective effects of hydronephrosis. *APMIS Suppl.* 2003; 109: 7-12.
- Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol.* 1993; 23: 478-480.
- Oliveira EA, Diniz JS, Cabral AC, Pereira AK, Leite HV, Colosimo EA, et al. Predictive factors of fetal urethral obstruction: a multivariate analysis. *Fetal Diagn Ther.* 2000; 15: 180-186.
- Oliveira EA, Rabelo EAS, Pereira AK, Diniz JS, Cabral ACV, Leite HV, et al. Prognostic factors in prenatally-detected posterior urethral valves: a multivariate analysis. *Pediatr Surg Int.* 2002; 18: 662-667.
- Eckoldt F, Heling KS, Woderich R, Wolke S. Posterior urethral valves: prenatal diagnostic signs and outcome. *Urol Int.* 2004; 73: 296-301.
- Walsh TJ, Hsieh S, Grady R, Mueller BA. Antenatal hydronephrosis and the risk of pyelonephritis hospitalization during the first year of life. *Urology.* 2007; 69: 970-974.
- Herndon CD. Antenatal hydronephrosis: differential diagnosis, evaluation, and treatment options. *Sci World J.* 2006; 5: 2.345-2.365.
- Hafez AT, McLorie G, Bagli D, Khoury A. Analysis of trends on serial ultrasound for high grade neonatal hydronephrosis. *J Urol.* 2002; 168: 1.518-1.521.
- Passerotti CC, Kalish LA, Chow J, Passerotti AM, Recabal P, Cendron M, et al. The predictive value of the first postnatal ultrasound in children with antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2011; 7(2): 128-136.

27. Tombesi MM, Alconcher LF. Short-term outcome of mild isolated antenatal hydronephrosis conservatively managed. *J Pediatr Urol.* 2011.
28. De Kort EH, Bambang Oetomo S, Zegers SH. The long-term outcome of antenatal hydronephrosis up to 15 mm justifies a noninvasive postnatal follow-up. *Acta Paediatr.* 2008; 97: 708-713.
29. Coelho GM, Bouzada MC, Pereira AK, Figueiredo BF, Leite MR, Oliveira DS, et al. Outcome of isolated antenatal hydronephrosis: a prospective cohort study. *Pediatr Nephrol.* 2007; 22: 1.727-1.734.
30. Phan V, Traubici J, Hershenfield B, Stephens D, Rosenblum ND, Geary DF. Vesicoureteral reflux in infants with isolated antenatal hydronephrosis. *Pediatr Nephrol.* 2003; 18: 1.224-1.228.
31. Kapadia H, Lidfelt KJ, Erasme U, Pilo C. Antenatal renal pelvis dilatation emphasizing vesicoureteral reflux: two-year follow-up of minor postnatal dilatation. *Acta Paediatr.* 2004; 93: 336-339.
32. Upadhyay J, McLorie GA, Bolduc S, Bagli DJ, Khoury AE, Farhat W. Natural history of neonatal reflux associated with prenatal hydronephrosis: long-term results of a prospective study. *J Urol.* 2003; 169; 1.837-1.841.
33. Guía de práctica clínica de reflujo vesicoureteral. Asociación Española de Nefrología Pediátrica. Zaragoza: Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, Secretaría de GuíaSalud, 2008.
34. Silva JM, Satos Diniz JS, Marino VS, Lima EM, Cardoso LS, Vasconcelos MA, et al. Clinical course of 735 children and adolescents with primary vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol.* 2006; 21: 981-988.
35. Cortes D, Jorgensen TM, Rittig S, Thaarup J, Hansen A, Andersen KV, et al. Prenatal diagnosed hydronephrosis and other urological anomalies. *Ugeskr Laeger.* 2006; 168; 2.544-2.550.
36. Conway JJ, Maizels M. The "well tempered" diuretic renogram: a standard method to examine the asymptomatic neonate with hydronephrosis or hydroureteronephrosis. A report from combined meetings of the Society for Fetal Urology and members of the Pediatric Nuclear Medicine Council-The Society of Nuclear Medicine. *J Nucl Med.* 1992; 33: 2.047-2.051.
37. Nguyen HT, Herndon CD, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2010; 6(3): 212-231.
38. Gordon I, Colarinho P, Fettich J, Fischer S, Frokiaer J, Hahn K, et al. Guidelines for standard and diuretic renography in children. *Eur J Nucl Med.* 2001; 28: BP21-BP30.
39. Eskild-Jensen A, Gordon I, Piepsz A, Frokiaer J. Interpretation of the renogram: problems and pitfalls in hydronephrosis in children. *BJU Int.* 2004; 94: 887-892.
40. Gordon I. Diuretic renography in infants with prenatal unilateral hydronephrosis: an explanation for the controversy about poor drainage. *BJU Int.* 2001; 87: 551-555.
41. Wong DC, Rossleigh MA, Farnsworth RH. Diuretic renography with the addition of quantitative gravity-assisted drainage in infants and children. *J Nucl Med.* 2000; 41: 1.030-1.036.
42. Amarante J, Anderson PJ, Gordon I. Impaired drainage on diuretic renography using half-time or pelvic excretion efficiency is not a sign of obstruction in children with a prenatal diagnosis of unilateral renal pelvic dilatation. *J Urol.* 2003; 169: 1.828-1.831.
43. Inanir S, Biyikli N, Noshari O, Caliskan B, Tugtepe H, Erdil TY, et al. Contradictory supranormal function in hydronephrotic kidneys: fact or artifact on pediatric MAG-3 renal scans? *Clin Nucl Med.* 2005; 30: 91-96.
44. Khan J, Charron M, Hickeson MP, Accorsi R, Qureshi S, Canning D. Supranormal renal function in unilateral hydronephrotic kidney can be avoided. *Clin Nucl Med.* 2004; 29: 410-414.
45. Song C, Park H, Park S, Moon KH, Kim KS. The change in renal function in the supranormal hydronephrotic kidney after pyeloplasty. *BJU Int.* 2007; 99: 1.483-1.486.
46. Misseri R, Rink RC, Meldrum DR, Meldrum KK. Inflammatory mediators and growth factors in obstructive renal injury. *J Surg Res.* 2004; 119: 149-159.
47. Roth CC, Hubanks JM, Bright BC, Heinlen JE, Donovan BO, Kropp BP, et al. Occurrence of urinary tract infection in children with significant upper urinary tract obstruction. *Urology.* 2009; 73: 74-78.
48. Song SH, Lee SB, Park YS, Kim KS. Is antibiotic prophylaxis necessary in infants with obstructive hydronephrosis? *J Urol.* 2007; 177: 1.098-1.101.
49. Lee JH, Choi HS, Kim JK, Won HS, Kim KS, Moon DH, et al. Non-refluxing neonatal hydronephrosis and the risk of urinary tract infection. *J Urol.* 2008; 179: 1.524-1.528.
50. Yavascan O, Aksu N, Anil M, Kara OD, Aydin Y, Kangin M, et al. Postnatal assessment of growth, nutrition, and urinary tract infections of infants with antenatally detected hydronephrosis. *Int Urol Nephrol.* 2010; 42: 781-788.
51. Ulman I, Jayanthi VR, Koff SA. The long-term followup of newborns with severe unilateral hydronephrosis initially treated nonoperatively. *J Urol.* 2000; 164: 1.101-1.105.
52. Onen A, Jayanthi VR, Koff SA. Long-term followup of prenatally detected severe bilateral newborn hydronephrosis initially managed nonoperatively. *J Urol.* 2002; 168: 1.118-1.120.
53. Matsui F, Shimada K, Matsumoto F, Takano S. Late recurrence of symptomatic hydronephrosis in patients with prenatally detected hydronephrosis and spontaneous improvement. *J Urol.* 2008; 180: 322-325.
54. Longpre M, Nguan A, MacNeily AE, Afshar K. Prediction of the outcome of antenatally diagnosed hydronephrosis: a multivariable analysis. *J Pediatr Urol.* 2011.
55. Dhillon HK. Prenatally diagnosed hydronephrosis: the Great Ormond Street experience. *Br J Urol.* 1998; 81 Supl: 39-44.
56. Bajpai M, Chandrasekharam VV. Nonoperative management of neonatal moderate to severe bilateral hydronephrosis. *J Urol.* 2002; 167: 662-665.
57. De Grazia E, Castagnetti M, Cimador M. Surgical or conservative treatment of congenital hydronephrosis. Ten years' experience. *Minerva Pediatr.* 2001; 53: 275-283.
58. Eskild-Jensen A, Munch Jorgensen T, Olsen LH, Djurhuus JC, Frokiaer J. Renal function may not be restored when using decreasing differential function as the criterion for surgery in unilateral hydronephrosis. *BJU Int.* 2003; 92: 779-782.
59. Zaccara A, Marchetti P, La Sala E, Caione P, De Gennaro M. Are preoperative parameters of unilateral pyeloureteric junction obstruction in children predictive of postoperative function improvement? *Scand J Urol Nephrol.* 2000; 4: 165-168.
60. Yang Y, Hou Y, Niu ZB, Wang CL. Long-term follow-up and management of prenatally detected, isolated hydronephrosis. *J Pediatr Surg.* 2010; 45(8): 1.701-1.706.
61. Cornford PA, Rickwood AM. Functional results of pyeloplasty in patients with antenatally diagnosed pelvi-ureteric junction obstruction. *Br J Urol.* 1998; 81: 152-155.
62. Yang Y, Ji SJ, Zhao GG. Appraisal of renal function in children with severe hydronephrosis after operation. *Chin J Pediatr Surg.* 2000; 21: 226-228.
63. Psooy K, Pike JG, Leonard MP. Long term follow up of pediatric dismembered pyeloplasty: how long is long enough? *J Urol.* 2003; 169(5): 1.809-1.812.
64. Boubaker A, Prior JO, Meyrat B, Bischof Delaloye A, McAleer IM, Frey P. Unilateral ureteropelvic junction obstruction in children: long term follow up after unilateral pyeloplasty. *J Urol.* 2003; 170(2 pt 1): 575-579.
65. Chertin B, Pollack A, Koulikov D, Rabinowitz R, Shen O, Hain D, et al. Does renal function remain stable after puberty in children with prenatal hydronephrosis and improved renal function after pyeloplasty? *J Urol.* 2009; 182: 1.845-1.848.