

# ¿Debe realizarse una cistografía a todos los lactantes con dilatación leve y moderada de las vías urinarias? Las pruebas de función renal pueden ayudar a responder esta pregunta

V. García Nieto<sup>1</sup>, S. González Cerrato<sup>1</sup>, V.E. García Rodríguez<sup>2</sup>, O. Mesa Medina<sup>1</sup>, M.J. Hernández González<sup>1</sup>, M. Monge Zamorano<sup>1</sup>, M.I. Luis Yanes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Nefrología Pediátrica. Hospital Nuestra Señora de Candelaria. Santa Cruz de Tenerife

<sup>2</sup> Servicio de Pediatría. Hospital Universitario de Canarias. Santa Cruz de Tenerife

Nefrología 2011;31(2):192-8

doi:10.3265/Nefrologia.pre2011.Feb.10766

## RESUMEN

**Introducción:** La ectasia piélica puede definirse como la dilatación leve-moderada de las vías urinarias diagnosticada mediante ecografía (0,5-2 cm de diámetro transversal en la primera ecografía realizada después de nacer). Existe una cierta divergencia sobre si la cistografía se debe indicar de forma universal. El objetivo del estudio fue conocer si las pruebas de función renal son útiles para decidir, en los casos de dilatación leve y moderada de las vías urinarias, aquellos en los que no se debe solicitar la cistografía inicialmente. **Pacientes y métodos:** Se estudiaron 79 niños (57 niños, 22 niñas) con ectasia piélica (73, diagnosticadas intraútero y seis después de nacer). A todos se les realizaron, al menos, una cistografía y una prueba de concentración con estímulo de desmopresina antes del año de edad. **Resultados:** En relación con los niños sin reflujo vesicoureteral (RVU) (n = 68), los niños con RVU (n = 11; dos de grado I, tres de grado II, cinco de grado III, dos de grado IV) mostraron una osmolalidad urinaria máxima significativamente inferior (p = 0,006) y un cociente microalbúmina/creatinina (p <0,001) y un cociente NAG/creatinina (p = 0,003) significativamente superiores. El valor predictivo negativo de las dos primeras pruebas fue del 93%. La sensibilidad de la osmolalidad urinaria máxima para detectar RVU fue del 72,7% (especificidad 63,2%). La sensibilidad del cociente microalbúmina/creatinina para detectar RVU fue del 62,5% (especificidad 75%). El cociente de probabilidad (CP) positivo para el cociente NAG/creatinina fue 1,29, para la osmolalidad urinaria máxima 2,03

y para el cociente microalbúmina/creatinina 2,5. El CP negativo para el cociente NAG/creatinina fue 0,95, para la osmolalidad urinaria máxima 0,43 y para el cociente microalbúmina/creatinina 0,5. **Conclusiones:** La ectasia piélica es una condición benigna. Sólo 2 pacientes requirieron una intervención médica de índole farmacológica (tratamiento profiláctico al ser portadores de RVU grado IV). Al menos, la cistografía no se debe indicar inicialmente en los casos de microalbuminuria y/o concentración urinaria normales.

**Palabras clave:** Cistografía. Microalbuminuria. Defecto de la capacidad de concentración. Pielectasia renal.

*Should a cystography be performed on all breastfeeding infants with mild to moderate dilatation of the urinary tract? Renal function tests can help to answer this question*

## ABSTRACT

**Introduction:** Pyelectasis could be defined as mild to moderate dilatation of the urinary tract and is diagnosed by means of an ultrasound (0.5-2cm transverse diameter in the initial ultrasound performed after birth). There is some disagreement about whether cystography should be indicated as standard practice. The aim of this study was to establish if renal function tests are useful in determining which cases of mild to moderate dilatation of the urinary tract do not require an initial cystography. **Patients and Methods:** The study was conducted on 79 infants (57 males, 22 females) with pyelectasis. Seventy-three were diagnosed in

**Correspondencia:** Víctor García Nieto  
Servicio de Nefrología Pediátrica.  
Hospital Nuestra Señora de Candelaria.  
Carretera del Rosario, 145. 38010 Santa Cruz de Tenerife.  
vgarcianieto@gmail.com

uterus and 6 after birth. All infants underwent, at least, one cystography and one desmopressin urine concentration test before one year of age. **Results:** Compared to infants without vesicoureteral reflux (VUR) ( $n=68$ ), infants with VUR ( $n=11$ ; two with Grade I, three with Grade II, five with Grade III, two with Grade IV) showed a significantly lower ( $P=.006$ ) maximum urine osmolality and a significantly higher microalbumin/creatinine ratio ( $P<.001$ ) and NAG/creatinine ratio ( $P=.003$ ). The negative predictive value of the first two tests was 93%. Sensitivity of the maximum urine osmolality to detect VUR was 72.7% (specificity 63.2%). Sensitivity of the microalbumin/creatinine ratio to detect VUR was 62.5% (specificity 75%). The positive probability ratio (PR) was 1.29 for the NAG/creatinine ratio, 2.03 for the maximum urine osmolality and 2.5 for the microalbumin/creatinine ratio. The negative PR was 0.95 for the NAG/creatinine ratio, 0.43 for the maximum urine osmolality and 0.5 for the microalbumin/creatinine ratio. **Conclusions:** Pyelectasis is a benign condition. Only 2 patients required pharmacological intervention (prophylactic treatment for VUR Grade IV patients). Cystography should not be indicated initially, at least, in cases of microalbuminuria and/or normal urine concentrations.

**Keywords:** Micturating cystography. Microalbuminuria. Concentrating capacity defect. Renal pyelectasis.

## INTRODUCCIÓN

La dilatación de las vías urinarias se diagnostica mediante ecografía en el 1-5% de los embarazos<sup>1,2</sup>. En algunas ocasiones, puede ser la expresión de sendas malformaciones del tracto urinario como las que cursan con obstrucción o reflujo vesicoureteral (RVU)<sup>3,4</sup>. En la literatura actual se utilizan dos términos para nombrar la dilatación de las vías urinarias, con lo que se genera una cierta confusión. Nos referimos a la ectasia piélica<sup>5,6</sup> (del latín *ectasis*, dilatación) y al término más clásico de hidronefrosis<sup>7,8</sup>. Algunos grupos prefieren emplear el término ectasia para designar a la dilatación leve y moderada y el de hidronefrosis para las dilataciones graves o, lo que es lo mismo, aquellas en las que el diámetro anteroposterior de la pelvis renal es de, al menos, 2 cm, dado que la mayoría de los niños que precisan tratamiento quirúrgico están incluidos en esta última condición<sup>9,10</sup>. Nosotros, para los casos (la mayoría) en los que la dilatación no es secundaria a una malformación hemos acuñado el término de ectasia renal simple<sup>11</sup> y hemos sugerido que podría indicar una predisposición genética para formar cálculos renales en la edad adulta<sup>12</sup>.

El riesgo de presentar RVU de cualquier grado es del 4,4% en la hidronefrosis prenatal leve y del 14% en la moderada<sup>13</sup>.

Aunque existen autores que indican la cistografía en todos los casos de dilatación de la vía urinaria<sup>14,15</sup>, nosotros, dada la baja frecuencia de asociación con RVU grave, creemos que, inicialmente, deben diferenciarse los pacientes que se beneficiarían de su diagnóstico en los primeros meses de la vida de aquellos que pueden esperar la decisión de su indicación evitando, en lo posible, la práctica de un procedimiento innecesario, molesto y con un riesgo asociado de causar una infección urinaria secundaria<sup>16-19</sup>.

En este trabajo, presentamos nuestro concepto de que pruebas de función renal sensibles (osmolalidad urinaria máxima y cocientes microalbúmina/creatinina y NAG/creatinina) son útiles para decidir, en los casos de dilatación leve y moderada, aquellos en los que se puede obviar, inicialmente, la solicitud de la cistografía.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo transversal en el que se incluyeron 79 lactantes (57 niños, 22 niñas) diagnosticados de ectasia piélica leve y moderada. En 73 de ellos, el diagnóstico se hizo intraútero y, en los otros seis, después de nacer.

La confirmación del diagnóstico intraútero se realizó cuando en la primera ecografía efectuada después del nacimiento, el diámetro anteroposterior de la pelvis renal estaba comprendido entre 0,5<sup>14</sup> y 2 cm<sup>9,10</sup>. El mismo criterio se aplicó a los niños detectados después de nacer. Se excluyeron los pacientes con un diámetro anteroposterior superior a 2 cm. La edad de realización de la primera ecografía fue de 32,6 ± 56,1 días (rango: 1-240).

En el 32,9% de los casos ( $n = 26$ ), la ectasia estaba localizada en el lado izquierdo, en el 17,7% en el lado derecho ( $n = 14$ ) y en el 49,3% de los casos era bilateral ( $n = 39$ ). La media y DE del diámetro longitudinal de la pelvis en el lado izquierdo fue 1,01 ± 0,57 cm y en el lado derecho 0,75 ± 0,64 cm.

Los criterios de inclusión fueron, además de los criterios ecográficos antes mencionados, el que se hubieran realizado la cistografía y, al menos, una prueba de concentración urinaria con estímulo de desmopresina dentro del primer año de la vida. Cuando el RVU fue bilateral, se dio como valor el de mayor grado.

En 64 de los pacientes se determinó el cociente microalbúmina/creatinina en una muestra de orina aislada. Además, en 53 de los niños, se recogió el valor del cociente NAG/creatinina correspondiente, asimismo, a una muestra aislada. A 26 de los 79 pacientes (32,9%) se les solicitó, durante el seguimiento, un renograma con estímulo de furosemida para descartar la existencia de una obstrucción del tracto urinario. En todos los casos fue normal.

### Prueba se concentración con desmopresina (DDAVP)

A primera hora de la mañana, se administraron 10 µg de desmopresina por vía intranasal<sup>20,21</sup>. Se recogieron las tres orinas emitidas a continuación. En caso de disponerse de únicamente de dos orinas, la prueba se interrumpió 8 horas después. Se dio como resultado de la prueba el valor mayor de osmolalidad obtenido. Al tratarse de lactantes, se restringieron los biberones a la mitad de su contenido desde la primera toma de la mañana hasta las 18 horas para evitar el riesgo de intoxicación hídrica<sup>22</sup>.

### Técnicas de laboratorio

La creatinina urinaria se determinó con el método de la creatinasa utilizando un autoanalizador Modular Analytics (Roche/Hitachi, Mannheim, Alemania). La osmolalidad urinaria se cuantificó mediante la determinación de la depresión del punto de congelación en un osmómetro Osmo Station OM-6050 (Menarini Diagnostics, Florencia, Italia). La microalbúmina se midió mediante una técnica nefelométrica (Array). La N-acetilglucosaminidasa se determinó mediante un método colorimétrico enzimático basado en la hidrólisis de la NAG-diclorofenolsulfoftaleína (Boehringer Mannheim).

### Valores de normalidad

Los valores de normalidad utilizados con respecto a la osmolalidad urinaria máxima<sup>23</sup>, al cociente microalbúmina/creatinina<sup>24</sup> y al cociente NAG/creatinina<sup>25</sup> figuran en las tablas 1 a 3, respectivamente.

### Métodos estadísticos

Las variables cuantitativas se expresaron en términos de mediana y rango intercuartil. Técnicas bivariantes se utilizaron para la evaluación inicial de contrastes. De este modo, la prueba exacta de Fisher se utilizó para la comparación de frecuencias entre las variables cualitativas y el test de la U de Mann-Whitney para la comparación de las medias de dos variables cuantitativas. Se calcularon la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de los tres parámetros funcionales estudiados para detectar RVU. Asimismo, se calcularon para los mismos parámetros, los cocientes de probabilidad (CP) positivo y negativo. Un valor de probabilidad menor de 0,05 fue considerado estadísticamente significativo. Estos análisis se realizaron mediante el programa de estadística SPSS (SPSS V 17.0, SPSS Inc., EE.UU.).

**Tabla 1.** Valores normales de osmolalidad urinaria máxima en el primer año de la vida obtenidos tras estímulo con desmopresina<sup>23</sup>

Edad	Límite bajo de la normalidad
0-7 días	443 mOsm/kg
8-21 días	457 mOsm/kg
22-51 días	549 mOsm/kg
52-165 días	562 mOsm/kg
166-266 días	635 mOsm/kg
267-359 días	740 mOsm/kg

### RESULTADOS

De las 79 cistografías realizadas, 68 fueron normales. En 11 de ellas se observó RVU (13,9 %) (un caso grado I, tres grado II, cinco grado III, dos grado IV). Los diámetros longitudinales de las pelvis de los dos pacientes con este último grado de RVU eran 1,2 y 1,34 cm, respectivamente; ambos, recibieron tratamiento profiláctico. En cuatro niños, el RVU se localizó en el lado izquierdo, en dos en el derecho y, en cinco, era bilateral.

En 33/79 casos existía defecto de la capacidad de concentración renal (41,7%). En 19/64, la eliminación urinaria de mi-

**Tabla 2.** Valores normales del cociente microalbúmina/creatinina en el primer año de la vida<sup>24</sup>

Edad	Límite alto de la normalidad
Neonatos	14,95 µg/µmol
1-3 meses	17,16 µg/µmol
4-6 meses	10,98 µg/µmol
7-23 meses	4,14 µg/µmol

**Tabla 3.** Valores normales del cociente NAG/creatinina en el primer año de la vida<sup>25</sup>

Edad	Límite alto de la normalidad
0-3 meses	46 U/g
3-6 meses	20 U/g
6 meses-1 año	11 U/g

croalbúmina estaba elevada (29,7%) y en 10/53 lo estaba el cociente NAG/creatinina (18,8%).

Distribuidos los pacientes según la existencia o ausencia de RVU, los valores de los tres parámetros funcionales fueron significativamente diferentes en ambos grupos (tabla 4).

La osmolalidad urinaria máxima de los 3 niños con RVU y prueba de concentración normal fue 529 mOsm/kg (grado I), 599 mOsm/Kg (grado II) y 665 mOsm/kg (grado III). Los dos lactantes con RVU grado IV mostraron tanto defecto de la capacidad de concentración como incremento de la eliminación urinaria de microalbumina (254 mOsm/kg, microalbúmina/creatinina 21,9  $\mu\text{g}/\mu\text{mol}$  y 382 mOsm/kg, microalbúmina/creatinina 8,7  $\mu\text{g}/\mu\text{mol}$ , respectivamente).

No se comprobaron diferencias en la función renal al dividir la muestra en dos subgrupos según el diámetro longitudinal de la pelvis (mayor y menor de 1 cm).

En la tabla 5 figura la comparación de frecuencias entre la ausencia o presencia de RVU con respecto al resultado de la prueba de concentración urinaria. El 36,7% de los niños con ectasia renal simple (sin RVU) tenían defecto de la capacidad de concentración.

En la tabla 6 aparece la comparación de frecuencias entre la ausencia o presencia de RVU en relación con la eliminación urinaria de microalbúmina. El 25% de los niños con ectasia renal simple tenían incremento en la eliminación urinaria de microalbúmina.

En la tabla 7 figura la comparación de frecuencias entre la ausencia o presencia de RVU con respecto a la eliminación urinaria de NAG. El 18,2% de los niños con ectasia renal simple tenían incremento en la eliminación urinaria de NAG.

Los valores de la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y negativo, así como del cociente de probabilidad positivo y negativo de los tres parámetros funcionales estudiados para detectar RVU, figuran en la tabla 8.

**Tabla 5.** Comparación entre los resultados obtenidos en la prueba de concentración y los de la cistografía (prueba exacta de Fisher  $p = 0,02$ )

	Reflujo vesicoureteral	Ausencia de reflujo vesicoureteral
Osmolalidad urinaria máxima normal	3	43
Osmolalidad urinaria máxima reducida	8	25

**Tabla 6.** Comparación entre los resultados de la eliminación urinaria de microalbúmina y los de la cistografía (prueba exacta de Fisher  $p = 0,001$ )

	Reflujo vesicoureteral	Ausencia de reflujo vesicoureteral
Microalbúmina/creatinina normal	3	42
Microalbúmina/creatinina elevada	5	14

## DISCUSIÓN

En la mayoría de los protocolos de estudio de las ectasias piélicas, además de la ecografía, se recomienda inicialmente la realización de una cistografía<sup>14,15,26</sup> o de un renograma<sup>27</sup>. Es sorprendente que en ninguno de los protocolos existentes se mencione, incluso en aquellos recomendados por nefrólogos pediátricos, el estudio de la función renal.

En el protocolo inicial que utilizamos en nuestro hospital, solicitamos conjuntamente tanto el estudio morfológico (ecografía) como el funcional renal<sup>28</sup>. El presente estudio es, pues, un intento de confirmar que el estudio funcional renal puede

**Tabla 4.** Valores de osmolalidad urinaria máxima y de los cocientes microalbúmina/creatinina y NAG/creatinina al distribuir la muestra según la presencia o ausencia de reflujo vesicoureteral

	Reflujo vesicoureteral	Ausencia de reflujo vesicoureteral	p
Osmolalidad urinaria máxima (mOsm/kg)	427,2 $\pm$ 133,7 (n = 11)	560,2 $\pm$ 140,5 (n = 68)	0,006
Microalbúmina/creatinina ( $\mu\text{g}/\mu\text{mol}$ )	52,1 $\pm$ 49,5 (n = 8)	9,3 $\pm$ 16,3 (n = 56)	<0,001
NAG/creatinina (U/g)	41,2 $\pm$ 23,1 (n = 9)	21,9 $\pm$ 18,9 (n = 44)	0,003

**Tabla 7.** Comparación entre los resultados de la eliminación urinaria de NAG y los de la cistografía (prueba exacta de Fisher p = 0,32)

	Reflujo vesicoureteral	Ausencia de reflujo vesicoureteral
NAG/ creatinina normal	7	36
NAG/ creatinina elevada	2	8

ser útil en los casos diagnosticados de dilatación leve y moderada de la vía urinaria con la intención de seleccionar a los niños a los que se debe solicitar una cistografía. En el estudio funcional inicial no incluimos parámetros que miden la función glomerular renal tales como los niveles de creatinina o de cistatina C. Éstos son muy específicos de daño renal pero muy poco sensibles pues, cuando se alteran, el daño en el parénquima renal es ya considerable.

La microalbúmina elevada de forma mantenida es un signo precoz de daño glomerular en procesos que cursan con hiperfiltración como la nefropatía diabética; también, es un adecuado marcador de hiperfiltración sobre el parénquima renal sano, ya que se incrementa en los casos de ausencia significativa de parte del resto del parénquima. Asimismo, se reconoce que la microalbúmina es un marcador de daño endotelial como ocurre, por ejemplo, en la hipertensión arterial<sup>29-31</sup>. Una cuestión no bien aceptada pero harto interesante es si, también, puede elevarse en respuesta a situaciones en las que existe hiperpresión en la vía urinaria, como ocurre en los casos de RVU<sup>32,33</sup>. Nuestros resultados parecen confirmar esta tercera utilidad de la determinación de la microalbuminuria. Además, nosotros hemos confirmado que una vez curado el RVU, la eliminación urinaria de microalbúmina se reduce con respecto a los valores iniciales<sup>34</sup>.

La NAG es una enzima propia de las células del túbulo proximal renal que pasa a la luz tubular y, por tanto, a la orina en cantidades elevadas cuando existe una agresión celular. Sus niveles pueden estar elevados en los casos de obstrucción

de la vía urinaria y en los de RVU, sobre todo cuando existe nefropatía cicatrizal<sup>32,35</sup>.

La prueba de concentración renal se basa en que la osmolalidad urinaria máxima se alcanza gracias a un complejo mecanismo que culmina con la acción de la arginina-vasopresina en los túbulos colectores renales al estimular la actividad de las acuaporinas. Cuando alguno de los diversos componentes de este mecanismo se altera, se observa un defecto en la capacidad de concentración que se acompaña de poliuria, aunque defectos leves pueden pasar inadvertidos.

Muchos trastornos renales que cursan con filtrado glomerular renal normal, especialmente muchas de las tubulopatías, las uropatías obstructivas<sup>36-38</sup> y el RVU<sup>34,39-41</sup>, cursan con una osmolalidad urinaria máxima reducida y, por ende, con defecto en la capacidad de concentración.

En la tabla 3 se observa cómo los niños con RVU, con respecto a aquellos con ectasia renal simple, mostraron valores de osmolalidad urinaria máxima significativamente reducidos y de los cocientes NAG/creatinina y microalbúmina/creatinina significativamente elevados. Esto es la expresión del daño funcional que produce la hiperpresión de la vía urinaria en el parénquima renal.

En nuestros resultados, puede observarse como el cociente NAG/creatinina es el menos sensible de los tres estudiados, pero el más específico, algo similar a lo ya mencionado para los niveles de creatinina plasmática<sup>27</sup>. A la inversa, la osmolalidad urinaria máxima es el parámetro más sensible para detectar la presencia de RVU (72,7%), aunque es el menos específico. El cociente microalbúmina/creatinina mostró una sensibilidad y especificidad intermedias entre los dos parámetros anteriores. Las características de cada uno de los tres parámetros estudiados se manifiestan muy bien al calcular los cocientes de probabilidad (CP). Éstos resumen información de la sensibilidad y de la especificidad e indican la capacidad de la prueba para incrementar o disminuir la verosimilitud de un determinado diagnóstico. Cuanto más elevado sea el CP por encima de 1, más se incrementará la probabilidad del diagnóstico. Así, el CP de cada uno de los parámetros estudiados se va incrementando, 1,29 para el

**Tabla 8.** Resultados de los índices de calidad y eficiencia diagnóstica de los tres parámetros estudiados para detectar RVU

	S	E	VPP	VPN	CPP	CPN
Osmolalidad urinaria máxima	72,7%	63,2%	24,2%	93,4%	2,03	0,43
Cociente microalbúmina/ creatinina	62,5%	75%	26,3%	93,3%	2,5	0,5
Cociente NAG/ creatinina	22,2%	81,8%	20%	83,7%	1,29	0,95



cociente NAG/creatinina, 2,03 para la osmolalidad urinaria máxima y 2,5 para el cociente microalbúmina/creatinina.

Los resultados reseñados demuestran la validez que las pruebas funcionales pueden tener a la hora de decidir la indicación de una cistografía. Al menos, dos de las pruebas funcionales empleadas son útiles para saber a quién no se le debe solicitar. Aunque puede observarse que no hay ningún parámetro funcional que garantice al 100% la ausencia de RVU, lo que se puede afirmar a partir de nuestros resultados, es que si el paciente tiene una capacidad de concentración normal y/o el cociente microalbúmina/creatinina no está elevado, existe una alta probabilidad (93%) de que se trate de una ectasia piélica simple. Únicamente, 3 niños con RVU tenían la capacidad de concentración renal normal; en todo caso, se trata de pacientes en los que por su grado de RVU, según criterios actuales, no precisaron la instauración de profilaxis antibiótica<sup>42,43</sup> ni tampoco tratamiento quirúrgico. Por otra parte, entre los 3 niños que tenían RVU y el cociente microalbúmina/creatinina era normal, había uno con un grado IV, aunque al tener la capacidad de concentración urinaria claramente alterada hubiera sido diagnosticado.

En otro orden de cosas, nuestro estudio ha detectado un hecho hasta ahora no citado. Nos referimos a la existencia, en algunos niños con ectasia renal simple, de defecto en la capacidad de concentración renal y/o incremento de la microalbuminuria. Así, el 25% de los niños mostraban un discreto incremento en la eliminación urinaria de microalbúmina y el 36,7% un defecto de la capacidad de concentración leve. Este hallazgo es una incógnita al tratarse de una malformación leve. No obstante, nuestro grupo ha demostrado, en un estudio longitudinal, que ambos defectos funcionales van normalizándose progresivamente con la edad<sup>44</sup>.

En resumen, al tratarse con alta probabilidad de una malformación leve, creemos que en los casos de dilatación de la vía urinaria, los estudios morfológicos (ecografía) y funcionales no precisan ser realizados siempre inmediatamente después del nacimiento; en concreto, cuando el diámetro longitudinal de la pelvis renal es inferior a 1 cm podrían efectuarse, incluso, entre el tercero y el sexto mes de vida, al existir un riesgo muy bajo de detectar reflujos graves. Entonces, de acuerdo con los resultados funcionales, se solicitaría o no la cistografía. Creemos que es aceptable que se solicite esa prueba radiológica, inicialmente, sólo si ambos parámetros, osmolalidad máxima y microalbúmina, están alterados. Esta recomendación inicial puede ser reversible puesto que si se incrementa de forma progresiva el diámetro piélico, si los niños presentan una pielonefritis aguda o si las sucesivas pruebas de función renal son anormales, serían revaluados para solicitar nuevos estudios morfológicos (cistografía y/o renograma con estímulo de furosemida).

En fin, creemos que lo realmente importante es el seguimiento adecuado de estos niños para que no pase desapercibido

ningún cuadro patológico potencialmente grave pero, siempre, con una actitud médica que produzca las menores molestias y los menores efectos secundarios posibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gunn TR, Mora JD, Pease P. Antenatal diagnosis of urinary tract abnormalities by ultrasonography after 28 weeks' gestation: incidence and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1995;172:479-86.
- Livera LN, Brookfield DS, Egginton JA, Hawnaur JM. Antenatal ultrasonography to detect fetal renal abnormalities: a prospective screening programme. *BMJ* 1989;298:1421-3.
- Marra G, Barbieri G, Moiola C, Assael BM, Grumieri G, Caccamo ML. Mild fetal hydronephrosis indicating vesicoureteric reflux. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1994;70:F147-9.
- Kapadia H, Lidelfelt KJ, Erasme U, Pilo C. Antenatal renal pelvis dilatation emphasizing vesicoureteric reflux: two-year follow-up of minor postnatal dilatation. *Acta Paediatr* 2004;93:336-9.
- Dremsek PA, Gindl K, Voitl P, Strobl R, Hafner E, Geissler W, Hruby W, Sacher M. Renal pyelectasis in fetuses and neonates: diagnostic value of renal pelvis diameter in pre- and postnatal sonographic screening. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:1017-9.
- May Llanas ME, Moreira Echeverría A, García Boente CV, Comesías González MJ, Filloy Lavía AC, Hernández JL. Ectasia piélica de diagnóstico prenatal. Incidencia, protocolo de estudio y diagnósticos finales durante el año 2003. *An Pediatr (Barc)* 2004;61:499-501.
- Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993;23:478-80.
- Sidhu G, Beyene J, Rosenblum ND. Outcome of isolated antenatal hydronephrosis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Nephrol* 2006;21:218-24.
- Elder JS. Antenatal hydronephrosis. Fetal and neonatal management. *Pediatr Clin North Am* 1997;44:1299-321.
- Gotoh H, Masuzaki H, Fukuda H, Yoshimura S, Ishimaru T. Detection and assessment of pyelectasis in the fetus: Relationship to postnatal renal function. *Obstet Gynecol* 1998; 92:226-31.
- García Nieto V, Marrero Pérez CL, Montesdeoca Melián A. Ectasia de la pelvis renal en la infancia. ¿Sabemos ya lo que significa y cómo debe estudiarse? *An Pediatr (Barc)* 2004;61:489-92.
- García-Nieto V, González-Hernández MJ, Luis-Yanes MI, García-Rodríguez VE, Armas-Rodríguez A, Abreu-Yanes I. Does neonatal renal ectasia is a sign of genetic predisposition to suffer from kidney stones in adults? *Pediatr Nephrol* 2009;24:1852.
- Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, Nguyen HT. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome: a meta-analysis. *Pediatrics* 2006; 118:586-93.
- Jaswon MS, Dibble L, Puri S, Davis J, Young J, Dave R, Morgan H. Prospective study of outcome in antenatally diagnosed renal pelvis dilatation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1999;80:F135-8.
- Peña Carrión A, Espinosa Román L, Fernández Maseda MA, García Meseguer C, Alonso Melgar A, Melgosa Hijosa M, et al. Ectasia piélica neonatal: evolución a largo plazo y asociación a anomalías vesicoureterales. *An Pediatr (Barc)* 2004;61:493-8.

16. Martin CM. Iatrogenic infectious disease problems, with particular reference to pyelonephritis. *Md State Med J* 1967;16:65-71.
17. Ditscherlein G. Iatrogenic pyelonephritis from the morphologic viewpoint. II. Hazards of pyelonephritis and systemic infection caused by urologic intervention in man. *Z Urol Nephrol* 1972;65:271-83.
18. Guignard JP, Fawer CL, Kroener A, Queloz J, Landry M. Urinary infections following bladder catheterization. *Schweiz Med Wochenschr* 1975;105:1354-6.
19. Maskell R, Pead L, Vinnicombe J. Urinary infection after micturating cystography. *Lancet* 1978;2:1191-2.
20. Aronson AS, Svenningsen NW. DDAVP test for estimation of renal concentrating capacity in infants and children. *Arch Dis Child* 1974;49:654-9.
21. Monnens L, Smulders Y, Van Lier H, De Boo T. DDAVP test for assessment of renal concentrating capacity in infants and children. *Nephron* 1981;29:151-4.
22. García Nieto V, Hernández de la Torre M, Hernández Marrero D, Torres A. Convulsiones como complicación del empleo de DDAVP para determinar la capacidad de concentración urinaria. *Nefrología* 1987;7:413-4.
23. García Nieto V, Duque Hernández J, Oliva C, Ruiz Pons M, Martín Fumero L, Gómez Sirvent J, et al. Determinación mediante DDAVP de los valores normales de osmolalidad urinaria máxima en el primer año de la vida. *Nefrología* 1988;8(Suppl 4):37.
24. Yap C, Yap HK, Chio LF. Urine microalbumin/creatinine ratios in Singapore children. *The Singapore Paediatr Soc* 1991;33:101-6.
25. Caballo Roig N, Yep Chullen G, De la Torre E, Ruiz Jarabo C, Asensio Antón J, Sánchez Bayle M. Variación de la excreción de N-acetil-glucosaminidasa en el primer año de vida. *An Esp Pediatr* 1991;34:142-4.
26. Ismaili K, Avni FE, Wissing KM, Hall M; Brussels Free University Perinatal Nephrology Study Group. Long-term clinical outcome of infants with mild and moderate fetal pyelectasis: validation of neonatal ultrasound as a screening tool to detect significant nephrouropathies. *J Pediatr* 2004;144:759-65.
27. García Chapullè A, Matesanz Pérez JL, López Secadas A, Meana Morris AR, Díaz Díaz E, Solís Sánchez G. Evolución postnatal de las ectasias pélicas renales no obstructivas detectadas por ecografía intrauterina. *Rev Esp Pediatr* 1995;51:545-8.
28. García-Nieto V, Luis-Yanes MI, Hernández-González MJ, Marrero Pérez CL, Montesdeoca Melián A. Sensitivity and specificity of four procedures for estimating the renal function to detect morphological anomalies in paediatric patients. *Pediatr Nephrol* 2005;20:C104.
29. Dahlquist G, Stattin EL, Rudberg S. Urinary albumina excretion rate and glomerular filtration rate in the prediction of diabetic nephropathy; a long term follow-up study of childhood onset type-1 diabetic patients. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:1382-6.
30. Rademacher ER, Sinaiko AR. Albuminuria in children. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2009;18:246-51.
31. Vergouwe Y, Soedamah-Muthu SS, Zgibor J, Chaturvedi N, Forsblom C, Snell-Bergeon JK, et al. Progression to microalbuminuria in type 1 diabetes: development and validation of a prediction rule. *Diabetologia* 2010;53:254-62.
32. Tomlinson PA, Smellie JM, Prescod N, Dalton RN, Chantler C. Differential excretion of urinary proteins in children with vesicoureteric reflux and reflux nephropathy. *Pediatr Nephrol* 1994;8:21-5.
33. Konda R, Kakizaki H, Nakai H, Hayashi Y, Hosokawa S, Kawaguchi S, et al. Reflux Nephrology Forum, Japanese Prospective Study Group. Urinary concentrations of alpha-1-microglobulin and albumin in patients with reflux nephropathy before and after puberty. *Nephron* 2002;92:812-6.
34. Ibáñez Alonso A, Luis Yanes MI, Carmona Cedrés N, Antón Hernández L, García Nieto V. Determinación de la función renal al final del periodo de seguimiento en niños diagnosticados de reflujo vesicoureteral. *Arch Esp Urol* 2008;61:167-72.
35. Sherman RL, Drayer DE, Leyland-Jones BR, Reidenberg MM. N-acetyl-beta-glucosaminidase and beta 2-microglobulin. Their urinary excretion in patients with renal parenchymal disease. *Arch Intern Med* 1983;143:1183-5.
36. Eknoyan G, Suki WN, Martínez-Maldonado M, Anhalt MA. Chronic hydronephrosis: observations on the mechanism of the defect in urine concentration. *Proc Soc Exp Biol Med* 1970;134:634-9.
37. Kekomaki M, Reunanen M, Vilkki P. Desaminocysteine-D-arginine vasopressin test in the evaluation and postoperative followup of obstructed kidneys in infancy and childhood. *J Urol* 1982;128:981-3.
38. Chandar J, Abitbol C, Zilleruelo G, Gosalbez R, Montane B, Strauss J. Renal tubular abnormalities in infants with hydronephrosis. *J Urol* 1996;155:660-3.
39. Walker RD 3rd, Richard GA, Fennell RS, Iravani A, Garin E. Renal growth and scarring in kidneys with reflux and a concentrating defect. *J Urol* 1983;129:784-6.
40. Kekomaki M, Walker RD. Fractional excretion of magnesium and renal concentrating capacity in refluxing renal units. *J Urol* 1988;140:1095-6.
41. Gobet R, Cisek LJ, Chang B, Barnewolt CE, Retik AB, Peters CA. Experimental fetal vesicoureteral reflux induces renal tubular and glomerular damage, and is associated with persistent bladder instability. *J Urol* 1999;162:1090-5.
42. Garin EH, Olavarria F, García Nieto V, Valenciano B, Campos A, Young L. Clinical significance of primary vesicoureteral reflux and urinary antibiotic prophylaxis after acute pyelonephritis: A multicenter, randomized, controlled study. *Pediatrics* 2006;117:626-32.
43. Pennesi M, Travan L, Peratoner L, Bordugo A, Cattaneo A, Ronfani L, et al. North East Italy Prophylaxis in VUR study group. Is antibiotic prophylaxis in children with vesicoureteral reflux effective in preventing pyelonephritis and renal scars? A randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2008;121:e1489-94.
44. González-Hernández MJ, Luis-Yanes MI, Monge M, González-Cerrato S, Claverie-Martín FM, García-Nieto VM. Longitudinal study of renal function in children diagnosed with simple renal pyelectasis. *Pediatr Nephrol* 2010;25:1966.