

## Conducta médica posnatal ante la dilatación del tracto urinario superior fetal

### Postnatal medical behavior in face a dilatation of fetal high urinary tract

**Dr. Sandalio Durán Álvarez**

Hospital Pediátrico Universitario "William Soler". La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El seguimiento sistemático del embarazo normal mediante el estudio ultrasonográfico materno-fetal ha demostrado que por cada 500 embarazos debemos esperar una anomalía importante del tracto urinario. La anomalía detectada con mayor frecuencia es la dilatación del tracto urinario superior, que si bien la mayoría de las veces no se traduce en una alteración importante, obliga a su estudio posnatal para poder valorar su significación. Una dilatación del tracto urinario superior puede ser la traducción de una hidronefrosis obstructiva por estenosis ureteropielélica, una hidronefrosis no obstructiva, un reflujo vesicoureteral o una pielectasia, y menos frecuentemente, puede ser la imagen de un doble sistema excretor con el superior obstruido, un megauréter obstructivo o no obstructivo, o una valva de uretra posterior en el sexo masculino. En esta revisión se presentan los criterios diagnósticos y el tratamiento clínico de las hidronefrosis y pielectasias, así como el estudio de los casos en que se sospecha reflujo vesicoureteral, y se relatan las anomalías encontradas en 318 niños en que el ultrasonido materno-fetal detectó alguna alteración del tracto urinario. Aunque no tan frecuente como las pielectasias y las hidronefrosis no obstructivas, las estenosis pieloureterales que producen obstrucción, pueden traer serias consecuencias sobre la función renal, que obligan a tomar decisiones médicas, y, en ocasiones, quirúrgicas, para mejorar la calidad de vida de estos niños.

**Palabras clave:** dilatación del tracto urinario superior, pielectasia, hidronefrosis, reflujo vesicoureteral.

---

## ABSTRACT

The systematic follow-up of the normal pregnancy by means of a mother-fetus ultrasonography study has demonstrated that for each 500 pregnancies, we must to expect a significant anomaly of urinary tract. The more frequent anomaly detected is the high urinary tract dilatation, which if not always it is a significant alteration, leads to a postnatal study to assess its significance. A high urinary tract dilatation may to give rise to an obstructive hydronephrosis due to ureteropyelitis anastomosis; a non-obstructive hydronephrosis, a vesicoureteral reflux or a pyelectasia and less frequently may be an image of double excretory system with the superior one obstructed, an obstructive or not megaureter, or a valve or the posterior urethra in male sex. In present review are showed the diagnostic criteria and the clinical treatment of the hydronephrosis and the pyelectasia, as well as the study cases with suspicion of vesicoureteral reflux mentioning the anomalies founded in 318 children in whom the mother-fetus ultrasound detected some alteration of the urinary tract. Although not so frequent as the non-obstructive pyelectasia and the hydronephrosis, the pyeloureteral stenosis producing obstruction, may give rise to serious consequences on the renal function leading to make a medical decision, and occasionally, of surgical type to improve the quality of life of these children.

**Key words:** high urinary tract dilatation, pyelectasia, hydronephrosis, vesicoureteral reflux.

---

## INTRODUCCIÓN

La dilatación del tracto urinario superior es la anomalía que se observa con mayor frecuencia en el estudio ultrasonográfico del tracto urinario fetal,<sup>1-3</sup> y la definición de hidronefrosis es compleja, por lo que una vez detectada la dilatación pélvica, necesita un seguimiento posnatal adecuado.<sup>4</sup> El reto en el tratamiento del tracto urinario superior dilatado en el feto y confirmado en el recién nacido o lactante, es decidir qué niño puede ser observado, cuál puede ser tratado clínicamente y cuál requiere proceder quirúrgico.<sup>5</sup>

Por tal motivo, esta revisión enfoca los criterios actuales en el tratamiento de esta alteración, basada en la literatura y la experiencia personal.

### Hidronefrosis y pielectasia

Frecuentemente se utiliza el término hidronefrosis para referirse a cualquier dilatación del tracto urinario superior, pero estas deben separarse en pielectasias e hidronefrosis.<sup>6</sup> Pielectasia es la dilatación aislada de la pelvis; hidronefrosis es la dilatación de pelvis y cálices.<sup>1,7,8</sup>

Los criterios aceptados para calificar la pielectasia prenatal es un diámetro anteroposterior de la pelvis > 4 mm en el segundo y tercer trimestres del embarazo. Para la clasificación de las pielectasias e hidronefrosis se han utilizado distintas categorías funcionales y medidas del diámetro pelviano también diferentes. Desde el punto de vista funcional para clasificar las pielectasias o hidronefrosis se han utilizado las definiciones siguientes: "fisiológicas" o "transitorias", no obstructivas y obstructivas. Las dilataciones "fisiológicas" y "transitorias" por lo general solo constituyen pielectasias.

---

Las dilataciones *fisiológicas* se consideran producidas por acción de hormonas maternas que actúan como relajantes de la musculatura lisa del tracto urinario fetal, que producen una dilatación considerada como un estado intrauterino que desaparece después del nacimiento, por lo general antes de los 6 meses de edad. En ocasiones se les designa como *transitorias*.<sup>9</sup>

Aunque los conceptos de pielectasia y de hidronefrosis están bien definidos, no se han aplicado en la práctica en la mayoría de las publicaciones que incluyen a ambas con la definición de hidronefrosis. Esto hace que no exista una clasificación que permita definir claramente la situación ante determinados pacientes, pero con algunas limitaciones, son una guía para el tratamiento de estos niños. Aunque existen varias clasificaciones, ninguna es perfecta. La clasificación de la Sociedad de Urología Fetal (SUF),<sup>10</sup> que mostramos en la tabla 1, tiene el defecto de considerar una pelvis renal visible como hidronefrosis grado 1, cuando en realidad la pelvis renal visible no es más que una pielectasia.

**Tabla 1.** Clasificación de las hidronefrosis según la Sociedad de Urología Fetal (SUF)

Grado	Hallazgos ultrasonográficos
1	Pelvis renal visible
2	Pelvis dilatada, y por lo menos un cáliz dilatado
3	Pelvis y cálices dilatados, sin afinamiento cortical
4	Pelvis y cálices dilatados, con afinamiento cortical

*Fuente:* Fernbach SK, et al. *Pediatr Radiol.* 1993;23:478-80.

La clasificación utilizada por *Blachar* y otros,<sup>11,12</sup> y que mostramos en la tabla 2, tiene el defecto de que solo utiliza el diámetro anteroposterior de la pelvis (DAPP) y no tiene en cuenta la dilatación de los cálices ni las características de la corteza renal.

**Tabla 2.** Clasificación de las hidronefrosis según el diámetro anteroposterior de la pelvis (DAAP)

Grado	Dilatación DAPP (en mm)
Normal	0-4
Ligera	5-9
Moderada	10-14
Severa	15 o más

*Fuente:* Blachar A, et al. *Pediatr Nephrol.* 1994;8:30-5.  
Blachar A, Blachar Y. *Pediatric Nephrology.* Dukker A, Gruskin AB (Eds). Vol 5; 1994. p. 141-53.

*Barker* y otros<sup>13</sup> utilizaron una clasificación muy parecida a la anterior:

- normal: 0-5 mm
- ligera: 5-10 mm
- moderada: 11-15 mm
- severa: > 15 mm

Se han planteado otras propuestas de clasificación: hasta 4 mm de diámetro anteroposterior de la pelvis antes de las 33 semanas de gestación y 7 mm después de las 33 semanas, se han considerado significativas,<sup>14</sup> mientras otros señalan más de 10 mm después de las 30 semanas.<sup>15</sup> En general, se considera que una dilatación pélvica mayor de 10 mm en cualquier período del embarazo no es normal.

El grado de dilatación detectado por el ultrasonido prenatal o después del nacimiento es de gran importancia, y puede hacer sospechar un proceso obstructivo. Sin embargo, este hallazgo no es sinónimo de obstrucción, aunque esta posibilidad es directamente proporcional a la severidad de la dilatación.<sup>15</sup> Otra propuesta de clasificación fue hecha en 1986, y se expone en la tabla 3.<sup>16</sup>

**Tabla 3.** Clasificación de las hidronefrosis prenatales por el diámetro anteroposterior de la pelvis (DAPP), cálices y corteza renal

Grados	Hallazgos ultrasonográficos
1	DAPP hasta 1 cm, sin caliectasia
2	DAPP hasta 1,5 cm, sin caliectasia
3	DAPP hasta 1,5 cm y caliectasia ligera
4	DAPP hasta 1,5 cm y caliectasia moderada
5	DAPP > 1,5 cm, con caliectasia severa y atrofia cortical (corteza < 2 mm de grosor)

Fuente: Grignon, et al. Radiology. 1986;160:645-7.

Los autores de esta propuesta de clasificación realizaron un estudio en el que se reportó que el 94 % de los fetos con diámetro anteroposterior de la pelvis mayor de 20 mm, el 50 % con diámetro entre 10 y 15, y solo el 3 % con diámetro menor de 10 mm requirieron tratamiento quirúrgico. Señalan que el tamaño renal y la ecogenicidad son importantes elementos para pensar en afectación de la función renal.<sup>16</sup>

*Passerotti* y otros señalan que el incremento del grado de dilatación aumenta el riesgo de patología urológica de 29,6 % en las moderadas a 96,3 % en las severas, y que el primer ultrasonido posnatal puede ayudar a cuantificar la incidencia de patología nefrourológica.<sup>17</sup>

*Yang* y otros siguieron conservadoramente al inicio 629 niños (482 varones y 137 hembras) clasificados según la SUF, y en un tiempo medio de 142 meses, se logró la estabilidad en todos los clasificados como grado 1, en el 88 % de los grado 2, y en el 30 % de los grado 3, pero tuvieron que realizar tratamiento quirúrgico en 12 % de los que tenían hidronefrosis grado 2, 70 % de los que tenían grado 3, y en 100 % de los que tenían grado 4.<sup>18</sup>

La supervivencia en las obstrucciones unilaterales alcanza un 100 %, con solo 15 a 25 % de pacientes que requieren tratamiento quirúrgico a los 4 años de seguimiento.<sup>19,20</sup> En presencia de hidronefrosis bilateral el mejor predictor de evolución adversa es el oligohidramnios.<sup>21,22</sup>

En un estudio que realizó pieloplastia a niños sintomáticos o con función renal diferencial < 40 % y con seguimiento de 17,8 ± 11,0 meses (rango 3-32 meses), se obtuvo mejoría de la función en el 83 % de los casos, estabilidad en 3,7 %, mientras que en el

8,5 % empeoraron;<sup>23</sup> Sin embargo, otros plantean que en las hidronefrosis obstructivas con afectación de la función renal, la pieloplastia fracasa en mejorar la función renal, posiblemente debido a pérdida cortical.<sup>24</sup> Algunos señalan que, a pesar de la pieloplastia, la recuperación es mínima en los riñones con pobre función,<sup>25</sup> mientras otros han visto que la función renal se afecta con el tiempo, por lo que la mejoría posoperatoria puede ser un efecto transitorio, y destacan que para evitar sobrevaloración de los resultados, es necesario un seguimiento prolongado utilizando gammagrafía dinámica en su valoración.<sup>26</sup>

Hay trabajos que demuestran que el riesgo de obstrucción ureteropélvica aumenta con el incremento del DAPP y requieren cirugía.<sup>27-29</sup> Para confirmar o descartar obstrucción es necesario realizar estudios radioisotópicos con mercaptotriacetilglicina marcada con tecnecio 99m (<sup>99m</sup>Tc-MAG 3).

### Reflujo vesicoureteral

El reflujo vesicoureteral (RVU) es la causa de dilatación del tracto urinario superior fetal que sigue, en orden de frecuencia, a las pielectasias e hidronefrosis, y alcanza entre el 13 y el 38 % de los casos con dilatación detectada prenatalmente.<sup>30-33</sup> Es la condición que con mayor frecuencia tienen que enfrentar urólogos y nefrólogos pediátricos,<sup>34</sup> y puede producir daño renal congénito o posteriormente desarrollar cicatrices secundarias a infección.<sup>32,35</sup> No existe criterio unánime en cuanto a la indicación de uretrocistografía miccional (UCGM) en los recién nacidos y lactantes a los que se les detectó dilatación del tracto urinario superior durante la gestación.<sup>36</sup>

Desafortunadamente, el ultrasonido posnatal tiene poco valor en el diagnóstico de RVU, y resulta muchas veces normal en la mayoría de los casos que se diagnosticaron por haberse detectado una dilatación pélvica prenatal.<sup>37</sup> Se ha reportado una significativa variación entre diferentes grupos étnicos,<sup>38</sup> pero se ha visto que los urólogos son más propensos a indicar UCGM que los nefrólogos.<sup>39</sup>

*Merlini* y otros, en el estudio de 200 recién nacidos con dilatación pélvica prenatal ligera, hallaron RVU en el 10 % (20/200), y solo 3 % (6/200) al año de edad, por lo que consideran que en las dilataciones prenatales ligeras, la UCGM no está justificada.<sup>40</sup> Criterios similares señala *Massó* al considerar que las dilataciones ligeras son poco preocupantes.<sup>41</sup> *Coelho* señala que solo requieren estricta vigilancia de las infecciones, y la posible progresión de la dilatación,<sup>42</sup> y *Lidefelt* considera innecesaria esta investigación si la pelvis es menor de 7 mm.<sup>43</sup> *Rennick* estudió 93 lactantes a los que se les había detectado dilatación pélvica de 3 mm a las 28 semanas, 5 mm a las 32 y menos de 10 mm en cualquier etapa del embarazo, y solo encontró RVU significativo (> grado II) en 5,4 % (5/93), por lo que señala que la dilatación prenatal ligera es un pobre predictor de RVU.<sup>44</sup>

*Nerli*, *Amarked* y *Ravish*<sup>45</sup> realizaron UCGM en niños que el ultrasonido prenatal detectó hidronefrosis grado I-II de la clasificación de la SUF, independientemente del grado de dilatación posnatal. En 67 niños (36 varones) con hidronefrosis prenatal grado I-II el ultrasonido posnatal encontró: 40 con hidronefrosis grado I-II, 25 con grado III-IV y 2 sin dilatación (grado 0). A los 42 niños con hidronefrosis 0-I-II le hicieron UCGM y estudio radioisotópico a los 3 meses. De los 42, 7 (16,6 %) tenían RVU, uno de los cuales no tenía dilatación en el estudio posnatal; 5 eran de sexo masculino y 2 del femenino, 2 con RVU bilateral, y unilateral en los otros 5. Los 2 pacientes con RVU bilateral desarrollaron nefropatía por reflujo (no señalan el sexo). Concluyen que la UCGM rutinaria no parece estar justificada, pero no realizarla en pacientes de alto riesgo probablemente sea inapropiado.

Sin embargo, *Peña Carrión* y otros recomiendan hacer UCGM en todo niño con dilatación pélvica, porque diagnosticaron RVU en más del 23 % de recién nacidos con esta anomalía, y no existió correlación entre el grado de la dilatación y la presencia y grado del RVU.<sup>46</sup> *Estrada* señala que aunque existen controversias en el tratamiento posnatal de estas dilataciones porque faltan datos suficientes para poder estratificar el riesgo, debe hacerse la evaluación posnatal precoz con ultrasonografía renal y UCGM, por estimarlas razonables en la reducción del riesgo de infección urinaria febril.<sup>47,48</sup> *Herndon* opina, que a pesar de las contradicciones de la literatura, la UCGM está fuertemente recomendada en los niños con hidronefrosis fetal, a pesar del resultado del ultrasonido posnatal inicial, la raza y el sexo.<sup>36</sup>

La persistencia de una hidronefrosis detectada prenatalmente requiere establecer cuál es su causa, señalan *Hwang* y otros.<sup>49</sup> Destacan que en una población de 195 niños con hidronefrosis prenatal, el 17,4 % (24 varones y 10 niñas) tenían RVU, y hubo poca correlación entre la severidad de la hidronefrosis y la presencia de RVU, por lo que se necesita mayor información para abordar la evaluación de la hidronefrosis prenatal con parámetros reales y evitar procedimientos invasivos como la UCGM.

### Estudios radioisotópicos

El estudio radioisotópico o gammagráfico dinámico está recomendado cuando el ultrasonido renal sugiere obstrucción del tracto urinario,<sup>50</sup> y se puede utilizar ácido trimetilglicínico (MAG 3) o ácido dimetil-triamino-penta-acético (DTPA) marcados con tecnecio 99m (<sup>99m</sup>Tc-MAG 3 y <sup>99m</sup>Tc-DTPA). El 90 % de MAG 3 administrado se une a las proteínas plasmáticas y se excreta principalmente por secreción tubular, mientras el DTPA se une muy poco a las proteínas plasmáticas y se excreta por filtración glomerular, por lo que MAG 3 es preferido para el estudio en los niños.<sup>36,51</sup>

Sin embargo, existen diferencias importantes en los reportes de la literatura y se ha observado que en las grandes hidronefrosis puede haber sobrevaloración de la función renal,<sup>19</sup> por lo que este estudio se ha recomendado como un complemento del ultrasonido renal, y no como un predictor independiente de obstrucción,<sup>51</sup> pero estos estudios son necesarios para decidir la correcta conducta ante un paciente determinado. También se ha reportado que una función renal supranormal (> 55 %) en el recién nacido hidronefrótico es un signo de obstrucción ureteropélvica.<sup>52</sup> En la actualidad, ante un RVU, sobre todo de alto grado, es necesario el estudio radioisotópico con ácido dimercaptosuccínico marcado con tecnecio 99m (<sup>99m</sup>Tc-DMSA) para valorar asimetría funcional y detectar cicatrices pospielonefriticas. Desde la década de 1980 esta técnica se ha venido realizando ampliamente<sup>53</sup> y ha demostrado utilidad en la valoración de los pacientes con RVU, por lo que se ha sugerido para sustituir el ultrasonido renal y la UCGM en los niños con la primera infección del tracto urinario.<sup>54,55</sup> Este trazador es captado por las células tubulares proximales, y entre el 4 y el 8 % de la actividad inyectada se excreta después de una hora, mientras del 40 al 50 % se acumula en el riñón después de 7 horas, y se localiza en su porción externa con actividad mínima en los cálices y médula.<sup>56</sup>

### Nuestra experiencia

Entre el 1º de enero de 1996 y el 31 de diciembre de 2010, se recibieron en la consulta de nefrología del Hospital Pediátrico Universitario "William Soler", 318 niños, a los cuales, durante el seguimiento de un embarazo normal, el ultrasonido materno-fetal detectó alguna anomalía del tracto urinario superior. Fueron diagnosticados como hidronefrosis no obstructiva/pielectasia, hidronefrosis obstructiva, o reflujo vesicoureteral, 228 de los niños remitidos, que son las anomalías estudiadas en esta

revisión, pero también consultaron por dilataciones del tracto urinario superior niños con doble sistema excretor (con el superior dilatado, sobre todo, asociado a ureterocele), valvas de uretra posterior y megauréteres. Un caso que se interpretó como dilatación pielocalicial resultó ser una megacaliosis.<sup>57</sup>

Para la clasificación de las dilataciones del tracto urinario superior se siguió la clasificación que utiliza el DAPP, empleada por *Blachar* y otros,<sup>11,12</sup> y después del ultrasonido renal realizado en el hospital se siguieron los criterios siguientes para su estudio: en los niños con dilataciones ligeras (5-9 mm de DAPP) no se realizó UCGM, a no ser que padeciera una infección del tracto urinario o aumentara la dilatación en ultrasonidos evolutivos. En las dilataciones severas (15 mm o más) y las moderadas (10-14 mm) se realizó UCGM. En los casos en que se encontró RVU de cualquier grado, se siguió la conducta más aceptada en estos casos (profilaxis con antibióticos y evolución clínica e imaginológica, ultrasonido y gammagrafía estática). En los casos que no se encontró RVU, se realizó gammagrafía dinámica con MAG 3. Con este protocolo llegamos a los diagnósticos que exponemos en la tabla 4.

**Tabla 4. Diagnóstico posnatal de anomalías renales detectadas prenatalmente**

Anomalía	No.	%
Hidronefrosis no obstructiva/pielectasia	140	44,0
Hidronefrosis obstructiva	46	14,5
Reflujo vesicoureteral	42	13,2
Displasia renal multiquística	21	6,6
Doble sistema excretor	13	4,1
Agenesia renal unilateral	7	2,2
Megauréter no obstructivo	5	1,6
Ectopia renal	4	1,3
Valva de uretra posterior	3	0,9
Megauréter obstructivo	1	0,3
Enfermedad poliquística autosómico recesiva	1	0,3
Enfermedad poliquística autosómico dominante	1	0,3
Megacaliosis	1	0,3
Ureterocele en sistema único	1	0,3
Abandono de seguimiento	32	10,1
Total	318	100

En los casos con hidronefrosis obstructiva unilateral se siguió el criterio de valorar el aumento de la dilatación mediante el ultrasonido renal, y la función renal diferencial por medio de la gammagrafía dinámica (MAG 3); si la dilatación aumentaba progresivamente, o la función renal diferencial descendía por debajo de 40 %, el paciente se valoró quirúrgicamente. En algunos casos la función renal se mantuvo estable y la dilatación pielocalicial disminuyó y se siguió vigilancia clínico-imaginológica, y en ocasiones, la obstrucción desapareció espontáneamente. No es objetivo de esta revisión analizar los casos que necesitaron tratamiento quirúrgico (pieloplastia o nefrectomía).

El ultrasonido renal y vesical no es un estudio funcional, y puede no detectar signos indirectos de RVU, aun en los casos de alto grado, de ahí que existan discrepancias para su realización en niños con ultrasonido materno-fetal sin alteraciones, que han padecido su primera infección urinaria.<sup>58-61</sup> La UCGM diagnostica el RVU, pero no precisa la afectación funcional que pueda existir, y la gammagrafía (<sup>99m</sup>Tc-DMSA) no diagnostica RVU, pero sí la afectación cicatricial y funcional que este puede producir. El protocolo correcto para el estudio del niño que ha padecido una infección urinaria no se conoce aún, y se mantiene un fuerte debate al respecto.<sup>62</sup>

Actualmente lo que más se analiza es por dónde empezar, "de abajo hacia arriba" (UCGM) o "de arriba hacia abajo" (DMSA).<sup>63,64</sup> Aunque no existe criterio unánime para la indicación de UCGM en las dilataciones ligeras detectadas prenatalmente y solo utilizamos el ultrasonido renal y la clínica como seguimiento de estos casos, y muchas dilataciones ligeras y moderadas pueden resolverse espontáneamente, todas las dilataciones ligeras deben seguirse ultrasonográficamente después del nacimiento, hasta poder establecer que los riñones crecen normalmente y la dilatación desaparece o se mantiene estable.

Si es necesario el estudio imaginológico para detectar RVU y valorar sus consecuencias, preferimos comenzar el estudio "de arriba hacia abajo" donde exista esa posibilidad, porque los reflujos de bajo grado tienden a desaparecer espontáneamente en un tiempo más o menos corto, y si no se producen infecciones recurrentes, tienen pocas probabilidades de dejar secuelas cicatriciales, y esto evitaría los cateterismos vesicales y las radiaciones que reciben por las UCGMs, en ocasiones repetidas. Cuando la gammagrafía detecta cicatriz o asimetría renal recomendamos realizar la UCGM.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Peters CA. Prenatal Urology. En: Wahls PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, (Eds). Campbell's Urology. 8<sup>th</sup> edition, Vol III, Chapter 51. Philadelphia: WB Saunders; 2003.
2. Diamond S, Peters CA. Perinatal Urology. En: Barratt TM, Avner ED, Harmon WS, (Eds). Pediatric Nephrology. 4<sup>th</sup> edition. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 1999:897-912.
3. Mami C, Palmara A, Paolata A, Marrone P, Marseglia L, Berté LF, et al. Outcome of isolated renal pelvis dilatation detected at postnatal screening. *Pediatr Nephrol*. 2010;25:2093-7.
4. Duran S. Prenatal hydronephrosis: a proposal for postnatal study & follow-up. *MEDICC Review*. 2005;VII:12-6.
5. Thomas DF. Prenatally detected uropathy: epidemiological considerations. *Br J Urol*. 1998;81(suppl 2):8-12.
6. Marrero García Y, Durán Álvarez S, Calviac Mendoza R. Anomalías del tracto urinario detectadas prenatalmente: conducta diagnóstica postnatal. *Rev haban cienc méd [serie en internet]*. 2009 [citado 14 de enero de 2011];8(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000300007&ing.es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000300007&ing.es)
7. Ismaili K, Hall M, Pepsz A, Alexander M, Schulman F, Avni FE. Insight into the pathogenesis and natural history of fetuses with renal pelvis dilatation. *Eur Urol*. 2005;48:207-14.

8. Toiviani-Salo S, Garel L, Grignon A, Dubois J, Rypens F, Boishert J, et al. Fetal hydronephrosis: is there hope for consensus. *Pediatr Radiol*. 2004;34:519-29.
9. Baquedano P. Diagnóstico urológico prenatal. *Rev Chil Pediatr*. 2005;76:202-6.
10. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society of Fetal Urology. *Pediatr Radiol*. 1993;23:478-80.
11. Blachar A, Blachar Y, Levigne PM, Surkouski I, Pelet D, Mogilner B. Clinical outcome and follow-up prenatal hydronephrosis. *Pediatr Nephrol*. 1994;8:30-5.
12. Blachar A, Blachar Y. Congenital hydronephrosis: evaluation, follow-up, and clinical outcome. En: Dukker A, Gruskin AB, (Eds). *Pediatric Nephrology*. Vol 5. Basel: *Pediatr Adolesc Med*;1994:141-53.
13. Barker AP, Cave MM, Thomas DFM, Lilford RJ, Irving HC, Arthur RJ, et al. Renal PUJ obstruction: predictors of outcome. *Pediatr Nephrol*. 1994;8:C12 (Resumen).
14. Corterville JE, Gray DC, Grant JP. Congenital hydronephrosis: correlation of ultrasonographic findings with infant outcome. *Am J Obstet Gynecol*. 1991;165:384-8.
15. Stocks A, Richards D, Frentzen G. Correlations of prenatal renal pelvis anteroposterior diameter with outcome in infancy. *J Urol*. 1996;155:1050-2.
16. Grignon A, Fillion R, Filiatrault D, Robitaille P, Homsy Y, Boutin H, et al. Urinary tract dilatation in utero: classification and clinical applications. *Radiology*. 1986;160:645-7.
17. 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;7:128-36.
18. Yang Y, Hou Y, Niu ZB, Wang CL. Long-term follow-up and management of prenatally detected isolated hydronephrosis. *J Pediatr Surg*. 2010;45:1701-6.
19. Gungor F, Anderson P, Gordon I. Effect of the size of regions of interest on the estimation of renal functions in children with congenital hydronephrosis. *Nucl Med Common*. 2002;23:147-51.
20. Madarikan BA, Hayward C, Roberts CM, Lari J. Clinical outcome of fetal uropathy. *Arch Dis Child*. 1988;63:961-3.
21. Ransley PC, Manzoni GA. Postnatal management of UPJ obstruction detected antenatally. *Dialogues Pediatr Urol*. 1985;8:6.
22. Resik VM, Murphy JL, Mendoza SA. Follow-up of infants with obstructive uropathy detected in utero untreated surgically postnatally. *J Pediatr Surg*. 1989;24:1289-92.
23. Hobbings JC, Romero P, Granuun P. Antenatal diagnosis of renal anomalies with ultrasound I obstructive uropathy. *Am J Obstet Gynecol*. 1984;148:868-77.
24. Shokier AA, El Sherbiny T, Gad HM, Dawaba M, Jafel AT, Taha MA, et al. Postnatal unilateral pelviureteral junction obstruction: impact of pyeloplasty and conservative management on renal function. *Urology*. 2003;65:980-5.

25. Cappolichio G, Leonard MP, Wong L, Jendak A, Bizeziuki A, Pipi-Sale JL. Prenatal diagnosis of hydronephrosis: impact on renal function and its recovery after pielloplasty. *J Urol.* 1999;62:1029-32.
26. Matsumoto F, Shimada F, Kawagoe M, Matsui F, Mawahara K. Delayed decrease of differential renal function after successful pielloplasty in children with unilateral antenatal detected hydronephrosis. *J Urol.* 2007;14:488-90.
27. Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, Nguyen HT. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome: a meta-analysis. *Pediatrics.* 2006;118:586-93.
28. Babu R, Sai V. Postnatal outcome of fetal hydronephrosis: implications for prenatal counseling. *Indian J Urol.* 2010;26:60-2.
29. Ross SS, Kardos S, Krill A, Bourland J, Sprague B, Maid M, et al. Observation of infants with SFU grades 3-4 hydronephrosis: worsening drainage with serial diuresis renography indicates surgical interventions and help prevent loss of renal function. *J Pediatr Urol.* 2011; apr 25, PMID: 21527234.
30. Durán Álvarez S, Jústiz Hernández L, Álvarez Díaz S, Vázquez Ríos B, Betancourt González U, Calviac Mendoza R. Diagnóstico prenatal de las hidronefrosis detectadas por ultrasonido materno-fetal. *Rev Esp Pediatr.* 2003;59:146-50.
31. Durán Álvarez S, Jústiz Hernández L, Álvarez Díaz S, Vázquez Ríos B, Rivas Cristo I. Hidronefrosis prenatal secundaria a reflujo vesicoureteral. *Rev Cubana Pediatr [serie en internet].* 2003 [citado 17 de febrero de 2011];75(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312003000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312003000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
32. Alconcher L, Tombesi M. Reflujo vesicoureteral primario detectado a través del estudio de las hidronefrosis prenatales. *Rev Argent Pediatr.* 2001;99:199-200.
33. von Eerde AM, Meutgeer NH, de Jong TP, Giltay JC. Vesicoureteral reflux in children with prenatally detected hydronephrosis. A systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;29:463-9.
34. Atala A, Keating MA. Vesicoureteral reflux and megaloureter. En: Walhs PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, (Eds). *Campbell's Urology.* 8<sup>th</sup> edition, Vol III, Chapter 59. Philadelphia: WS Saunders;2003.
35. Durán Álvarez S, Hernández Hernández JS, Campañá Cobas NG, Betancourt González U. Daño renal congénito asociado a reflujo vesicoureteral. *Rev Cubana Pediatr [serie en internet].* 2005 [citado 1º de marzo de 2011];77(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312005000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312005000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
36. Herndon CDA. Antenatal hydronephrosis: differential diagnosis, evaluation and treatment options. *TSW Urology.* 2006;1:50-70.
37. Fefer S, Ellsworth P. Prenatal hydronephrosis. *Pediatr Clin North Am.* 2006;53:429-47.
38. Dave S, Khoury AL. The current evidence based medical management of vesicoureteral reflux: the Sickkids protocol. *Indian J Urol.* 2007;403-12.
39. Ismaili K, Avni FE, Piepsz A, Wissing K, Cochat P, Aubert D, et al. Current management of infants with fetal renal pelvis dilation. A survey from French speaking nephrologists and urologists. *Pediatr Nephrol.* 2004;19:988-91.
-

40. Merlini L, Parvez P, Andooshiravani-Dumont M, Giradin E, Hanquines S. Postnatal management of isolated mild pelvis dilatation detected in antenatal period. *Acta Paediatr.* 2007;91:2232-4.
41. Massó D, Valenti D, Luscialdo R, Aguilar M, Sperperato C, Ramos S, et al. Evaluación y seguimiento de la hidronefrosis prenatal. *Rev Argent Urol.* 2006;71:240-2.
42. Coelho EM, Bouzada MC, Pereira AK, Figueredo BE, Leite MR, Oliveira DS. Outcome of isolated antenatal hydronephrosis, a prospective cohort study. *Pediatr Nephrol.* 2007;22:1653-6.
43. Lidfelt KJ, Ek S, Mihosca C. Is screening for vesicoureteral reflux mandatory in infants with antenatal pelvis dilatation. *Acta Paediatr.* 2006;95:2653-6.
44. Rennick GJ. Isolated renal pelvis dilatation detected prenatally in a non-tertiary setting is an uncommon predictor of significant vesicoureteral reflux. *J Pediatr Child Health.* 2003;39:686-90.
45. Nerli RB, Amarkhed SS, Ravish IR. Voiding cystourethrogram in the diagnosis of vesicoureteric reflux in children with antenatally diagnosed hydronephrosis. *Ther Clin Risk Manag.* 2009;5:35-9.
46. Peña Carrión A, Espinosa Román L, Fernández Maseda M, García Meseguer C, Alonso Melgar A, Melgosa Hijosa M, et al. Evolución a largo plazo y asociación a anomalías vesicoureterales. *An Pediatr (Barc).* 2004;61:489-92.
47. Estrada Cr Jr. Prenatal hydronephrosis: early evaluation. *Curr Opin Urol.* 2008;18:401-3.
48. Estrada CR, Peters CA, Retik AB, Nguyen HT. Vesicoureteral reflux and urinary tract infection in children with history of prenatal hydronephrosis-should voiding cystourethrography be performed in cases of postnatally persistent grade II hydronephrosis? *J Urol.* 2009;181:801-6.
49. Hwang HH, Cho NH, Co CW. The necessity of voiding cystourethrography. In: *Children with prenatally detected hydronephrosis.* *J Int Med Res.* 2011;39:603-8.
50. Pennington DI, Zerlin JM. Imaging of the urinary tract in children. *Pediatr Ann.* 1999;28:678-86.
51. Roarke MC, Sandler CM. Provocative imaging: diuretic renography. *Urol Clin North Am.* 1998;28:227-49.
52. Moon DH, Park YS, Jun NL, Lee SY, Kim KS, Kim JH, et al. Value of supranormal function and renograma patterns on 99m-Tc mercaptoacetyltryglycine scintigraphy in relation to the extent of hydronephrosis for predictive ureteropélvica junction obstruction in the newborn. *J Nucl Med.* 2003;44:725-31.
53. Fraxedas R, Valle A, Mañalich R, Durán S, Nieto E. Medición de la función renal por separado en niños utilizando DMSA. *Rev Cubana Pediatr.* 1987;59:369-79.
54. Hellerstein S. Urinary tract infection: old and new concepts. *Pediatr Clin North Am.* 1995;42:1433-57.
55. Moorthy L, Whest D, Gordon I. Ultrasonography in the evaluation of renal scarring using DMSA as the gold standard. *Pediatr Nephrol.* 2004;19:153-9.

56. Piesz A. Cortical scintigraphy and urinary tract infection in children. *Nephrol Dial Transplant*. 2002;17:560-2.
57. Durán Álvarez S. La megacaliosis y su confusión con hidronefrosis. *Rev Cubana Pediatr [serie en internet]*. 2011 [citado 24 de marzo de 2011];83(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312011000300015&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312011000300015&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
58. Grosmann Z, Miron D. Imaging and follow-up of children with first urinary tract infection. *Harefur*. 2009;148:716-20.
59. Muller L, Preda I, Jacobsson B, Sixt R, Jodal U, Hansson S, et al. Ultrasonography as predictor of permanent renal damage in infants with urinary tract infection. *Acta Paediatr*. 2009;98:1156-61.
60. Preda I, Jodal U, Sixt R, Stoklan E, Hansson S. Value of ultrasound in evaluation of infants with first urinary tract infection. *J Urol*. 2010;183:1984-8.
61. Duarte Pérez MC, Guillén Dosal A, Martínez Silva M, Díaz Álvarez M. Predicción del daño renal en pacientes con primera infección febril del tracto urinario. *Rev Cubana Pediatr [serie en internet]*. 2011[citado 7 de septiembre de 2011];83(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312011000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312011000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
62. Marks SD, Gordon I, Tullus K. Imaging in childhood urinary tract infections: time to reduce investigations. *Pediatr Nephrol*. 2008;23:9-17.
63. Mathews R, Carpenter M, Chesney R, Hoberman A, Keren R, Matoo T, et al. Controversies in the management of vesicoureteral reflux. The rationale for RIVUR Study. *J Pediatr Urol*. 2009;5:336-41.
64. Prasad MM, Cheng EY. Radiographic evaluation of children with febrile urinary tract infection: bottom-up, top-down, or none of the above? *Adv Urol*. Volume 2012 (2012), Article ID 716739. Doi. 10.1155/2012/716739

Recibido: 12 de octubre de 2011.

Aprobado: 17 de noviembre de 2011.

*Sandalio Durán Álvarez*. Hospital Pediátrico Universitario "William Soler". San Francisco No. 10 112, reparto Altahabana, municipio Boyeros. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [sduran@infomed.sld.cu](mailto:sduran@infomed.sld.cu)