

Valor pronóstico de la ecografía y el renograma diurético en la evolución de la estenosis pieloureteral

M. Montero¹, M. Fontanillo², V. del Campo², E. Pais³, D. Vela³, J. Outomuro⁴, R. Muguerza¹, L. Pigni Benzo¹, P. Fernández Eire¹, R. Segade¹

¹Sección de Cirugía Pediátrica. Complejo Hospitalario U. "Xeral-Cies", Vigo. ²Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario U. "Xeral-Cies", Vigo. ³Servicio de Cirugía Pediátrica. Complejo Hospitalario U. "Juan Canalejo", A Coruña. ⁴Servicio de Medicina Nuclear. Complejo Hospitalario U. "Xeral-Cies", Vigo.

RESUMEN

Introducción. La obstrucción congénita de la unión pieloureteral (EPU) es la causa más frecuente de hidronefrosis en el niño. A veces, establecer la indicación quirúrgica es difícil, sobre todo si tenemos en cuenta la literatura publicada sobre la resolución espontánea de la hidronefrosis leve, moderada e incluso grave en el periodo neonatal.

Objetivo. Determinar el valor pronóstico de la ecografía en la evolución de la hidronefrosis unilateral, monitorizando el tamaño del riñón contralateral. Comprobar si la función renal "supranormal" (FRS) es real o un artefacto.

Pacientes y métodos. Realizamos un estudio observacional descriptivo que abarca 10 años (1995-2005). Se han considerado a efectos del estudio a todos los pacientes pediátricos con diagnóstico de hidronefrosis obstructiva que fueron sometidos a una pieloplastia, y controlados durante un período mínimo de 1 año tras el tratamiento quirúrgico.

Resultados. De los 66 pacientes revisados 42 eran niños (63,6%) y 24 niñas (36,4%). Tras el primer renograma diurético (RD), en 57 pacientes (86,4%) el tiempo medio de eliminación ($T^{1/2}$) estaba por encima de los 20 minutos, en 6 casos (9,1%) estaba entre 10-20 minutos y sólo en 3 casos era menor de 10 minutos.

Se observó una función renal diferencial (FRD) similar en las hidronefrosis moderadas y graves. En 11 pacientes encontramos una FRS (FRD>52%) renográfica, predominando en las hidronefrosis izquierdas, y en más del 50% de los casos este valor no coincidía con la FRD gammagráfica con ácido dimercaptosuccínico (DMSA), coeficiente de correlación de Pearson: 0,19. Estos riñones con FRS preoperatoria experimentaron un mayor descenso de la función renal postoperatoria.

Conclusiones. En las hidronefrosis obstructivas el riñón contralateral sano experimenta una hipertrofia apreciable en la ecografía, pero estos diámetros ecográficos están dentro de la banda de confianza individual de la población sana de referencia.

La función supranormal existe, pero en la mayoría de los casos es un artefacto.

PALABRAS CLAVE: Hidronefrosis; Función renal supranormal; Ecografía.

PROGNOSTIC VALUE OF THE ULTRASOUND AND DIURETIC RENOGRAM IN THE EVOLUTION OF URETEROPELVIC JUNCTION OBSTRUCTION

ABSTRACT

Introduction. The congenital obstruction of the pieloureteral junction (UPJ) is the most frequent cause of hydronephrosis in children. Sometimes, establishing the convenience of a surgical procedure is difficult, mainly if we consider the literature published on the spontaneous resolution of the slight, moderate and even severe hydronephrosis in newborns.

Objective. To determine the prognostic value of ultrasound in the evolution of the unilateral hydronephrosis, by assessing the size of the contralateral kidney. To verify if the "supranormal" renal function (SRF) is a real or an artefact.

Patients and methods. We have performed a descriptive observational study over a 10 years period (1995-2005). The study included all patients with the only diagnosis of obstructive unilateral hydronephrosis that underwent pieloplasty, and were controlled for 1 year period after the surgical treatment.

Results. Of the 66 patients in the study, 42 were boys (63.6%) and 24 girls (36.4%). After the first diuretic renogram (DR), in 57 of the patients (86.4%) the clearance half-time ($T^{1/2}$) was over 20 minutes, in 6 cases (9.1%) it was 10-20 minutes and only in 3 cases it was shorter than 10 minutes.

A similar differential renal function (FRD) was observed in the moderate and severe hydronephrosis. Supranormal function (FRD>52%) was detected on DR in 11 patients, predominating in left hydronephrosis, and in more than 50% of the cases this value it did not agree with the renal function measured by dimercapto-succinic acid (DMSA), Pearson's correlation coefficient: 0.19. These kidneys experienced a greater reduction of the postoperative renal function.

Conclusions. In the unilateral obstructive hydronephrosis, the healthy contralateral kidney experiences hypertrophy detectable by ultrasound, but these ecographic diameters are within the band of individual confidence of the healthy children of reference.

The supranormal function exists, but in most cases it is an artefact.

KEY WORDS: Hydronephrosis; Supranormal renal function; Ultrasound.

Correspondencia: Complejo Hospitalario "Xeral Cies". C/ Pizarro, 22. 36204 Vigo (Pontevedra).
e-mail: mmonsan@mundo-r.com

Recibido: Mayo 2007

Aceptado: Febrero 2008

INTRODUCCIÓN

La obstrucción congénita de la unión pieloureteral (UPU) es la causa más frecuente de hidronefrosis en la infancia⁽¹⁾.

Su forma de presentación clínica ha sido profundamente influenciada por la ecografía de *screening* prenatal en la última década. Las decisiones terapéuticas en el manejo de la estenosis pieloureteral (EPU) están basadas en una combinación de pruebas ecográficas y renográficas, tanto en el tiempo de eliminación del isótopo como en la función renal diferencial (FRD) y su deterioro durante el seguimiento. Con todo, algunos autores destacan el papel primordial de la FRD obtenida del renograma isotópico a la hora de establecer la indicación quirúrgica^(2,3).

En ocasiones, el riñón hidronefrótico tiene una paradójica elevación de la FRD por encima del 52%, lo que definimos como función supranormal (FRS), con una incidencia que varía del 0 al 22%⁽⁴⁾. Sin embargo, la explicación para este hallazgo todavía no está clara, para entender este fenómeno hemos revisado nuestra experiencia en el tratamiento de la EPU unilateral.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron las historias clínicas de los pacientes intervenidos de EPU en los Servicios de Cirugía Pediátrica de referencia para el Área Sanitaria de A Coruña y Vigo, entre los años 1995-2005. Se recogieron parámetros epidemiológicos, antecedentes de diagnóstico prenatal, grado de hidronefrosis, indicación del procedimiento quirúrgico y aporte funcional relativo evaluado por renograma isotópico, incluyendo el tiempo medio, tanto inicial como al final del seguimiento. Se excluyeron del estudio aquellos pacientes con antecedentes de cirugía urológica previa y anomalías genitourinarias. Todos los pacientes fueron estudiados mediante ecografías y RD con ácido dietilaminopentaacético (99mTc-DTPA) o mercaptoacetilglicina (99mTc-MAG3).

Los parámetros ecográficos medidos fueron el diámetro de la pelvis, el grado de dilatación calicial y el espesor del parénquima. En el 50% de los pacientes también se midió el diámetro longitudinal de ambos riñones. En este subgrupo de pacientes, podremos valorar de forma indirecta la evolución de la hidronefrosis mediante la monitorización del crecimiento del riñón contralateral sano. En función de estos parámetros ecográficos clasificamos la hidronefrosis en tres grados: leve, moderada, y grave. Siguiendo la clasificación propuesta por la "Sociedad de Urología Fetal" (SUF), equiparamos el grado I y II (visualización de la pelvis renal y/o algún cáliz dilatado) a la hidronefrosis leve; el grado III (dilatación piélica y de todos los cálices) a la hidronefrosis moderada, y cuando existe además de lo anterior una atrofia del parénquima (grado IV), hablamos de hidronefrosis grave⁽⁵⁾.

El RD se efectuó siguiendo el protocolo de cada centro de referencia de Medicina Nuclear. Durante el primer minuto se adquieren imágenes de menor duración (angiogramagrafía). En todos los casos la administración de furosemida (0,5-1 mg/kg) fue a los 20 minutos (F+20) de iniciada la inyección del trazador, o tras comprobar el llenado de la pelvis en

los casos de pobre función renal. Las regiones de interés renales y perirrenales (ROIs) son trazadas automáticamente por el software de la gammacámara y en ciertos casos son dibujadas manualmente, seleccionando el margen ínfero-externo renal. El aporte funcional relativo (*uptake*) se calcula entre el primer y segundo minuto tras la administración del isótopo. Una FRD entre el 45 y el 52% se considera dentro de la normalidad, por debajo del 45% es un riñón con nefropatía y hablamos de función "supranormal" cuando es superior al 52% (FRS).

El diagnóstico de obstrucción se establece cuando el $T^{1/2}$ (tiempo en que se elimina el 50% del isótopo a partir del punto máximo de la curva) es superior a 20 minutos, acompañado de una importante retención de actividad en la pelvis renal. Valores en entre 10 y 20 min son equívocos o indeterminados y un $T^{1/2}$ inferior a 10 min se considera normal.

En algunos pacientes se realizó una gammagrafía renal 99mTc-DMSA, que permite el diagnóstico de nefropatía. Igualmente, en estos pacientes se contrasta la FRD obtenida de la gammagrafía con el valor del *uptake*, con la intención de demostrar la utilidad de este último en la valoración de la función renal. En aquellos casos en que nos encontramos con una FRS, intentaremos demostrar si es un dato verdadero o un artefacto de la técnica.

Aunque en el manejo de la hidronefrosis hay aspectos controvertidos, las principales indicaciones de cirugía fueron similares en ambos Complejos Hospitalarios, basándose en los parámetros del RD: $T^{1/2} > 20$ min, independientemente de la FRD. En aquellos pacientes que tenían una curva renográfica dudosa o normal con un $T^{1/2} < 20$ min, se mantuvo una actitud expectante, con una estrecha vigilancia ecográfica y renográfica.

La pieloplastia desmembrada de Anderson-Hynes mediante abordaje extraperitoneal subcostal fue la técnica usada habitualmente.

El control evolutivo se realizó mediante un estudio ecográfico al mes y a los 6 meses de la intervención. El primer RD postoperatorio se practicó entre 6 meses y un año tras la intervención en los pacientes del Complejo Hospitalario de Vigo y de los 3 a 6 meses postoperatorios en los pacientes del Complejo Hospitalario de A Coruña.

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo utilizando el programa SPSS Manager 14.0 (*Statistic Package for social Sciences*). Para el análisis estadístico de los datos se consideró un nivel de significación estadística para una $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se han estudiado retrospectivamente las historias clínicas de 66 pacientes diagnosticados y tratados quirúrgicamente de EPU, 42 (63,6%) niños y 24 (36,4%) niñas. El lado afecto fue el izquierdo en 49 (74,2%) pacientes y derecho en 17 (25,8%).

En 39 (60,6%) pacientes existía un diagnóstico prenatal de hidronefrosis unilateral y 4 de ellos presentaron posterior-

Tabla I T^{1/2} en los tres renogramas diuréticos (RD) previos a la cirugía.

T ^{1/2} posfurosemda	1 ^{er} RD	2 ^o RD	3 ^{er} RD
≤ 10 min	3 (4,5%)	1 (4,3%)	0
10-20 min	6 (9,1%)	4 (17,4%)	1 (14,3%)
> 20 min	57 (86,4%)	18 (78,3%)	6 (85,7%)
Total	66 (100%)	23 (100%)	7 (100%)

mente infección urinaria. En los 27 (39,4%) pacientes restantes la detección de la hidronefrosis fue postnatal, a pesar de constatarse la existencia de las ecografías fetales rutinarias del embarazo. En 9 (33,3%) de los 27 pacientes de diagnóstico postnatal, la manifestación clínica fue la infección del tracto urinario y en 17 (62,9%) se diagnosticó de forma casual al practicarse una ecografía.

La media de ecografías realizadas por paciente desde que se detectó la hidronefrosis hasta el momento de la intervención fue de 2. La ecografía prequirúrgica evidenció un grado de dilatación moderada en 36 casos (54,5%) y grave en 30 (45,5%). Cuando comparamos el grado de dilatación al diagnóstico con el grado de dilatación prequirúrgico comprobamos que existe una asociación estadísticamente significativa. Observamos que de 32 pacientes con una dilatación moderada al diagnóstico, 7 (21,9%) evolucionaron hacia una dilatación grave, y de 12 pacientes con hidronefrosis leve 11 (91,7%) evolucionaron hacia una hidronefrosis moderada. En 41 pacientes (62,1%) el espesor del parénquima era normal en la exploración ecográfica, en 24 casos (36,4%) se encontraba adelgazado, y en 1 paciente se apreció hiperecogenicidad. La media del diámetro de la pelvis fue de 27,4 mm (rango: 10-50 mm).

Se realizó la comparación del grado de dilatación renal previa a la intervención quirúrgica con el uptake de cada riñón, agrupado en 3 categorías: (<45%, 45-52%, >52%). Se observó un uptake similar en las hidronefrosis moderadas y graves sin encontrarse una asociación estadísticamente significativa entre estas variables (p=0,864).

A todos los pacientes se les realizó al menos un RD antes de establecer la indicación quirúrgica. En 23 pacientes (34,8%) se practicó un segundo RD, y en 7 (10,6%) fue preciso un 3^{er} RD para confirmar la presencia de obstrucción. La edad de realización del primer RD, en el 50% de los pacientes se encontraba en los primeros 102 días de vida (Tabla I). El tipo de isótopo utilizado con más frecuencia fue el 99mTc-DTPA (66,7%), frente al (33,3%) del 99mTc-MAG-3.

La media de la FRD en el primer RD fue de 46,8%, con un rango de (24%-62%). En los pacientes que aportaban un 2^o RD fue de 48%, rango (38%-58%) y en el 3^{er} RD la media era de 48%, un rango de (44%-50%), de tal manera que queda reflejada la presencia de una media de FRD superior al

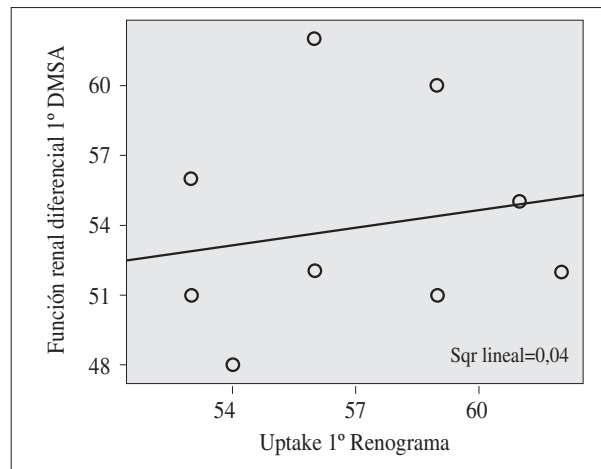


Figura 1. Diagrama de dispersión donde se observa que la línea de ajuste se aproxima a la horizontal, lo que indica una muy baja correlación entre las dos variables cuando seleccionamos a los pacientes con uptake > 52%.

45%, en los tres RD realizados. Globalmente podemos decir, que en el 55,4% de los casos la función renal era normal (45-52%), en 18 casos (27,7%) estaba por debajo del 45% y en 11 casos (16,9%) se observó una función renal superior a 52% FRS. No encontramos una asociación estadísticamente significativa (p=0,59) entre los valores del uptake y el antecedente de diagnóstico prenatal o postnatal.

Mediante el Test de Student sí encontramos diferencias significativas (p= 0,003), entre las variables: media de edad a la que se realizó el primer RD y la FRD agrupada en 2 categorías: < de 45% y ≥ 45%, siendo la media de edad del primer grupo de 21 días y la del segundo de 108 días. Comprobándose que los pacientes menores de un mes tenían un mayor deterioro de la función renal.

De los 11 pacientes con FRS, en 9 de ellos el isótopo utilizado fue el 99mTc-DTPA y en los 2 restantes el 99mTc MAG-3. Observamos un predominio del lado izquierdo (81,8%). En 6 pacientes existía un grado de dilatación III y en 5 un grado IV. De estos 11 pacientes en 10 se había realizado una gammagrafía, sólo en 4 casos se observaba una función renal superior al 52% y en los otros 5 se mantenía dentro de la normalidad. En este subgrupo de pacientes no encontramos correlación, con la función renal obtenida del RD y de la gammagrafía, siendo el coeficiente de correlación de Pearson de 0,199 y la p= 0,291 (Fig. 1).

Del total de 66 pacientes, en 49 (75,4%) se había realizado una gammagrafía. La FRD media fue de 48,5%, rango (22%-62%). Sólo en 9 pacientes se realizó una 2^a gammagrafía, siendo la media de 47,7%, rango (33-57%). Analizando la correlación existente entre la FRD obtenida del RD y de la gammagrafía, se demuestra que existe una buena correlación entre ambos valores, obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson (0,643), con una significación estadística (p<0,000) (Fig. 2).

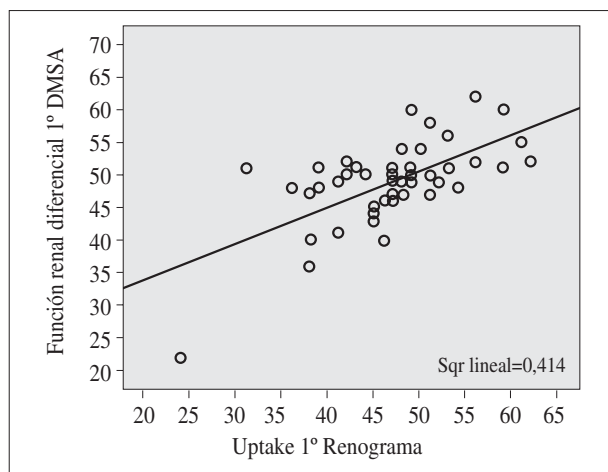


Figura 2. Diagrama de dispersión donde se observa una línea de ajuste oblicua: alta correlación entre la función renal del DMSA y del RD.

Tabla III Medida de la FRD del riñón hidronefrótico obtenido en los RD posteriores a la cirugía

Uptake	N	Media	DS	Mínimo	Máximo
1 ^{er} RD post	66	47,6	7,3	19	64
2 ^o RD post	42	47,5	6,9	27	61
3 ^{er} RD post	20	45,7	6,7	34	57

De los 39 pacientes con diagnóstico prenatal, inicialmente se mantuvo un tratamiento conservador en 20 (51,2%). La principal indicación quirúrgica fue el aumento del tiempo medio (Tabla II). La técnica quirúrgica utilizada fue la descrita por Anderson-Hynes en el 97% de los casos y la ureteropieloplastia Y-V en el 3% restante. El 50% de los niños tratados quirúrgicamente tenían una edad comprendida entre los 103 y los 373 días, con una mediana de 358 días y un rango de 11 días a 12 años. En el grupo de diagnóstico prenatal el 50% de los pacientes se habían operado antes de los 6 meses. En el grupo de diagnóstico postnatal el 50% de los pacientes se operaron entre 1,2 años y los 8 años.

El análisis macroscópico de la pieza reveló una estenosis intrínseca en 52 pacientes (78,8%); en este grupo la edad media en el momento de la cirugía era de 21 meses. El tipo de estenosis extrínseca, se demostró en 22 casos (33,3%), cuya edad media era superior al anterior, 56 meses (4,6 años). La prueba T para la igualdad de medias, demuestra una diferencia estadísticamente significativa para la media de las edades en ambos grupos ($p < 0,000$).

En el grupo de pacientes con diagnóstico prenatal el porcentaje de estenosis intrínseca fue del 89,7% ($n=35$), mientras que en los diagnosticados postnatalmente era del 63% ($n=17$), encontrándose significación estadística en esta asociación ($p=0,009$).

Tabla II Relación de las indicaciones quirúrgicas

	Pacientes	%
Aumento $T^{1/2}$	39	59,1
Empeoramiento ecográfico y aumento de $T^{1/2}$	12	18,2
Disminución de la FRD y aumento del $T^{1/2}$	7	10,6
Clínica y aumento de $T^{1/2}$	4	6,1
Empeoramiento ecográfico	3	4,5
Disminución FRD	1	1,5
Total	66	100

Tabla IV Evolución de la dilatación pieloureteral posquirúrgica

Ecografía (grado de dilatación)	1 ^a ecografía	2 ^a ecografía	3 ^a ecografía
No dilatación	2 (3%)	8 (15,7%)	16 (30,2%)
Leve	26 (40%)	24 (47,1%)	28 (52,8%)
Moderada	34 (52,3%)	18 (35,3%)	9 (17%)
Severa	3 (4,6%)	1 (2%)	-

Control evolutivo

A todos los pacientes se les realizó al menos un RD postoperatorio. En 42 pacientes (63,6%) se practicó un segundo RD y en 21 casos (31,8%) se realizó un 3^{er} RD. El tipo de isótopo utilizado con más frecuencia fue el $^{99m}\text{Tc-DTPA}$. El $T^{1/2}$ post-furosemida tras el 1^{er} RD, en 14 pacientes (21,2%) superaba los 20 min, en 21 pacientes (31,8%) oscilaba entre 10-20 min y en 31 pacientes (47%) era menor de 10 min. De los 42 pacientes en los que se ha practicado un 2^o control renográfico, en 8 (19%) el $T^{1/2}$ era mayor de 20 min, en 14 casos (33,3%) se mantenía entre 10 y 20 min y en 20 pacientes (47,6%) era normal. En 21 pacientes se realizó un tercer RD postpieloplastia, en 5 (23,8%) el $T^{1/2}$ se mantuvo superior a los 20 min, en 3 (14,3%) oscilaba entre 10-20 min y en los 13 (61,9%) restantes pasó a ser inferior a 20 min. La media del tiempo transcurrido entre la cirugía y el 1^{er} RD postoperatorio fue de 165 días. En el 50% de los pacientes se realizó esta prueba entre los 3 meses y 7 meses postcirugía. La media global de la FRD postoperatoria en los tres RD posteriores a la cirugía fue superior a 45% (Tabla III). El 50% de los 18 pacientes que preoperatoriamente tenían una FRD $< 45\%$, pasan a tener una FRD normal y de los 11 pacientes con una función supranormal sólo en 4 se mantiene en el postoperatorio.

Cuando analizamos globalmente la diferencia entre la FRD obtenida del RD preoperatorio con la FRD del primer RD postoperatorio, así como FRD obtenida del 2^o RD postoperatorio con el valor preoperatorio no encontramos diferencias estadísticamente significativas. Si seleccionamos dos grupos de edad: menores y mayores de 1 año tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas (Tabla IV).

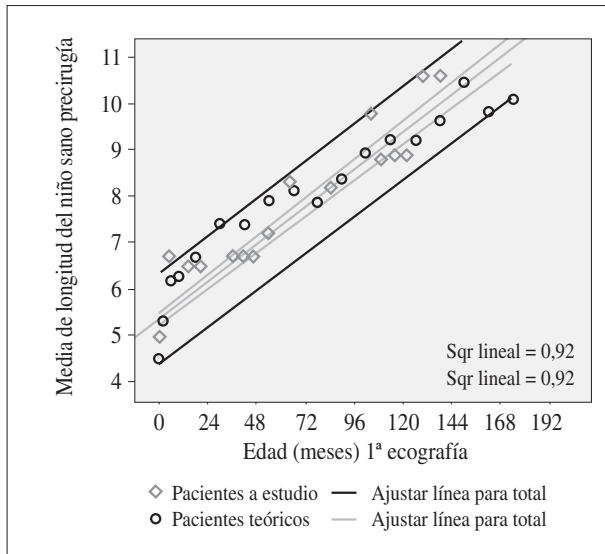


Figura 3. Gráfico de dispersión. Línea de ajuste de color gris y central para los pacientes de referencia (teóricos). Observamos que nuestra población de estudio (rombos grises), casi la totalidad presentan una media de diámetro longitudinal dentro de la banda de confianza individual (líneas exteriores negras).

La media del tiempo transcurrido entre la intervención y la gammagrafía postoperatoria fue de 13,8 meses y se realizó en 32 pacientes. La media de función renal diferencial fue de 45,5, con una DS de 9,6, un mínimo de 23 y un máximo de 57.

La concordancia entre los valores de la FRD de la Gammagrafía y del RD postoperatorios en cuanto a la FRD es significativa ($p < 0,004$), pero no relevante, ya que el estadístico Kappa es: 0,366.

Cuando comparamos el valor del 1^{er} uptake postoperatorio, con el obtenido del 1^{er} RD preoperatorio, observamos que en 15 pacientes existía una diferencia negativa de un 8%: (de -13% a -5%) entre ambos valores del uptake, estos casos correspondían en su mayoría a pacientes con FRS preoperatoria. En 33 pacientes la diferencia oscilaba entre +4 y -4 y en 17 se incrementó entre un 6 y un 17%.

Comparamos estos resultados con el tipo de isótopo utilizado y comprobamos que en los pacientes con mayor diferencia en el uptake con empeoramiento (hasta -5) en el 66,7% ($n=10$) el isótopo utilizado correspondía al $^{99m}\text{Tc-DTPA}$, frente al 33,3% ($n=5$) de $^{99m}\text{Tc-MAG-3}$. En el otro extremo nos encontramos 17 pacientes en los que el valor del uptake se incrementó en más del 6%, entre los cuales en el 64,7% ($n=11$) se empleó el $^{99m}\text{Tc-DTPA}$, frente al 35,3% de $^{99m}\text{Tc-MAG-3}$. Entre los 33 pacientes en que el porcentaje del uptake no varió más de 4 puntos en ambos sentidos en el 60,6%⁽²⁰⁾ se había empleado $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ y en el 39,4%⁽¹³⁾ $^{99m}\text{Tc-MAG-3}$.

Si comparamos mediante el estadístico Chi-cuadrado la diferencia del uptake preoperatorio y postoperatorio en función del riñón afecto no encontrándose diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,34$).

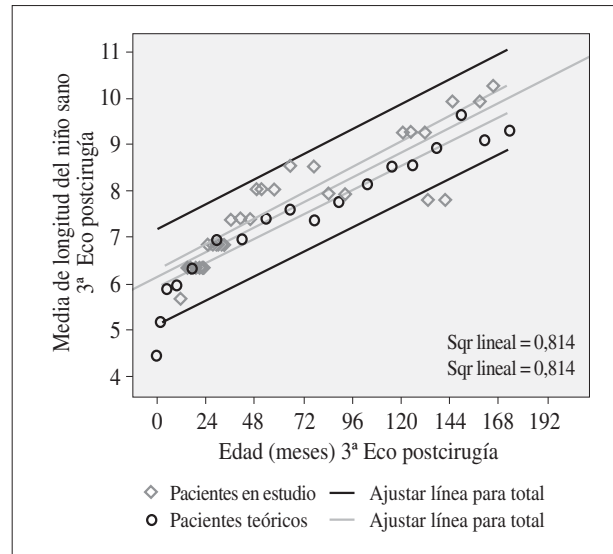


Figura 4. Gráfico de dispersión. La línea recta gris central es la línea de ajuste a los puntos de los casos de referencia (teóricos). Las dos líneas grises externas muestran la banda comprendida en el intervalo de confianza de la media para la población de referencia. Las dos líneas negras expresan la banda comprendida en el intervalo de confianza individual, para la población de referencia. Observamos que nuestra población de estudio (rombos grises), casi la totalidad está dentro de la banda de confianza individual.

El primer control del resultado quirúrgico se realiza con la ecografía. Uno de los parámetros valorados con la ecografía es el grado de dilatación, que como podemos observar en la Tabla IV, se demuestra una mejoría evidente de la dilatación pielocalicial tras la cirugía, predominando en la 3ª ecografía el grado leve (52,8%).

Otra de las mediciones ecográficas objetivables es el diámetro longitudinal de ambos riñones. Fue posible obtener este dato en 34 pacientes, medimos el diámetro longitudinal del riñón contralateral sano antes y después de la intervención quirúrgica, con la intención de determinar si existe una hipertrofia compensadora. Hemos observado en todos los grupos de edad, salvo en tres, una media de longitud renal superior a los valores de la población de referencia (normal), extraídos estos últimos del artículo publicado por Rosenbaum y cols.⁽⁶⁾ en 1984. Sin embargo, no podemos afirmar que exista una hipertrofia compensadora en el riñón sano, ya que estos valores se encuentran dentro de la banda de confianza individual (Fig. 3). En estos tres grupos en los que se sitúa por debajo de la media, las diferencias son de -0,6 cm. en los grupos de 23 a 45 meses y de 46 a 55 meses y de 0,3 cm. en el grupo de 111 a 121 meses.

Cuando analizamos la 3ª ecografía postoperatoria nos encontramos con una situación bastante similar, se mantiene una media de longitud renal superior a la población sana de referencia, al contrario de lo que cabría esperar, ya que en todos nuestros pacientes se ha resuelto la obstrucción de la UPU y, por lo tanto, el mecanismo compensador del riñón sano debe haber disminuido (Fig. 4). En tres grupos de edad

la media del diámetro longitudinal se sitúa por debajo de la media de referencia con una diferencia de -0,24, -0,9 y de 1,2 cm, en los grupos de 13-45 meses, 46-55 meses y de 111 a 121 meses respectivamente.

La tasa de complicaciones postoperatorias ha sido baja. De los 66 pacientes 5 fueron reintervenidos, en dos casos de forma precoz. En el 95,2% de los casos se demostró una mejoría de los parámetros renográficos y ecográficos.

DISCUSIÓN

El refinamiento de la ecografía prenatal y el mayor control del embarazo, ha aumentado el número de ectasias pielocaliciales fetales, lo cual contribuye a incrementar la controversia sobre el correcto manejo de esta entidad en el periodo neonatal. Revisando la literatura publicada nos encontramos que en aquellas hidronefrosis diagnosticadas prenatalmente y asintomáticas, todavía no existe unanimidad con respecto a la elección de la exploración adecuada para establecer el diagnóstico de obstrucción y el manejo inicial óptimo, así como el momento adecuado para el tratamiento quirúrgico. Varios grupos han observado que demorar la cirugía causa un daño irreversible en el parénquima renal y, por lo tanto, abogan por una reparación quirúrgica temprana⁽⁷⁻¹¹⁾. En el otro extremo nos encontramos con aquellos urólogos pediátricos que preconizan un tratamiento conservador inicial independientemente del nivel de FRD, y sin tener en cuenta la pendiente de la curva excretora o el aclaramiento del isótopo^(3,12-14). Así, Koff y cols. en su trabajo sobre un serie 104 casos de hidronefrosis neonatal con un FRD < 40% tratados de forma conservadora al menos durante 1 año, reflejan que tan sólo el 23% requirió pieloplastia y en el 9% de estos el T^{1/2} era inferior a 20 min. El 33% de los no operados tenía un patrón renográfico obstructivo, lo que sumado a que la FRD final y el grado de hidronefrosis fue similar en los grupos de cirugía y los no operados, le lleva a afirmar que el tratamiento expectante no se debe considerar arriesgado^(12,14). Ransley y cols., al igual que Koff, coinciden en que el principal indicador para la pieloplastia es el porcentaje de FRD, ya que la curva de drenaje postfurosemida está sujeta a muchas variables que lo hacen inaceptable como indicador de obstrucción. Por ello, han adoptado la estrategia de indicar la cirugía cuando se demuestra un descenso de FRD superior al 10% en los controles renográficos periódicos y en aquellos casos asintomáticos con una buena función (> 40%) optan por una actitud expectante, de tal manera que sobre una serie de 100 riñones con buena función, han operado 23 a lo largo del estudio⁽³⁾. Otros especialistas, como Blyth, usan un umbral de FRD del 35% como indicador de pieloplastia⁽¹⁴⁾.

Palmer y cols. realizan el primer estudio prospectivo multicéntrico randomizado sobre la hidronefrosis obstructiva unilateral grado 3 y 4 (SFU), en pacientes mayores de 6 meses y con una buena FR (> 40%), durante un periodo de 3 años. Establecen como criterios de cirugía un empeoramiento en la

eliminación del isótopo con un incremento de la hidronefrosis y una pérdida de FR superior al 10%. Del grupo de tratamiento conservador el 25% muestran un deterioro significativo de la función renal, por lo que se indica la pieloplastia, pero tras la cirugía no se recupera esta FRD (del 45% pasa al 29%). Concluyen que los niños con EPU unilateral y buena función son mejores candidatos para el tratamiento quirúrgico que para el conservador⁽⁹⁾.

Nosotros, igual que Palmer y otros, estamos de acuerdo en que el deterioro de la función renal no sirve como criterio absoluto para establecer la indicación quirúrgica y debemos basarnos también en otros parámetros renográficos como el tiempo medio y la pendiente de la curva o la progresión ecográfica del grado de la hidronefrosis. En nuestra serie de 66 pacientes con EPU, en el 59% de los casos el aumento del T^{1/2} fue la indicación de la cirugía, y en el 18% un empeoramiento ecográfico con aumento del T^{1/2}, y la disminución de la FRD sólo fue indicación absoluta de cirugía en el 1,5% de los casos. Se seleccionamos el grupo de diagnóstico prenatal (n=39), 19 se operaron en los primeros 6 meses de vida, y los 20 restantes se observaron y se operaron por encima de los 6 meses, en ambos grupos la principal indicación de la cirugía fue un T^{1/2} > 20 min, 42 y 68% respectivamente. Cuando valoramos el efecto de la pieloplastia en los 18 pacientes que tenían una FR < 45% observamos que sólo en 9 hay mejoría, el 66% se habían operado antes de los 4 meses, 4 de ellos tenían una diagnóstico postnatal y 5 prenatal. A pesar de ello si se evidenció una disminución de la hidronefrosis y del tiempo medio.

En algunos casos la obstrucción de la UPU puede no causar un evidente deterioro de la FRD o incluso nos podemos encontrar con un incremento paradójico de esta función. Existe mucha controversia sobre la autenticidad de la FRS (>52%), así como de su etiología. Este incremento paradójico de la FRD se ha observado en un porcentaje muy variable de casos según la literatura publicada^(2,4,15-21). Steckler encontró una FRS en 5 de 13 (38%) pacientes menores de 2 años con ureterohidronefrosis⁽²⁾. Capolicchio reflejó una FRS > 55% en 15 de 54 (28%) casos revisados⁽¹⁵⁾. Nguyen y cols., el 13%⁽¹⁷⁾. En la serie publicada por Moon y cols muestran una FRD ≥ 55% en el 21% (4/19)⁽⁴⁾. En nuestra serie de 66 pacientes, 11 (16,6%) tenían una FRD > 53%. Sin embargo, cuando comparamos estos valores de FR con los obtenidos de la gammagrafía realizada en 10 de ellos sólo se mantiene esta función renal en 4 de ellos, sin encontrarse correlación entre ambas pruebas para el grupo de pacientes de FRS, (coeficiente de correlación de Pearson 0,19 y p=0,219). Una vez operados estos pacientes son los que experimentan un mayor descenso de la función renal, entre -13 y -4 de porcentaje de FRD, lo cual nos obliga a pensar que este deterioro no es real, ya que la curva renográfica y la hidronefrosis habían mejorado en estos casos y, por lo tanto, iría a favor de la teoría del artefacto.

En la EPU unilateral varios mecanismos compensadores alteran tanto la función renal y el tamaño del riñón afecto,

como la del contralateral sano, para mantener una distribución similar en los dos riñones⁽¹³⁾. En nuestra serie hemos tratado de determinar el grado de hipertrofia compensadora en el riñón contralateral sano, tomando como referencia los valores normales del diámetro longitudinal renal publicados por Rosenbaum y cols., tras medir la longitud renal en 203 pacientes⁽⁶⁾. Sin embargo, aunque en todos los grupos de edad, salvo en tres, obtuvimos una media del diámetro longitudinal superior al de referencia, cuando trazamos la banda de confianza individual en el diagrama de dispersión, observamos que casi todos nuestros pacientes están incluidos en este intervalo, por lo cual no podemos afirmar que realmente se produzca una hipertrofia compensadora significativa. Modelos experimentales provocando una obstrucción aguda han mostrado un incremento en el flujo sanguíneo hacia el riñón obstruido, mediado humoralmente por las PGs renales, así como por el sistema renina-angiotensina-aldosterona⁽²⁾. Sin embargo, modelos de obstrucción crónica evidenciaron lo contrario, una disminución del flujo sanguíneo. Un estudio experimental realizado por Peters y cols. en fetos de ovejas, provocando una obstrucción parcial, ha demostrado que este puede hipertrofiarse como respuesta a esa obstrucción e incrementar el flujo sanguíneo por arriba de lo normal⁽²²⁾. Otros autores reflexionan sobre la naturaleza intermitente de algunas obstrucciones de la UPU volumen dependiente, lo cual provocaría un aumento temporal del flujo sanguíneo y explicaría estos cambios fisiológicos de la función renal (FR).⁽²⁾

Entre los que opinan que la notable elevación de la FR se trata de un artefacto lo atribuyen a distintos factores técnicos, entre ellos los métodos de sustracción de la actividad de fondo y el efecto reservorio de la hidronefrosis^(16,17,20). Habitualmente es el *software* de la cámara el que dibuja automáticamente las ROIs renales, es esencial dibujar adecuadamente las ROIs, así como eliminar la actividad de fondo del hígado o bazo. Estudios con MAG-3 han demostrado que el *uptake* renal usando un *background* perirrenal proporciona una mayor seguridad en la determinación de la función renal. En lo que respecta al efecto reservorio, si tenemos en cuenta que la FRD es medida antes de que el trazador llegue al sistema colector, la dilatación pélvica sin orina radiactiva podría en todo caso falsear a la baja la FRD, especialmente en mediciones tardías⁽¹⁸⁾. El tipo de isótopo empleado, debido a las propiedades biológicas de cada uno, también influye el momento óptimo de medir la FR, recomendando la medición a los 60-90 seg en el caso del 99mTc-MAG3 y entre el minuto 1-3 con el 99mTc-DTPA⁽²⁾.

Nguyen y cols. han argumentado que la contribución hepática a la actividad de fondo ha contribuido aparentemente a la FRS renográfica en los RD con 99mTc-MAG3, cualificando que simplemente con este error de sustracción no se justificaría la FRS⁽¹⁶⁾. Este artefacto debe ser más relevante con el 99mTc-MAG3, por su mayor unión a proteínas, resultando en una rápida detección sanguínea en el hígado en las imágenes tempranas lo que explicaría la serie de Nguyen donde el

isótopo utilizado fue 99mTc-MAG3 y predominaba la FRS derecha, al contrario de lo que cabe esperar por la mayor incidencia de hidronefrosis izquierda, por lo que parece que la FRS debida al background hepático es más específica del uso del 99mTc-MAG3, al contrario de lo que ocurre en la serie de Groshar donde no usaron este isótopo y predomina en el lado izdo⁽¹⁹⁾. En nuestra serie en el 80% de los casos afectaba al lado izquierdo y en 9 de los 11 casos se utilizó el 99mTc-DTPA.

La función renal diferencial no debe ser considerada como parámetro absoluto y definitivo a la hora de decidir el manejo de una hidronefrosis obstructiva. La función renal supranormal renográfica aunque existe, en la mayoría de los casos se trata de un artefacto, ya que no encontramos correlación entre la FR renográfica y gammagráfica y tras la pieloplastia, son esos riñones los que experimentan un mayor descenso de la FR a pesar de mejorar el $T^{1/2}$ y la pendiente de la curva.

BIBLIOGRAFÍA

1. Thomas DF. Fetal uropathy. Br J Urol 1990; 66(3): 225-231.
2. Steckler RE, McLorie GA, Jayanthi VR, Gilday DL, Ash JM, Churchill BM, Khoury AE. Contradictory supranormal differential renal function during nuclear renographic investigation of hydronephrosis. J Urol 1994; 152(2): 600-602, discussion 602-603.
3. Ransley PG, Dhillon HK, Gordon I, Duffy PG, Dillon MJ, Barratt TM. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound. J Urol 1990; 144(2): 584-587, discussion 593.
4. Moon Dae Hyuk, Park Young Seo, Jun Nu-Lee, et al. Value of Supranormal Function and Renogram Patterns on 99mTc-Mercaptoacetyl triglycine Scintigraphy in Relation to the Extent of Hydronephrosis for Predicting Ureteropelvic Junction Obstruction in the Newborn. J Nucl Med 2003; 44(5): 725-731.
5. 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(6): 478-480.
6. Rosenbaum DM, Korngold E, Teele RL. Sonographic assessment of renal length in normal children. AJR 1984; 142(3): 467-469.
7. Shokeir AA, Nijman RJM. Antenatal hydronephrosis: changing concepts in diagnosis and subsequent management. BJU Int 2000; 85(8): 987-994.
8. Tapia J, Gonzalez R. Pyeloplasty Improves Renal Function and Somatic Growth in Children with Ureteropelvic Junction Obstruction. J Urol 1995; 154: 218-222.
9. Palmer LS, Maizels M, Cartwright PC, Fernbach SK, Conway J. Surgery versus observation for managing obstructive grade 3 to 4 unilateral hydronephrosis: a report from the Society for Fetal Urology. J Urol 1998; 159(1): 222-228.
10. González R, Schmike CM. Diagnóstico prenatal de la hidronefrosis. ¿Cuándo y por qué operar? Arch Esp Urol 1998; 51: 575-579.
11. King LR, Coughlin PW, Bloch EC, Bowie JO, Ansong K, Hanna MK. The case for immediate pyeloplasty in the neonate with ureteropelvic obstruction. J Urol 1984; 132: 725.
12. Koff SA. Postnatal management of antenatal hydronephrosis using an observational approach. Urology 2000; 55(5): 609-611.

13. Koff, SA, Campbell KD. The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis: natural history of poorly functioning kidneys. *J Urol* 1994; 152(2): 593-595.
14. Blyth B, Snyder HM, Duckett JW. Antenatal diagnosis and subsequent management of hydronephrosis. *J Urol* 1993; 149(4): 693-698.
15. Capolicchio G, Jednak R, Dinh L, et al. Supranormal renographic differential renal function in congenital hydronephrosis: fact, not artifact. *J Urol* 1999; 161: 1290-1294.
16. Khan J, Charron M, Hickerson MP, Accorsi R, Qureshi S, Canning D. Supranormal renal function in unilateral hydronephrotic kidney can be avoided. *Clin Nucl Med* 2004; 29(7): 410-404.
17. Nguyen HT, Gluckman GR, Kogan BA. Changing the technique of background subtraction alters calculated renal function on pediatric mercaptoacetyltriglycine renography. *J Urol* 1997; 158: 1252.
18. Seung-June OH, Dae Hyuk Moon, Weechang Kang, Young Seo Park, Taehan Park, Kun Suk KIM. Supranormal differential renal function is real but may be pathological: assessment by 99mtechnetium mercaptoacetyltriglycine renal scan of congenital unilateral hydronephrosis. *J Urol* 2001; 165(6): 2300-2304.
19. Groshar D, Issaq E, Nativ O, Livne PM. Increased renal function in kidneys with ureteropelvic junction obstruction: fact or artifact? Assessment by quantitative single photon emission computerized tomography of dimercapto-succinic acid uptake by the kidneys. *J Urol* 1996; 155(3): 844-846.
20. Maenhout A, Ham H, Ismaili K, Hall M, Dierckx RA, Piepsz A. Supranormal renal function in unilateral hydronephrosis: does it represent true hyperfunction? *Pediatr Nephrol* 2005; 20(12): 1762-1765.
21. Romero RM, Durán C, Alonso JC, Arrojo F. Función renal supranormal en la estenosis pieloureteral congénita. (Comunicación oral) XLV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica. Toledo 2005.
22. Peters CA, Carr MC, Lais A, Retik AB, Mandell J. The response of the fetal kidney to obstruction. *J Urol* 1992; 148: 503.