



ORIGINALES

Valoración de la morfología y función renal en una serie de 95 pacientes pediátricos con riñón único

C. de Lucas, A. Nocea, J. San Román*, B. Espínola, J. L. Écija y M. Vázquez Martul

Sección de Nefrología Pediátrica. Hospital Niño Jesús. Madrid. *Unidad de Docencia e Investigación. Área de Medicina. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid.

RESUMEN

El objetivo de nuestro trabajo es mostrar los resultados de la función así como la morfología renal en una población infantil, que tienen un solo riñón y consecuentemente a los hallazgos encontrados, tratar de racionalizar y adecuar las revisiones médicas.

Material y métodos: Se trata de un estudio prospectivo de los pacientes monorrenos seguidos entre el año 1988 y 2003. Cada año se estudiaron los siguientes parámetros: variables demográficas (sexo, edad), clínicas (etiología, tiempo de riñón único, tensión arterial), función renal (Filtrado glomerular (FG), Excreción fraccional (EF) de iones y Microalbuminuria (MA). El estudio de morfología renal se realizó mediante ecografía renal bianual y DMSA quinquenal. Se hicieron dos grupos en función de los antecedentes de pielonefritis aguda y/o alteraciones nefrourológicas: Grupo I con antecedentes de pielonefritis Y/o alteraciones; Grupo II, sin antecedentes ni alteraciones.

Resultados: Del total de 95 pacientes el 69% fueron varones ($n = 66$) y el 31% fueron mujeres ($n = 29$). La edad media al diagnóstico fue de 3,5 años (0,1-17 años). El tiempo medio con riñón único fue 9,2 años (1-20 años). La etiología fue: Nefrectomía contralateral (NF) en 39 (41%), Agenesia renal (AR) en 47 (49%) y Displasia Multiquística (DM) con función renal anulada en 9 (9,4%). Se objetivó una función renal alterada (microalbuminuria elevada y/o HTA y/o Insuficiencia renal) en 18 pacientes (19%). La MA fue la alteración funcional más frecuente ($n = 12$, 12,6%), seguido de descenso del FG ($n = 5$, 5,3%) e HTA ($n = 3$, 3,2%). Se observó una prevalencia mayor de alteraciones funcionales en los pacientes del grupo I (58%) frente a los pacientes del grupo II (9%) ($p < 0,001$)

En los pacientes del Grupo II encontramos correlación significativa entre el tamaño renal y el FG ($p < 0,01$, $r = 0,3$), así mismo entre el tamaño renal y el tiempo de RU ($P < 0,05$; $r = 0,3$).

Conclusiones: El 12% de los pacientes mostraron alguna alteración de la función renal, siendo la más frecuente la microalbuminuria, seguida de la reducción del filtrado glomerular. La HTA fue un hallazgo escaso. Éstas alteraciones fueron

Correspondencia: M. Vázquez Martul
Sección de Nefrología Pediátrica
Hospital Niño Jesús
Menéndez Pelayo, 65
28009 Madrid
E-mail: mvazquez.hnjs@salud.madrid.org

menos frecuentes en los pacientes con AR o DMQ que no tenían antecedentes de pielonefritis aguda ni alteraciones nefrourológicas asociadas, por lo que las revisiones en éste grupo deben ser menos frecuentes.

Palabras clave: **Riñón único. Agenesia renal. Nefrectomía. Displasia multiquística. Niños. Pronóstico.**

SOLITARY KIDNEY. STUDY OF RENAL MORPHOLOGY AND FUNCTION IN 95 CHILDREN

SUMMARY

The aim of the study was to evaluate renal growth and function of solitary kidney in paediatric patients.

Materials and methods: A prospective study was performed in a fifteen years period between 1988 and 2003 in paediatric patients with a solitary kidney, in a Children's Hospital. All the following parameters were evaluated every year: age, sex, ethiology, elapsed time since the concept of solitary kidney was assessed (ET), blood pressure, renal function measured by GFR, urinary excretion of solutes, concentration ability and microalbuminuria (MA). DMSA was made at the beginning and every five years and renal ultrasonography was carried out every two years. Two groups were made depending of nephrourologic malformations in the remanent kidney and/or antecedents of pyelonephritis: Group I with antecedents of pyelonephritis and/or malformations; Group II, nor antecedents of pyelonephritis neither malformations.

Results: Ninety five patients were evaluated, 69% (n = 66) were males and 31% (n = 29) were females, with an age at diagnosis of 3.5 yrs (ranged 0.1-17 yrs). ET was 9.2 yrs (range 1-20 yrs). The ethiology was: Nephrectomy of the contralateral kidney 39 patients (pts) (41%), renal agenesis (RA) 47 pts (49%) and nonfunctioning multicystic displastic kidney (MCDK) 9 pts (9.4%). Functional alterations were found in 18 pts (19%), such as MA in 12 pts (12.6%), decreased GRF in 5 pts (5.5%) and hypertension in 3 pts (3.2%). It was observed more significant functional alterations in the patients of the Group I (58%) versus Group II (9%) (p < 0.001). There was in Group II a significant correlation between kidney size and GFR (p < 0.01, r = 0.3), and between kidney size and ET (P < 0.05; r = 0,3).

Conclusions: Any alteration in the renal function was observed in the 12.6% of the children. The most frequent affected parameter of renal damage was MA, followed by GFR reduction. Arterial hypertension was not a prominent finding. Alterations have been less frequently found in RA and MCDK of the Group II, so clinical reviews should be made with a lesser frequency.

Key words: **Solitary kidney. Nephrectomy. Renal agenesis. Multicystic displastic kidney. Outcome.**

INTRODUCCIÓN

En los pacientes con un solo riñón, la evolución del funcionamiento renal ha sido y es causa de debate. Ya en la década de los 80, Brenner hipotetizó sobre la pérdida de la función renal a largo plazo, como consecuencia de la disminución del número de nefronas¹⁻³. Esta teoría estimuló la realización de

estudios en aquellos casos que tenían un solo riñón, sobre todo en la población infantil, por tener un mayor tiempo evolutivo. Existen estudios experimentales que muestran que tras nefrectomías tempranas ocurre disminución del filtrado glomerular, el cual va precedido de proteinuria o hipertensión arterial⁴. El intervalo de tiempo desde la nefrectomía hasta el descenso del filtrado glomerular es variable

y depende de diferentes factores⁵⁻⁸. Todavía no existe suficiente número de estudios con largas evoluciones que aclaren el pronóstico de los riñones únicos en la infancia⁷⁻⁹.

El objetivo de nuestro trabajo es mostrar los resultados de la función así como la morfología renal en una población infantil, que tienen un solo riñón y consecuentemente a los hallazgos encontrados, tratar de racionalizar y adecuar las revisiones médicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio analítico, prospectivo, de 95 pacientes monorrenos pediátricos (menores de 18 años), atendidos en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Infantil Niño Jesús entre el año 1988 y 2003. Todos los pacientes fueron estudiados en la consulta externa. El mismo protocolo incluía: historia clínica, peso, talla, tensión arterial. Analítica de sangre y orina anual con Creatinina (Cr), aclaramiento de Creatinina (CCr), Excreción fraccional (EF) de iones y Microalbuminuria (MA), ecografía renal bianual y gammagrafía renal al inicio y quinquenal. La fecha de la última ecografía renal realizada se utilizó como fecha de referencia para determinar el tiempo de seguimiento del paciente. Se analizaron variables con información demográfica como el sexo y la edad del niño al diagnóstico; variables clínicas (etiología del riñón único, tiempo de evolución de riñón único, antecedentes de pielonefritis aguda y/o alteraciones nefrourológicas asociadas, existencia de hipertensión arterial); función renal (Cr, CCr, EF de iones, microalbuminuria (MA) elevada; Características renales morfológicas y funcionales derivadas de la última prueba de imagen [cálculo del Z score del tamaño longitudinal renal expresado en desviaciones estándar para su edad¹⁰, gammagrafía renal (DMSA)]. Para un análisis posterior, los pacientes se agruparon en dos grupos. Se definió como Grupo I los pacientes que asociaban antecedentes de pielonefritis aguda y/o una o más alteraciones nefrourológicas en el riñón único independientemente de la causa que ocasionó la existencia de un solo riñón, y como Grupo II aquellos pacientes que no asociaban ninguna alteración nefrourológica en el riñón único ni antecedente de pielonefritis aguda. Se consideró alteración funcional la existencia de microalbuminuria > 30 µg/min/1,73 m² y/o disminución del filtrado glomerular definida como < 80 ml/min/1,73 m² y/o hipertensión arterial (> Percentil 95 para su edad según el percentil de talla y sexo de las tablas de la Task Force¹¹).

Para el análisis estadístico se utilizó el Software SPSS®, versión 11.0 de SPSS Inc. Las medias se ex-

presaron como media y desviación típica (DT). Se utilizó el estadístico *t* de Student para la comparación de medias entre dos grupos y el estadístico χ^2 para la búsqueda de asociación entre variables cualitativas. Para la medida de asociación lineal entre dos variables se utilizó el Coeficiente de correlación de Pearson. Todas las pruebas utilizadas se realizaron considerando un error alfa máximo del 5% ($p < 0,05$) y contraste bilateral.

RESULTADOS

Del total de 95 pacientes el 69% (n = 66) correspondieron a pacientes varones y el 31% (n = 29) a mujeres.

La etiología de riñón único fue Agenesia renal (AR) en el 49% (n = 47), seguida de Nefrectomía (NF) en el 41% (n = 39) y finalmente Displasia Renal Multiquística (DMQ) con función anulada en 9 pacientes (9,4%). La NF se realizó por tumor renal en 20 casos (21% del total), por uropatía en 17 (18%), un paciente fue nefretomizado tras un accidente y otro tras un episodio de trombosis. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. En la tabla I pueden observarse las frecuencias y su distribución por sexos.

La edad media al diagnóstico fue 3,5 años (mínimo: nacimiento, máximo: 17,9 años). Las DMQ tuvieron la edad media menor al diagnóstico: 0,04 años (mínimo al nacimiento, máximo a los 4 meses de edad) y las nefrectomías secundarias a tumor renal la más alta: 6,7 años (mínimo: 6 meses, máximo: 7,9 años). La edad media al diagnóstico de las AR fue 2,8 años (mínimo al nacimiento, máximo 14,9 años) y de las NF secundarias a uropatías 3,2 años (mínimo al nacimiento, máximo 10,5 años).

En el momento del estudio, el tiempo medio de evolución con riñón único fue de 9,1 años (8,7 años las AR, 6,5 años las DMQ, 12,5 años las NF por uropatías y 10,1 años las NF por tumores) El tiempo medio de seguimiento en el servicio de Nefrología infantil una vez diagnosticado fue de 7,9 años (7 años las AR; 6,5 años las DMQ; 11,6 las NF por uropatías y 7,7 años las NF por tumores).

Tabla I. Etiología del riñón único y su distribución por sexos

	Niño (n)	%	Niña (n)	%	Total (n)
Agenesia Renal	35	74,5	12	25,5	47
Displasia Multiquística					
Quística	7	77,8	2	22,2	9
Nefrectomía	24	61,5	15	38,5	39

Las malformaciones nefrourológicas asociadas se describen en la tabla II. El Grupo I lo formaron un total de 19 pacientes (20%) mientras que en el grupo II se incluyeron los 76 pacientes restantes (80%).

Los pacientes que con menos frecuencia asociaron malformaciones nefrourológicas fueron aquellos diagnosticados de DMQ (sólo un 1 caso). Diez de los 47 pacientes con el diagnóstico de AR (21%) asociaron algún tipo de alteración. De los 39 pacientes nefrectomizados, ocho (21%) asociaron alteraciones nefrourológicas en el riñón remanente.

Dieciocho pacientes presentaban alteraciones funcionales (18,9%). Se objetivó una prevalencia mayor de alteraciones funcionales en los pacientes del grupo I (58%) frente a los pacientes del grupo II (9%) ($p < 0,001$).

La alteración funcional más frecuentemente descrita fue la microalbuminuria en un 12,6% ($n = 12$), seguida de la disminución del aclaramiento de creatinina en un 5,3% ($n = 5$) y la hipertensión arterial en un 3,2% ($n = 3$). La distribución por grupos de estudio puede observarse en la tabla III.

Atendiendo a la etiología del riñón único, se comprobó microalbuminuria (MA) en un 8,5% de los casos de AR y un 20,5% de las NF. Ninguno de los pacientes con DMQ presentaba MA en el momento del estudio.

El CCr medio del total de los 95 pacientes fue de $119,6 (\pm 7) \text{ ml/min/1,73 m}^2$ (DT: 33,7), mediana $120 \text{ ml/min/1,73 m}^2$. El Z score medio del tamaño renal del total de los pacientes fue de $+ 1,6 \text{ DS}$ (DT:1,6). En la tabla IV se muestran los valores medios del CCr y del Z score del tamaño longitudinal renal con sus desviaciones típicas (DT) atendiendo a los grupos I y II, así como a la presencia o no de alteraciones nefrourológicas asociadas.

Tabla III. Alteraciones funcionales asociadas al riñón único

	Total	Grupo I	Grupo II	p
Con alteraciones funcionales	18,9%	58%	9%	$> 0,001$
Microalbuminuria	12,6%	31,6%	7,9%	$> 0,05$
Insuficiencia renal	5,3%	26,3%	0,0%	$> 0,001$
HTA	3,2%	10,5%	1,3%	NS
				$p = 0,052$
Sin alteraciones funcionales	81,1%	42%	91%	

De los 5 pacientes que presentaban una disminución significativa del CCr, dos habían sido diagnosticados de AR (4,2% de las AR) y 3 nefrectomizados (7,6% de las NF). El CCr de estos pacientes fue $49 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ (DT: 26,2) (mín: 8, máx: $78 \text{ ml/min/1,73m}^2$).

Tan sólo 3 pacientes presentaban HTA en el momento del estudio, dos de ellos con agenesia renal (4,3% de los casos de AR) y uno nefrectomizado (2,6% de las NF).

En el grupo más numeroso, el grupo II, encontramos una correlación positiva entre el Z score del tamaño longitudinal renal y el CCr ($p < 0,01$; $r = 0,3$) (fig. 1) (no habiendo ningún paciente en este grupo con CCr $<$ de $80 \text{ ml/min/1,73 m}^2$). También hallamos en este grupo, correlación positiva entre el tamaño renal y el tiempo de riñón único ($p < 0,05$; $r = 0,3$) (fig. 2). De igual forma, los pacientes con nefromegalia (tamaño renal $\geq 2,5 \text{ DS}$) presentaron mayor CCr que los que no tenían nefromegalia ($p < 0,05$) (fig. 3). No observamos significación estadística entre la existencia o no de alteraciones funcionales y la presencia de nefromegalia aunque obtuvimos una $p = 0,05$.

Tabla II. Patología nefrourológica asociada en los pacientes monorrenos

	AR (n = 47)	%	DMQ (n = 9)	%	NF (n = 39)	%	Total (n = 95)	%
Con alteraciones y/o antecedentes (Grupo I)	10	21,3	1	11,1	8	20,5	19	20
Con Alteraciones nefrourológicas								
Reflujo Vesicoureteral	3	6,4			2	5,1	5	5,3
Válvulas de uretra posterior					3	7,7	3	3,2
Estenosis pieloureteral	1	2,1					1	1,1
Displasia renal	2	4,3					2	2,1
Dilatación Ureteral	1	2,1			1	2,6	2	2,1
Ectopia renal	2	4,3					2	2,1
Divertículos vesicales			1	11,1			1	1,1
Nefritis postradiación					1	2,6	1	1,1
Antecedente de Pielonefritis aguda								
Pielonefritis aguda	1	2,1			1	2,6	2	2,1
Sin alteraciones (Grupo II)	37	78,7	8	88,9	31	87,2	76	80

AR: Agenesia renal; DMQ: Displasia multiquística; NF: Nefrectomía.

Tabla IV. Media del CCR y Z score del tamaño longitudinal renal con desviaciones típicas (DT)

	Alteraciones funcionales		p	Malformación nefrourológica		p	Total
	NO	Sí		NO	Sí		
Z score	1,8 (DT: 1,6)	1,3 (DT: 1,9)	NS	1,7 (DT: 1,5)	1 (DT: 2,2)	NS	1,6 (DT: 1,6)
CICr	126,6 (DT: 29,7)	92,2 (DT: 37,3)	< 0,001	122,7 (DT: 25,9)	107,9 (DT: 53,6)	NS	119,6 (DT: 34,1)

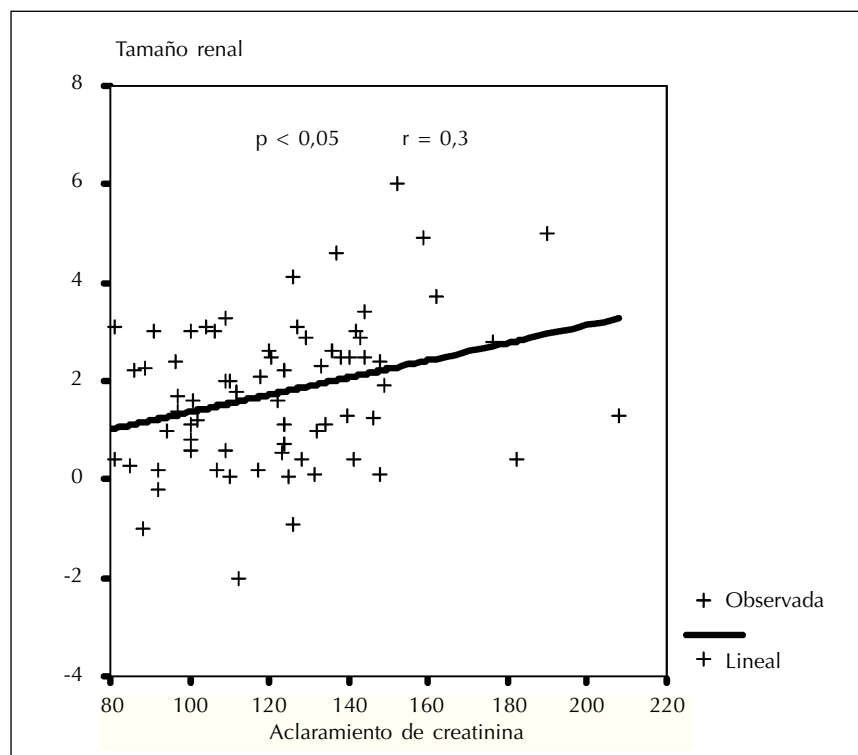


Fig. 1.—Aclaramiento de creatinina y Z score del tamaño longitudinal renal en el Grupo II.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se evalúa la causa del riñón único, su crecimiento y función en un grupo de 95 pacientes pediátricos monorrenos, con el fin de intentar esclarecer las complicaciones que pueden presentar, en qué momento de su evolución y en consecuencia, qué grado de vigilancia precisan a lo largo de ella.

La agenesia renal ha sido la causa más frecuente de riñón único en la muestra de pacientes estudiada, en gran parte debido a que se trata de pacientes pediátricos. Es posible que, en el caso de los adultos, las neoplasias renales cobren más peso relativo que las patologías malformativas.

Llama la atención la edad media al diagnóstico de las agenesias renales (2,8 años), con un máximo de 14,9 años de edad debido probablemente a

que muchos de estos pacientes son anteriores al seguimiento actual que se hace intraútero. La mayoría de los casos resultan un hallazgo casual al hacer una prueba de imagen abdominal. Resulta trascendente si tenemos en cuenta la actitud que su diagnóstico marca en cuanto al manejo de infecciones del tracto urinario. En los 14 casos de agenesia renal unilateral revisados por Rong-Ru Lan y cols. en 1996⁸, los síntomas y signos referidos por los pacientes en la primera consulta fueron dolor en flanco (50%), disuria (36%), anomalías genitourinarias asociadas (21%), y otros no relacionados con el tracto urinario (36%). En los 157 pacientes con agenesia renal y riñón único normal de Argueso y cols.⁶ la edad media de diagnóstico fue de 37 años (1-78 años), lo cual pone de manifiesto lo desapercibidas que pueden pasar este tipo de alteraciones.

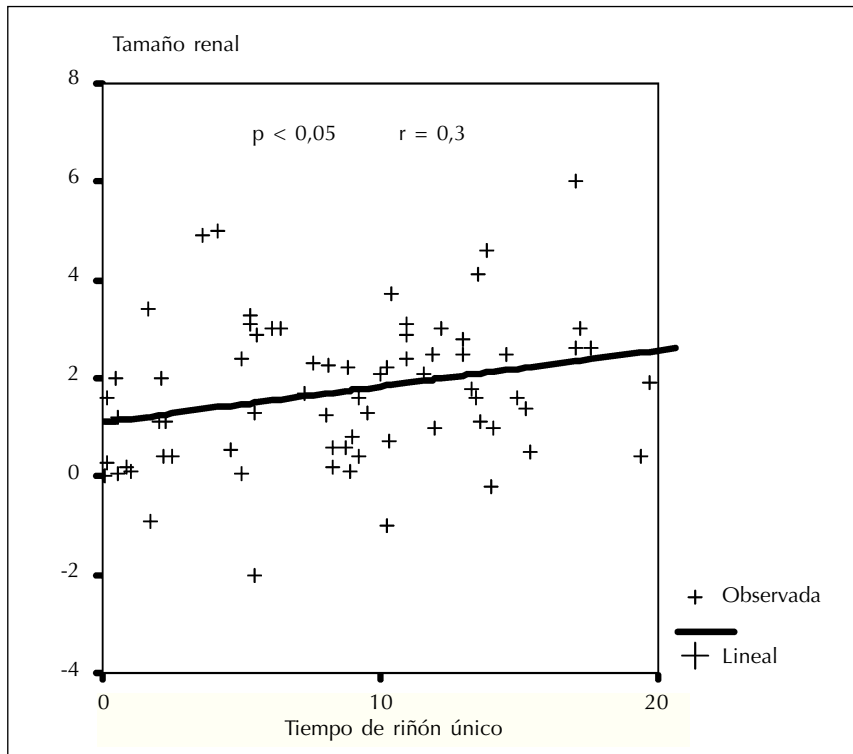


Fig. 2.—Tiempo de riñón único (años) y Z score del tamaño longitudinal renal en el Grupo II.

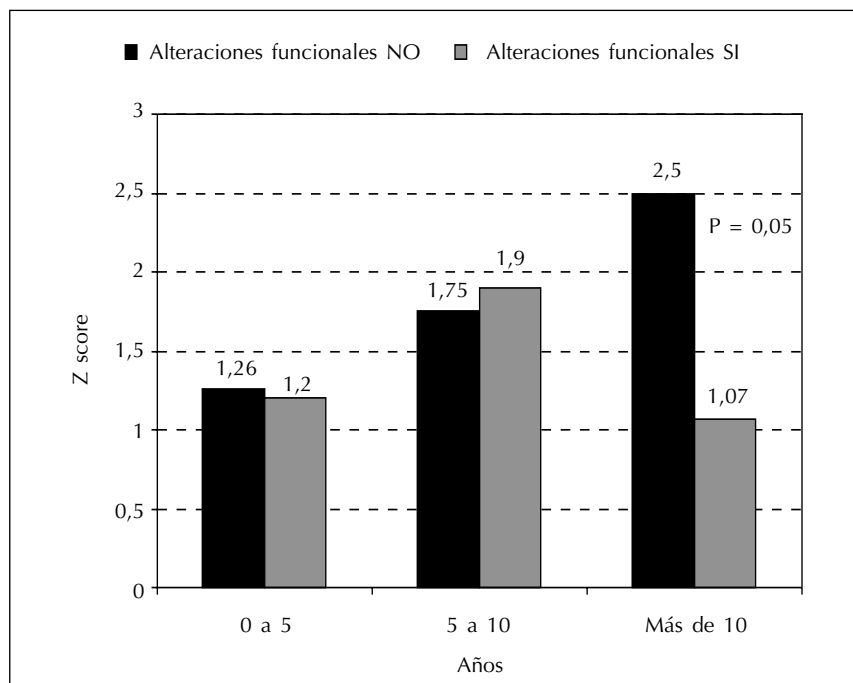


Fig. 3.—Presencia de alteraciones funcionales en relación al tiempo de riñón único y Z score del tamaño longitudinal renal en el grupo H.

Kaneyama y cols.¹² han revisado recientemente la prevalencia y naturaleza de las alteraciones nefrourológicas contralaterales asociadas a 57 casos de riñón único por agenesia renal, displasia renal no quística

y displasia renal multiquistica. De estos 57 pacientes en el 40%²³ se asociaba alguna alteración urológica contralateral. La alteración urológica asociada más frecuente fue el reflujo vesicoureteral, presente en un

28% de los casos, seguida en frecuencia por la estenosis de la unión vesicoureteral (VU) y de la unión pieloureteral (PU). En nuestros pacientes la presencia de alteraciones nefrourológicas se observó en un 20%, siendo la más frecuente el reflujo vesicoureteral, aunque en nuestro protocolo de seguimiento clínico no se incluye la CUMs de manera rutinaria como en otros centros. Al igual que en nuestra serie éstas se daban con frecuencia significativamente menor en los casos de displasia renal multiquística.

Cascio y cols.¹³ también coincidieron en que la alteración nefrourológica asociada con más frecuencia a la agenesia renal era el reflujo vesicoureteral. Así como Song y cols.¹³ que encontraron un 37% de casos de reflujo vesicoureteral en una muestra de 51 pacientes con agenesia renal.

Con el fin de establecer su posible influencia en la evolución de los pacientes, establecimos dos grupos de estudio, en función de que asociaran o no alguna de estas alteraciones nefrourológicas (tabla II). Confirmamos que más de la mitad de los pacientes que asociaban alguna de estas malformaciones presentaban alteraciones funcionales, mientras que éstas se daban en un 9% de los que no asociaban ninguna malformación nefrourológica, porcentaje que, por otro lado, es destacable. Llama la atención que ninguno de los pacientes con displasia multiquística presentaba alteraciones funcionales en el momento del estudio. Es posible que el escaso número de pacientes con esta afección incluidos en la muestra influyera en ello.

En nuestro estudio, tras un tiempo medio de riñón único de 9,1 años, la alteración funcional registrada con mayor frecuencia fue la microalbuminuria (12%), seguida por la disminución en el aclaramiento de creatinina. Tan sólo un 3,2% de los pacientes presentaba hipertensión arterial en el momento del estudio, probablemente porque es una complicación que aparece más tardíamente. Goldfarb y cols.¹⁵ analizaron la función renal, tensión arterial y excreción proteica en una muestra de 70 pacientes donantes de riñón tras 25 años de evolución de media, y observaron que presentaban proteinuria (> 150 mg/24 h) un 19% de los pacientes; las cifras de tensión arterial y de creatinina sérica eran similares a las de la población general. Sin embargo, el trabajo de Argueso⁶ señala a la hipertensión arterial como la alteración funcional más frecuente en los pacientes con agenesia renal, afectando en su grupo de estudio al 47% de los 47 pacientes estudiados, con una edad media de 63 años (38-83 años).

En los 22 pacientes que estudiaron Rugu y cols.⁹ (9 monorrenos por agenesia renal y 13 nefrectomizados) la frecuencia de hipertensión arterial era significativamente mayor en el grupo de pacientes con

agenesia renal que en el de los nefrectomizados. En nuestros pacientes tanto la microalbuminuria como la disminución en el CCr se daban con mayor frecuencia en los pacientes monorrenos por nefrectomía. Teniendo en cuenta que la mayoría de las nefrectomías corresponden a casos de neoplasias, es posible que estos hallazgos se vean influidos en parte por el tratamiento quimioterápico recibido y otras complicaciones asociadas a su enfermedad de base, lo cual habría sido interesante tener en cuenta a la hora de diseñar el presente trabajo.

Rugu y cols.⁹ consideran los 10 años de evolución como el tiempo crítico a partir del cual la probabilidad de que se altere la función renal aumenta significativamente, con aparición de proteinuria y deterioro del aclaramiento de creatinina.

El trabajo de Baudoin⁷ resulta muy ilustrativo en lo que se refiere a la evolución de la función renal en pacientes nefrectomizados ya que el periodo de seguimiento es muy amplio, entre 7,1 y 51,9 años. Estratificaron a los pacientes según sexo, edad de la nefrectomía > ó < de 4,5 años, y según el intervalo post-nefrectomía > o < 25 años, y los compararon en función de FG, flujo plasmático renal efectivo, aclaramiento de creatinina, TAS, TAD, proteinuria y albuminuria. No encontraron diferencias significativas según la edad de la nefrectomía. Pero sí que hallaron diferencias significativas en función del intervalo post-nefrectomía en todos los parámetros estudiados.

En cuanto al tamaño renal, hallamos que, en el grupo sin malformaciones asociadas, existe una correlación significativa entre el tamaño renal y el tiempo de evolución de la situación de riñón único. Zerin y cols.¹⁶ estudiaron el crecimiento del riñón remanente postnefrectomía en 34 pacientes con tumor de Wilms, constatándose ecográficamente en el 50% de ellos un crecimiento superior al del grupo control, sin que ello pareciera estar relacionado con la edad a la cual se realizó la nefrectomía, la lateralidad, el estadio tumoral, el tratamiento quimioterápico previo o la radioterapia recibida. Según Wikstad y cols.¹⁷ la hipertrofia compensadora del riñón remanente tras nefrectomía por tumor de Wilms se retarda durante los 2 primeros años tras la nefrectomía.

En nuestros pacientes que no asocian malformaciones urológicas se demuestra una correlación directa entre el tamaño renal y el tiempo de evolución de la situación de riñón único. De hecho, ya autores como John y cols.¹⁸ y White y cols.¹⁹ señalan que la hipertrofia del riñón no afecto comienza ya en el periodo intrauterino, y que persiste durante la infancia, de manera que crece a un ritmo aproximado de 0,89 cm/año según White.

Nosotros encontramos una tendencia (NS, $p = 0,05$) que sugiere una mayor prevalencia de alteraciones funcionales en los pacientes del grupo II con riñón de menor tamaño, especialmente tras un largo periodo de riñón único. Brenbridge²⁰ también concluyó con su trabajo en 1987 que la hipertrofia renal, aunque si que es indicativa de la presencia de enfermedad renal, no refleja la severidad de esta a nivel funcional.

En resumen, consideramos que los controles y seguimiento de los pacientes pediátricos monorrenos se deberán adaptar a las patologías nefrourológicas asociadas a ese riñón único que condicionan el pronóstico renal. Probablemente en un futuro la edad media al diagnóstico disminuirá ya que actualmente la mayoría de los diagnósticos se realizan intraútero.

BIBLIOGRAFÍA

- Hostetter TH, Olson JL, Renneke HG, Venkatachalam MA, Brenner BM: Hyperfiltration in remnant nephrons: a potentially adverse response to renal ablation. *Am J Physiol* 241: F85-F93, 1981.
- Brenner BM, Meyer TW, Hostetter TH: Dietary protein intake and the progressive nature of kidney disease: the role of hemodynamically mediated glomerular injury in the pathogenesis of progressive glomerular sclerosis in aging renal ablation, and intrinsic renal disease. *New Engl J Med* 307: 652-659, 1982.
- Brenner BM: Hemodynamically mediated glomerular injury and the progressive nature of kidney disease. *Kidney Int* 23: 647-655, 1983.
- Moritz KM, Wintour EM, Dodic M: Fetal uninephrectomy leads to postnatal hypertension and compromised renal function. *Hypertension* 39: 1071-1076, 2002.
- Oldrizzi L, Rugiu C, De Biase V, Maschio G: The solitary kidney: a risk situation for progressive renal damage? *Am J Kidney Dis* 17 (Supl. 1): 57-61, 1991.
- Argueso LR, Ritchey ML, Boyle ET Jr, Milliner DS, Bergstralh EJ, Kramer SA: Prognosis of patients with unilateral renal agenesis. *Pediatr Nephrology* 6: 412-416 1992.
- Baudoin P, Provoost AP, Molenaar JC: Renal function up to 50 years after unilateral nephrectomy in childhood. *Am J Kidney Dis* 21 (6): 603-611, 1993.
- Lan R, Huang J, Sung J Lin S: Congenital solitary kidney: review of 14 cases and their outcome in comparison with uninephrectomic patients. *Acta Nephrologica* 10: 26-31, 1996.
- Rugiu C, Oldrizzi L, Lupo A, Valvo E, Loschiavo C, Tessitore N, Gammaro L, Ortalda V, Fabris A, Panceta G, Maschio G: Clinical features of patients with solitary kidneys. *Nephron* 43: 10-15, 1986.
- Rosenbaum DM, Korngold E, Teele RL: Sonographic assessment of renal length in normal children. *Am J Roentnol* 142 (3): 467-469, 1984.
- Report of the second task force on blood pressure control in children. *Pediatrics* 79 (1): 1-25, 1987.
- Kaneyama K, Yamataka A, Satake S, Yanai T, Lane GJ, Kaneko K, Yamashiro Y, Miyano T: Associated urologic anomalies in children with solitary kidney. *J Pediatr Surg* 39: 85-87, 2004.
- Cascio S, Paran S, Puri P: Associated urological anomalies in children with unilateral renal agenesis. *J Urol* 162: 1081-1083, 1999.
- Song JT, Michael L, Ritchey J, Zerlin M, Bloom D: A. Incidence of vesicoureteral reflux in children with unilateral renal agenesis. *J Urol* 153: 1249-1251, 1995.
- Goldfarb DA, Martin SF, Braun WE, Schreiber MJ, Mastroianni B, Rolin HA, Flechner S, Goormastic M, Novick A: C. Renal outcome 25 years after donor nephrectomy. *J Urol* 166: 2043-2047 (Abstract), 2001.
- Zerlin JM, Haliloglu M, Cohen MD: Growth of the solitary kidney after nephrectomy in children with unilateral Wilms' tumor. *Pediatr Radiol* 26: 547-552, 1996.
- Wikstad I, Pettersson A, Elinder G, Sökücü S, Aperia A: A comparative study of size and function of the remnant kidney in patients nephrectomized in childhood for Wilms' tumor and hydronephrosis. *Acta Paediatr Scand* 75: 408-414, 1986.
- John U, Rudnik-Schöneborn S, Zerres K, Misselwitz J: Kidney growth and renal function in unilateral multicystic dysplastic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 12: 567-571, 1998.
- White R, Greenfield SP, Wan J, Feld L: Renal growth characteristics in children born with multicystic dysplastic kidneys. *Urology* 52: 874-877, 1998.
- Brenbridge AN, Chevalier RL, El-Dahr S, Kaiser DL: Pathologic significance of nephromegaly in pediatric disease. *AJDC* 141: 652-654, 1987.