



## ORIGINALES

# *Estudio ecográfico del tamaño renal en niños*

T. Gavela<sup>1</sup>, M. Sánchez Bayle<sup>2</sup>, G. Gómez Mardones<sup>3</sup>, S. Gallego<sup>3</sup>, J. Martínez-Pérez<sup>1</sup> y M. T. Moya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Pediatría. <sup>2</sup>Unidad de Epidemiología. <sup>3</sup>Servicio de Radiología.

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el tamaño renal normal en la ecografía de los niños, buscando qué variables tienen una buena correlación con el mismo.

**Metodos:** Se evaluó el tamaño renal de 474 niños de entre 0 y 18 años a quienes se les realizó un estudio abdominal por otros motivos distintos a sospecha de patología renal. Paralelamente se recogieron datos sobre edad, sexo, peso, talla y superficie corporal en todos los pacientes estudiados.

**Resultados:** Se estudiaron 265 mujeres y 209 varones sin encontrarse ninguna diferencia significativa en el tamaño renal con relación al sexo. En el análisis de regresión se encontró, para el riñón izquierdo, correlaciones de 0,911 para la talla, 0,896 para la superficie corporal, 0,863 para el peso y de 0,857 para la edad; y para el riñón derecho 0,921 para la talla, 0,902 para la superficie corporal, 0,872 para la edad y 0,871 para el peso. Los coeficientes de determinación obtenidos fueron de 0,83 para el riñón izquierdo y de 0,85 para el derecho. En el análisis multivariante se muestran como variables estadísticamente significativas la talla y la edad para ambos riñones, y la superficie corporal para el riñón izquierdo.

**Conclusiones:** Los parámetros de medida de riñón mostraron una correlación estadísticamente significativa con algunos parámetros del desarrollo, siendo esta correlación máxima cuando se compara con la talla del paciente, pudiendo elaborarse ecuaciones de regresión para considerar el tamaño renal como normal respecto a la talla del individuo.

Palabras clave: Ecografía. Tamaño renal. Niños. Talla.

### ECOGRAPHIC STUDY OF KIDNEY SIZE IN CHILDREN

#### SUMMARY

**Objective:** The objective of this study is the determination of the normal kidney size in children analysing the variables that have a good correlation with it. With these correlations the normal kidney size can be established and a diagnosis of possible diseases set.

**Methods:** The data was obtained through ecographies taken in 474 children between 0 and 18 years old that were under control for several reasons differently

---

**Correspondencia:** Dr. Marciano Sánchez Bayle  
Unidad de Epidemiología  
Hospital Niño Jesús  
Avda. Menéndez Pelayo, 65  
28009 Madrid  
E-mail: msanba@teleline.es

from the suspicion of a kidney disease. The information related to age, sex, weight, height and corporal surface was also taken.

Results: We studied 265 girls and 209 boys. No difference was obtained between the size of the girls and boys kidneys. The regression analysis of the left kidney shows correlations of 0,911 for the height, 0,896 for the corporal surface, 0,863 for the weight and 0,857 for the age; while the one of the right kidney shows correlations of 0,921 for the height, 0,902 for the corporal surface, 0,872 for the age and 0,871 for the weight. The determination coefficients were 0,83 for the left kidney and 0,85 for the right one. The multivariant analysis shows that for both kidneys the height and the age are variables statistically significant as well as the corporal surface for the left kidney.

Conclusions: The size parameters measured in the kidneys show a statistically significance correlation with certain parameters of the growing. The maximum correlation appears for the height of the patient, which allows establishing regression equations with the kidney size and the height and therefore to detect any deviations from these regression curve.

Key words: Echography. Children. Kidney size. Height.

## INTRODUCCIÓN

El tamaño renal es un parámetro importante en la evaluación de un niño con enfermedad renal<sup>1,2</sup>. La ecografía es un método útil, accesible, no invasivo y barato para realizar de forma fiable la medición del tamaño renal.

Algunas enfermedades renales pueden alterar las características morfológicas del riñón; pueden variar su tamaño y las características ecográficas de sus tejido<sup>3</sup>. Hay muchos estudios que muestran cambios en la morfología o en la arquitectura renal vista por ecografía, que nos orientan, ya sea de forma patognomónica o no, a ciertas enfermedades renales. Sin embargo, se ha dado muy poca importancia hasta la fecha a los parámetros de medida renales normales en los niños, a pesar de que muchas enfermedades cursan con aumento o disminución el tamaño renal. El cambio en el tamaño renal, puede ser una evidencia de enfermedad, para lo cual debemos tener unos parámetros de referencia considerados como normales en los niños.

Zenkl M. demostró en un estudio ecográfico que las escalas de Weitzel no eran adecuadas para valorar el tamaño renal en los niños, y marcó la importancia de encontrar parámetros corporales con los que relacionar las medidas de los riñones<sup>4</sup>. Se ha demostrado anteriormente, en series de menor tamaño muestral que la nuestra, la buena correlación el tamaño renal con parámetros corporales, y su utilidad en la sospecha de patología renal<sup>1</sup>.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Se recogieron datos a lo largo de 24 meses a 498 pacientes entre todos aquellos niños de edades comprendidas entre los 0 y los 18 años sin sospecha de patología renal, a los que fue solicitada una ecografía abdominal, por otros motivos, se consideraron criterios de exclusión la presencia de hallazgos ecográficos anormales que evidenciaban una patología renal y tiempo de embarazo inferior a 36 semanas en los menores de 3 meses.

El examen ecográfico fue llevado a cabo por dos médicos radiólogos y se realizó con un Equipo Ecográfico Core visión de Toshiba, con sondas convexa y longitudinal de multifrecuencias de entre 5 y 9 MHz, en modo B, seleccionadas las frecuencias automáticamente según el tamaño del paciente. Los pacientes fueron examinados en decúbito supino. La medida del tamaño renal fue considerada en los puntos de máxima longitud.

Los parámetros corporales recogidos de cada uno de los pacientes fueron edad, sexo, peso, talla y superficie corporal. Estos datos fueron recogidos de forma paralela al estudio ecográfico.

El análisis estadístico se realizó con los programas SPSS 9.0 y Medcal<sup>®</sup>. Se han utilizado los coeficientes de correlación de Pearson, y el análisis de regresión simple. Para comparar los datos numéricos se ha utilizado la t de Student tras comprobar la distribución normal de los mismos (test de Kolmogorov-Smirnov). El análisis multivariante se realizó partiendo del modelo máximo, eliminando las variables que presentaban un nivel de significación superior al 0,05.

**RESULTADOS**

Se analizaron 498 niños, de edades comprendidas entre los 3 días de vida y los 18,5 años de edad; de ellos no se consideraron a 24 en los que no fueron recogidas todas las medidas paramétricas de forma correcta.

La media de la edad en los niños es de 5,26 años, con una desviación típica de 4,86. La mediana de edad fueron los 3 años. Entre los niños estudiados había 265 mujeres y 209 varones. La media de edad entre las mujeres es de 4,2 años (edades entre los 3 días y los 16,5 años), con una mediana de 2,4 años, y en los varones la media de edad es mayor, de 6,06 años (edades comprendidas entre 8 días y 18,5 años), con una mediana de 5,5 años. La distribución de acuerdo con la talla esta recogida en la figura 1.

No se encontró ninguna diferencia en cuanto al tamaño renal con relación al sexo.

Los datos de los riñones derecho e izquierdo se muestran por separado, debido a las pequeñas, aunque estadísticamente significativas, diferencias de tamaño encontrados en ellos. La diferencia de tamaño entre ambos riñones, tomándose los datos pareados para cada paciente, restando el tamaño renal izquierdo al del derecho, es de -0,098 cm a favor del riñón izquierdo (IC al 95% de -0,155 a -0,042) p < 0,0001.

El análisis de regresión mostró, para el riñón izquierdo, unas correlaciones de 0,911 para la talla, 0,896 para la superficie corporal, 0,863 para el peso y de 0,857 para la edad. Y para el riñón derecho resultados similares: 0,921 para la talla, 0,902 para la superficie corporal, 0,872 para la edad y 0,871 para el peso; todos ellos para una p < 0,0001.

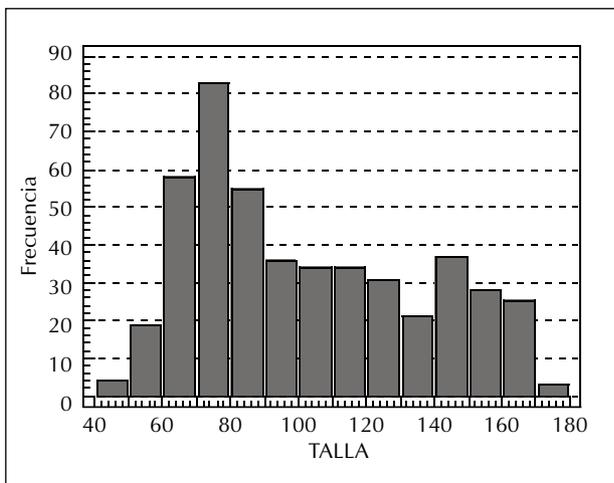


Fig. 1.— Distribución de los estudiados según la talla.

El análisis de regresión tomando como variable dependiente la longitud renal (Y) y como variable independiente la talla (X) mostró un coeficiente de determinación de 0,8304 para el riñón izquierdo, obteniéndose una ecuación de regresión  $Y = 2,5372 + 0,0479x$ ; para el riñón derecho los resultados fueron de un coeficiente de determinación de 0,8478, obteniéndose la siguiente ecuación de regresión:  $Y = 2,5815 + 0,0464X$ .

En el análisis multivariante se muestran como variables estadísticamente significativas e independientes de las demás la talla y la edad para ambos riñones, así como la superficie corporal para el riñón izquierdo. Los resultados se muestran en las tablas I y II.

Las figuras 2 y 3 recogen la longitud del riñón, iz-

**Tabla I.** Resultados análisis multivariante de regresión para el riñón izquierdo

	Beta	IC 95%	p
Edad (años)	-0,098	-0,084 a -0,0112	0,0001
Talla (cm)	0,048	0,054 a 0,042	< 0,0001
Superficie corporal (m <sup>2</sup> )	1,148	1,226 a 1,07	0,0034

**Tabla II.** Resultados análisis multivariante de regresión para el riñón derecho

	Beta	IC 95%	p
Edad (años)	-0,044	-0,057 a -0,031	0,042
Talla (cm)	0,052	0,056 a 0,048	< 0,0001

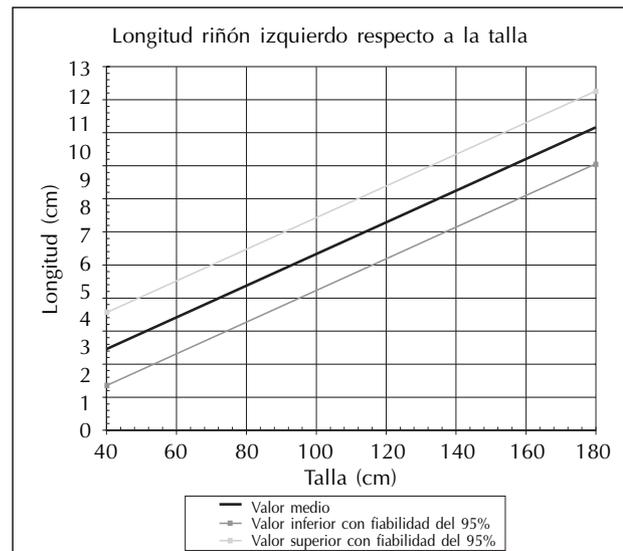


Fig. 2.— Valores normal del tamaño del tamaño del riñón izquierdo según la talla.

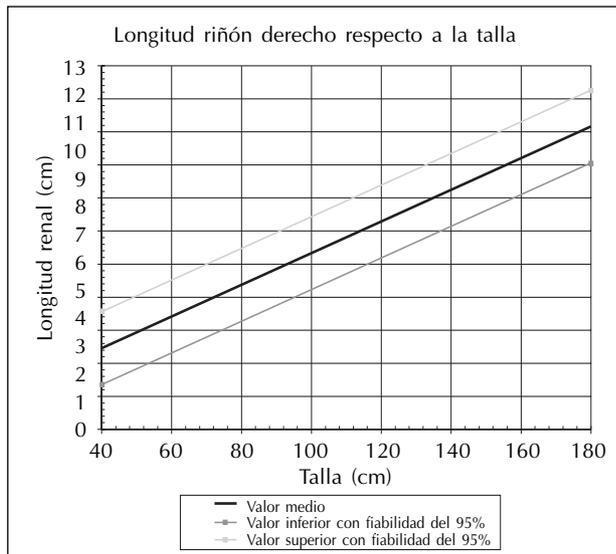


Fig. 3.— Valores normales del tamaño del riñón derecho según la talla.

quierdo y derecho respectivamente, de acuerdo con la talla incluyendo los intervalos de confianza al 95%.

## DISCUSIÓN

Las enfermedades renales pueden aumentar o disminuir el tamaño del riñón, acompañándose o no de lesiones en la arquitectura normal del órgano<sup>1,5-9</sup>. También el fallo en el normal crecimiento de un riñón es un signo de enfermedad renal<sup>10</sup>. En este sentido la ecografía se muestra como una nueva modalidad diagnóstica para realizar estas mediciones, teniendo la ventaja de ser un método incruento e inocuo para el paciente, respecto a otros métodos de medida como la radiografía simple o la urografía intravenosa, que también se han mostrado eficaces en la valoración del tamaño renal<sup>5,11</sup>.

Es importante, conocer los límites del tamaño renal de nuestros pacientes que podemos considerar como normales. Hasta ahora, no se ha dado una importancia real al tamaño renal normal de los niños, analizando un riñón cómo ecográficamente anormal cuando se detecta alguna anomalía en su estructura parenquimatosa o bien cuando el tamaño renal es llamativamente anormal; quizá debido a que no existen unos parámetros de referencia para uso habitual.

La medición del tamaño renal ecográfica y radiológica varía de forma significativa. La diferencia puede llegar a ser de hasta el 20%, y quizá pudiera ser mayor, sobre todo por alteración en los datos

que se obtienen de la radiografía debido a la magnificación de la imagen que se produce en función de la distancia del foco en las radiografías<sup>12</sup>. Además la mayor inclinación que tiene el riñón derecho por su situación anatómica que le hace disponer de menos espacio que el izquierdo por la presencia del hígado, puede explicar las diferencias encontradas en varios estudios radiográficos<sup>13</sup>; es por ello que sea más recomendado la ecografía renal, ya no sólo por su mayor precisión en la medida del tamaño renal, sino también por su inocuidad.

Nuestros resultados en el estudio de 474 niños muestran que la longitud renal se correlaciona con diferentes parámetros estudiados, tales como edad, peso, talla, sexo, superficie corporal, hechos que también muestran otros autores<sup>1,2,4,14,15</sup>. aunque hay algunos estudios que no encuentran una correlación significativa entre el tamaño renal y ciertos parámetros corporales, este hecho que puede deberse al escaso número de pacientes estudiados y, lo que puede ser más importante, al estrecho margen de los parámetros elegidos, tales como el peso en los recién nacidos<sup>16</sup>.

Como otros autores<sup>1,5,16,17</sup>, nosotros no encontramos una diferencia entre sexos en lo que a la longitud renal se refiere; tampoco se ha encontrado analizando el volumen renal, aunque sí se ha referido al medir el volumen renal en los tres primeros meses de vida, habiéndose señalado que el principal responsable de la diferencia de volúmenes renales entre sexos la explica el peso, parámetro con el que todos los estudios que valoran volumen renal encuentran correlación<sup>2</sup> por lo que el sexo podría ser un factor de confusión.

Hemos encontrado que el riñón izquierdo es ligeramente mayor que el derecho al igual que la mayoría de los autores<sup>1,5,7</sup> habiéndose referido esta diferencia también en el volumen renal; aunque hay estudios que no han encontrado esa diferencia<sup>17</sup>.

Los parámetros de medida renales mostraron una buena correlación con los parámetros corporales, siendo la talla la que tiene una mejor correlación. En nuestro estudio la talla explica un 83% de la variabilidad de la longitud renal en el riñón izquierdo y un 85% en el riñón derecho, lo que está en concordancia con lo referido por otros autores tanto con radiología como con ecografía<sup>1,2</sup>. En el análisis multivariante solo la edad y la talla continúan presentando una significación estadística para el tamaño de ambos riñones.

En los casos en los que encontremos nefromegalia, debemos hacer un diagnóstico diferencial entre enfermedad metabólica, enfermedad linfomatosa con afectación renal, hipertrofia compensadora en riñones únicos, fase aguda y primeras dos semanas tras una

pielonefritis aguda, procesos expansivos (en estos también estará alterada la morfología renal), fase aguda de algunas glomerulonefritis, fenómenos trombóticos de la vena renal, síndrome nefrótico, enfermedades de depósito que afecten al riñón<sup>3,8,9,10,18</sup>.

La medida del tamaño renal realizada de rutina en exploraciones ecográficas, puede ser un parámetro útil en el diagnóstico y seguimiento de patología a nivel renal, por ello proponemos unos normogramas para valorar la normalidad del tamaño renal con relación a la talla, que entendemos puede ser de más utilidad que otros propuestos en relación con el peso y el volumen corporal<sup>15</sup>. En conclusión proponemos unas tablas de valores normales de ambos riñones en relación con la talla que entendemos pueden facilitar el seguimiento del crecimiento renal y en ciertas patologías<sup>9,19</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dinkel E, Ertel M, Dittrich M y cols.: Kidney size in childhood. Sonographical growth charts for kidney length and volume. *Pediatr Radiol* 15: 38-43, 1985.
2. Schmidt IM, Main KM, Damgaard IN y cols.: Kidney growth in 717 healthy children aged 0-18 months: a longitudinal cohort study. *Pediatr Nephrol* 19 (9): 992-1003, 2004.
3. Turner PA, Johnson JF: Renal parenchyma in infancy and childhood: US characteristics. *Radiol* 157 (3): 837-8, 1985.
4. Zenkl M, Eggert G, Muller M: The normal kidney size in children. An ultrasound study. *Urologe A*. 29 (1): 32-8, 1990.
5. Klare B, Geiselhardt B, Wesch H y cols.: Radiological Kidney size in childhood. *Pediatr Radiol* 9 (3): 153-60, 1980.
6. Trappe BO, Von Rohden L, Kleinhans F y cols.: Renal sonography in childhood. Normal findings. *Z Urol Nephrol* 78 (12): 641-7, 1985.
7. Eklöf O, Ringertz H: Kidney size in children. *Acta Radiol [Diagn]* (Stockh) 17: 617, 1976.
8. Gershen RS, Brody AS, Duffy LC, Springate JE: Prognosis value of sonography in childhood nephrotic syndrome. *Pediatr Nephrol* 8 (1): 76-8, 1994.
9. Trappe BO, Von Rohden L, Kleinhans F y cols.: Kidney sonography in glomerulopathies in childhood. *Z Urol Nephrol* 79 (8): 459-64, 1986.
10. Pickworth FE, Carlin JB, Ditchfield MR y cols.: Sonographic measurement of renal enlargement in children with acute pyelonephritis and time needed for resolution: implications for renal growth assessment. *AJR Am J Roentgenol* 165 (2): 405-8, 1995.
11. Prandota J, Sidor D: Urographic percentile charts for vertical kidney mobility in childhood. *Int Urol Nephrol* 28 (1): 1-9, 1996.
12. Moskowittz PS, Carroll BA, McCoy JM: Ultrasonic renal volumetry in children. *Radiology* 134: 61, 1980.
13. Hernández RJ, Poznanski AK, Kuhns LR, McCormick: Factors affecting the measurement of renal length. *Radiology* 130: 653, 1979.
14. Rosenbaum DM, Korngold E, Teele RL: Sonographic assessment of renal length in normal children. *AJR Am J Roentgenol* 142 (3): 467-9, 1984.
15. Peters H, Weitzel D, Humburg G, Dinkel E, Blum M: Sonographic determination of the normal kidney volume in newborn infant and infants. *Ultraschall Med* 7 (1): 25-9, 1986.
16. Holloway H, Jones TB, Robinson AE, Harpen MD, Wisen HJ: Sonographic determination of renal volumes in normal neonates. *Pediatr Radiol* 13: 212, 1983.
17. Rasmussen SN, Haase L, Kjeldsen H, Hancke S: Determination of renal volume by ultrasound scanning. *J Clin Ultrasound* 6: 160, 1978.
18. Trappe BO y cols.: Kidney sonography in glomerulopathies in childhood. *Z Urol Nephrol* 79 (8): 459-64, 1986.
19. Hayden CK, Santa-Cruz FR, Amparo EG y cols.: Ultrasonographic evaluation of renal parenchyma in infancy and childhood. *Radiology* 152 (2): 413-7, 1984.