

Una aproximación a la función renal en niños recién nacidos de término

Omar Ávila Mariño,* Héctor Espinoza Maldonado,** María Eugenia Espinoza**

RESUMEN

Objetivo. Contribuir al estudio de la función renal en neonatos.

Material de estudio. Se estudiaron 100 neonatos a término sanos con peso normal.

Métodos. Se midió la concentración urinaria (U) y plasmática (P) de Na, K, Cl, creatinina y urea y se obtuvo la razón U/P de estas concentraciones. Se calculó además la fracción excretada de sodio, potasio y cloro, así como la filtración glomerular.

Resultados. Se obtuvieron los valores máximos y mínimos.

Conclusiones. Se sugiere considerarlos como valores de referencia, hasta en tanto se haga un estudio multicéntrico con mayor número de niños.

Palabras clave: Función renal, filtración glomerular, fracción excretada de potasio, fracción excretada de sodio.

La medición de la función renal en los niños recién nacidos es fundamental para calcular los líquidos que se les deben administrar y los electrolitos o los medicamentos potencialmente nefrotóxicos; especialmente en aquellos niños con asfixia perinatal que pueden tener daño renal. Con el surgimiento de los avances tecnológicos y terapéuticos la morbilidad y mortalidad de los recién nacidos ha tenido cambios notables; actualmente estos niños tienen mayor sobrevida y menor número de secuelas. El empleo de medicamentos y su dosificación está en relación directa con su función renal.

Se han usado diferentes procedimientos para valorar la función renal, aunque con frecuencia se tropieza con la dificultad para colectar la orina durante 24 horas, además de la limitación de contar con sólo algunos estándares de la función renal del niño.

SUMMARY

An open, prospective longitudinal study for the kidney function in one hundred newborn healthy babies was made in order to determine the normal values of that function for that population segment, and make these values available to pediatricians to help them when treating higher risk or non-healthy new born babies.

Key words: Renal function, glomerular filtration.

Por este motivo se consideró pertinente contribuir al conocimiento de los índices de la función renal en niños recién nacidos a término, sanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 100 recién nacidos a término, 50 niños y 50 niñas, que nacieron en el Hospital entre enero y junio de 1999. Los criterios de inclusión fueron: que estuviesen sanos, con edad de gestación de 38 a 42 semanas, que tuvieran un peso adecuado a su edad de gestación, que durante las primeras 48 h de vida no manifestaran alguna patología, y que sus padres consintiesen que se hiciese el estudio.

Se excluyeron los niños a los que les había administrado xantinas, aminoglucósidos, o que tuvieran hiperbilirrubinemia.

Se registraron los antecedentes maternos, la edad gestacional, el tipo de parto, el sexo, el peso, la talla, el puntaje de Apgar y las evaluaciones de Capurro y Ballard. También se anotó las horas de vida extrauterina y los datos de laboratorio. Las mediciones se presentan de acuerdo a los valores mínimos, máximos, la media y la desvia-

* Coordinador del Servicio de Pediatría.

** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

Hospital General "Dr. Fernando Gutiérrez,"
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Cuadro 1. Pruebas de función renal, sexo femenino.

Prueba	Mínima	Máxima	Media	s
UP sodio	0.012	0.720	0.081	0.112
UP sotasio	1.060	5.510	2.720	0.920
UP cloro	0.70	0.570	0.140	0.070
UP creatinina	6.100	63.300	27.630	13.640
UP urea	5.000	45.200	15.08	8.120
FENA (%)	0.030	1.300	0.300	0.300
FEK (%)	4.320	34.400	12.000	7.060
Feclor (%)	0.17	1.370	0.600	0.340
FG mL/min/1.73 m ² SC	13.200	46.800	30.64	7.050
FG mL/min/m ² SC	7.600	27.050	17.660	4.980

s= Desviación estándar.

Cuadro 2. Pruebas de función renal, sexo masculino.

Prueba	Mínimo	Máximo	Media	s
UP sodio	0.010	0.280	0.570	0.050
UP potasio	0.860	10.100	3.250	1.920
UP cloro	0.090	0.380	0.160	0.780
UP Creatinina	13.300	70.000	29.690	13.840
UP urea	7.000	38.600	16.840	8.100
FENA (%)	0.020	0.930	0.210	0.160
FEK (%)	2.500	54.800	12.280	8.330
Feclor (%)	0.110	1.200	0.570	0.300
FG mLmin/1.73m ² SC	18.000	49.500	30.780	7.340
FG mL/min/m ² SC	10.400	28.600	17.760	4.240

s= Desviación estándar.

ción estándar. Las pruebas realizadas fueron: las razones de las mediciones urinaria/plasmática U/P de sodio, de potasio, de cloro y urea, la fracción excretada de sodio (FeNa), de potasio (FeK) y de cloro (FeCl), la filtración glomerular (FG) obtenida con la fórmula de Schwartz, y FG expresada por metro cuadrado de superficie corporal.

A todos los niños se les colocó una bolsa colectora para orina, por la mañana, y en el momento de la micción se tomó una muestra de sangre por punción venosa. A las muestras, urinaria y de sangre, se les determinó la concentración de sodio, potasio, cloro, urea y creatinina, (Beckman Synchron Cx4CE, Beckman Synchron Cx3 y Flamómetro Photometer).

La función renal se valoró de acuerdo a la concentración urinaria/plasmática de sodio, potasio, cloro, creatinina y urea, la fracción excretada de sodio [(U/P de sodio)/(UP de creatinina) x 100] la fracción excretada de potasio [(U/P de potasio)/(UP de creatinina) x 100] y la fracción excretada de cloro [(U/P de cloro)/(U/P de creatinina) x 100] y la filtración glomerular (fórmula de Schwartz) la cual se expresa en mL/min/1.73 m² de superficie corporal,^{1,2} KL/CrP, en la cual:

K = Es un valor constante, que para recién nacidos es 0.44 ± 0.02.³

L = Longitud corporal, en centímetros, y

CrP = La creatinina plasmática.

La aplicación de esta fórmula tiene estrecha relación con los resultados obtenidos con la depuración de creatinina y de insulina.⁴ El resultado se ajusta a un metro cuadrado de superficie corporal.

RESULTADOS

La edad de gestación varió entre 38 y 41 semanas, con una media de 39.2 semanas; la edad extrauterina fue de 18 a 80 horas, con una media de 36.38 horas. El Apgar al minuto de vida estuvo 8-9 y a los cinco minutos entre 8-10, con una media de 9.2.

El peso al nacimiento en el sexo femenino fue desde 2,550 g a 4,150 g, con un promedio 3,800 g. En el sexo masculino fue de 2,500 g a 3,800 g con un promedio de 3,191 g. La talla al nacimiento en las niñas varió entre 48 a 53 cm con una media de 51.3 cm; en los niños fue de 48 a 55 cm, con una media de 51.3 cm.

Los resultados de la valoración de la función renal se muestran en los cuadros 1 y 2, según sexo. Como se puede apreciar la U/P de sodio en las niñas varió entre 0.012 y 0.720, y en los niños fue 0.010 a 0.280. En forma semejante, la U/P de potasio en el grupo femenino estuvo entre 1.060 y 5.510, mientras que en el grupo masculino, entre 0.860 y 10.100.

La U/P de cloro en el grupo femenino estuvo entre 0.07 y 0.57, y en el grupo masculino entre 0.09 y 0.38. Los valores de U/P de creatinina en las niñas fueron de 6.1 a 63.3 y en el masculino de 13.3 a 70.0, de ahí que se considere que el rango de valores normales de este índice se encuentra entre 6.1 y 63.3. La razón U/P de urea en el sexo femenino fueron de 5.0 a 45.2 y en el masculino de 7.0 a 38.6.

Los valores de FeNa de los niños fueron de 0.3 a 1.30, y en el grupo masculino de 0.02 a 0.93. Para este índice otros autores registran valores en niños pretérmino de entre 0.10 a 1.71, con promedio de 0.78 ± 0.48 .⁵

Los valores para Fek en el grupo femenino fueron de 4.32 a 34.40, mientras que en el masculino se registraron entre 2.5 y 54.8. El FeCI en las niñas fue de 0.17 a 1.37, y en el masculino, de 0.11 a 1.20.

La filtración glomerular en las niñas, calculada con la fórmula de Schwartz, fue de 13.2 a 45.8, y en los niños de 18.0 a 49.5 mL/min/1.73 m². Cabe señalar que otros autores han sugerido un valor normal cercano a 64.79.⁶

DISCUSIÓN

La función renal puede ser valorada desde la edad fetal midiendo la producción de orina mediante ultrasonografía.⁷ Despues que el niño nace, entre las primeras seis horas y el tercer día de vida hay un aumento importante de la filtración glomerular; este cambio se relacionó con la maduración renal.⁸ Se sabe que desde el quinto mes de la gestación se inicia la modificación tubular de la orina fetal, después del nacimiento se incrementa la función tubular.

En México ha habido poco interés por estudiar la función renal en recién nacidos sanos, los informes que existen se refieren a recién nacidos y lactantes con alguna enfermedad.⁹⁻¹³ Los valores máximos y mínimos del presente estudio obtenidos en recién nacidos de término sanos con peso adecuado a su edad gestacional, pueden ser de gran ayuda para valorar la función renal, ya que pueden ser utilizados como referencia para la detección temprana y progresión del deterioro de la función renal en niños recién nacidos de alto riesgo, y normar así las decisiones terapéuticas para el empleo de líquidos, electrólitos, sangre o sus derivados, también para vigilar la alimentación parenteral, así como el empleo de fármacos cuya biodisponibilidad, distribución, metabolismo y excreción están relacionados, en mayor o menor grado, con la función renal. La determinación de los

índices de la función renal son sencillos, rápidos, no invasivos, sin complicaciones y no requiere personal especializado para su medición.

La utilidad de la fórmula de Schwartz en niños recién nacidos de término con peso adecuado a su edad de gestación para la valoración de la función renal, es menor en relación con la FeNa, por la cual es una de las mejores pruebas a realizar junto con las otras ya mencionadas. Cabe reconocer que sería deseable un estudio multicéntrico con mayor población de recién nacidos sanos para establecer de manera definitiva los estándares de la función renal.

BIBLIOGRAFÍA

- Schwartz GJ, Haycock GB, Edelmann CM Jr. et al. A simple estimate of glomerular filtration in children derived from body length and plasma creatinine. *Pediatrics* 1976; 58: 259-63.
- Schwartz GJ, Feld LG, Langford DJ. A simple estimate of glomerular filtration rate in full term infants during the first year of life. *J Pediatr* 1984; 104: 849-54.
- Schwartz GJ, Brion LP, Spitzer A. Uso de la concentración plasmática de creatinina para estimar el índice de filtración glomerular en lactantes, niños y adolescentes. *Clin Pediat N Amer* 1987; 3: 615-36.
- Counahan R, Chantler G, Chzali S et al. Estimation of glomerular filtration rate from plasma creatinine concentration in children. *Arch Dis Child* 1976; 51: 875-78.
- Escobedo E, Chávez R, Carvallo-Herrada, Thompson-Chayoyan O, Ortega-Guzmán S. Función renal en el recién nacido de 32 a 36 semanas de gestación, utilidad de la FeNa. *Bol Med Hosp Instant Mex* 1990; 47: 756-59.
- Salcedo J, Acevedo-Murillo I, Lozano-Torres I, Escobedo-Chávez E. Utilidad de la fórmula de Schwartz para la valoración de la función renal en el recién nacido a término. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1994; 51: 30-32.
- Harrison MR, Filly RA, Pacer IT et al. Management of the fetus with urinary tract malformations. *JAMA* 1981; 246: 635.
- William OH. Funciones renales y trastornos clínicos en el neonato. *Clin Periat* 1981; 2: 215-23.
- Ojeda-Durán SA, Ravelo-Méndez EH, López-Montaño E, Vargas Rosendo R. La fracción excretada de sodio, su empleo en el diagnóstico diferencial de la insuficiencia renal aguda del lactante deshidratado por diarrea. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1984; 41: 310-18.
- Sarasqueta P, Arce IE, Cázares M, Hernández MA, Segura MA, Lozano CH. Índices de función renal en el diagnóstico diferencial entre oliguria funcional e insuficiencia renal aguda en el niño recién nacido. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1983; 40: 559-65.
- Tapia-Rombo CA, Lecona-Desmont L, Moctezuma Godínez M, Alvarez-Vázquez E, Regalado-Rebolledo HG, Sánchez García L. La fracción excretada de potasio en neonatos de pretérmino. ¿Es de utilidad en la práctica clínica? *Revista Mexicana de Pediatría* 1995; 62.
- Aristondo MG, Castro LF, Díaz de León M. La fracción de excreción de potasio (Fek) como índice diagnóstico y pronóstico en la insuficiencia renal aguda. *Nefrología Mexicana* 1988; 9: 58-60.
- Antonio-Tapia C, Jácome-Luna JM, Regalado-Rebolledo HG, Aguilar-Guerrero A, Nieto-Calderas A, García-Ramírez P. Fracción excretada de sodio en el recién nacido de pretérmino con creatinina sérica normal. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1994; 51: 695-700.