



## ARTICULOS ORIGINALES

# VELOCIDAD DE FILTRACION GLOMERULAR EN RECIEN NACIDOS. AJUSTE DE LA EXPRESION DE SCHWARTZ ET AL. A UNA MUESTRA DE NEONATOS DE 0 A 7 DIAS DE EDAD

HOSPITAL GINECOOBSTETRICO DOCENTE "DOCTOR EUSEBIO HERNANDEZ"

*Dra. Xiomara Miranda\*, Dr. Sergio Sampera\*,  
Dra. Tereza Rodriguez\*\* y Téc. Clemente  
Rodriguez\*\*\**

### RESUMEN

Se realiza la determinación de la filtración glomerular mediante la medición de la depuración de la creatinina endógena. Se realiza el ajuste de la expresión de Schwartz et al. a neonatos en la primera semana de vida con el objetivo de verificar si nuestra población supuestamente sana se ajusta o no a la expresión en cuestión; determinar el valor medio de la filtración glomerular en nuestra población y analizar si la filtración glomerular depende del peso del nacimiento y de la edad en horas. Fueron seleccionados para el estudio 92 neonatos normales. Los resultados encontrados en nuestra población coinciden con los resultados reportados por otros autores. El estudio demuestra la utilidad de usar la fórmula de Schwartz para determinar el aclaramiento de creatinina como expresión de filtración glomerular.

### INTRODUCCION

La insuficiencia renal aguda (IRA) es frecuente en el neonato con trastornos graves diversos, tales como: hipoxia, enfermedad de la membrana hialina, insuficiencia cardiaca congestiva, aspiración de meconio, neu-

\* Especialista de I Grado en Pediatría.

\*\* Especialista de I Grado en Bioestadística.

\*\*\* Técnico en Bioquímica.

momia, deshidratación, sepsis, coagulación intravascular diseminada, entre otros.<sup>1-7</sup> Con frecuencia están asociados varios trastornos.

Las manifestaciones clínicas predominantes en el neonato con insuficiencia renal aguda son las del estado primario. En todos los neonatos enfermos, especialmente en los que padecen de hipoxia deberá tenerse en cuenta la posibilidad de que aparezca insuficiencia renal aguda.

## PRESENTACION

El estudio del funcionamiento renal es importante para valorar la repercusión de la enfermedad, así como para seguir la evolución de la misma. La velocidad de la filtración glomerular (VFG) permite evaluar la función glomerular, y constituye esta determinación un elemento fundamental en la evaluación del paciente con enfermedad renal.

Estudios realizados por Schwartz et al.<sup>9</sup> proponen la estimación de la VFG con el uso de la expresión siguiente:

$$\text{VFG (mL/min/1.73 m}^2\text{)} \text{ es igual a: } \frac{0.55 \times L \text{ (cm)}}{Pcr \text{ (mg/dL)}}$$

Donde: L = talla y Pcr = creatinina plasmática.

Se obtienen resultados que al ser comparados con los valores de depuración de insulina y creatinina endógena, ofrecen correlaciones excelentes.

La fórmula de Schwartz ha sido recomendada especialmente en niños asfícticos, los cuales tienen riesgo de desarrollar IRA, y se considera un método útil y rápido para evaluar la función renal, obviando la recolección de orina.<sup>10</sup>

## OBJETIVOS

1. Verificar si nuestra población supuestamente sana se ajusta o no a la expresión en cuestión.
2. Analizar si la VFG depende de variables no contempladas en la expresión, como son, peso al nacimiento y edad en horas, en los primeros 7 días.
3. Determinar el valor medio del filtrado glomerular en nuestra población.
4. Probar la utilidad de la fórmula de Schwartz et al. en el cálculo de la VFG, en el recién nacido, en la primera semana de vida.

## MATERIAL Y METODO

Se seleccionaron para el estudio 92 neonatos normales, la normalidad se estipuló con los siguientes criterios:

1. Peso al nacer de más de 2 500 g y menos de 4 000 g.

2. Ausencia de malformaciones y de anomalías menores.
3. Conteo de apgar en el primer minuto comprendido entre 7 y 10 puntos.
4. Parto eutóxico.
5. Ausencia de complicaciones durante la gestación y el trabajo de parto.

Se realizó la determinación de la VFG mediante la medición de la depuración de la creatinina endógena, y se aplicó la fórmula general de las depuraciones, la cual relaciona la eliminación urinaria de una sustancia con la concentración plasmática de la misma:

$$Dcr = \frac{Ucr \cdot V}{Pcr}$$

En la cual:  $Ucr$  = concentración urinaria de creatinina en mg/mL;  $V$  = volumen urinario por minuto, en mL/min y  $Pcr$  = concentración plasmática de creatinina en mg/mL.

Los resultados se expresan en mL/min.

En el sistema internacional de unidades (SI) se divide entre 60 y se expresa en: mL/segundos.

Una vez obtenido el resultado de la  $Dcr$  se refiere éste a un metro cuadrado ( $1 m^2$ ) de superficie corporal (SC). La SC se determina utilizando los monogramas de Schwartz et al. que relacionan la talla y el peso del paciente.

La depuración de creatinina se realizó utilizando orina recolectada en 3 horas, dividida en periodos de 1 hora.<sup>8</sup>

Se determinó la concentración de la creatinina verdadera utilizando el método cinético.

Para el análisis estadístico, se realizaron diagramas de dispersión que orientaran en cuanto a la forma de la relación (de existir ésta) entre la edad en el momento de la determinación y el peso al nacimiento, con el filtrado glomerular, y se determinó el coeficiente de correlación para ajuste parabólico en el caso del peso. No se realizó ajuste alguno en el caso de la edad.

Partiendo de la expresión que proponen Schwartz et al. resulta:<sup>9</sup>

$$FG = \frac{0.55 \times L}{Pcr}$$

Se realizó un ajuste lineal, con la transformación de la expresión en el sentido siguiente:

$$\ln FG = \ln a_0 + a_1 \ln L - a_2 \ln Pcr$$

Se halló el valor de los coeficientes  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$ , y el del coeficiente de correlación de Pearson, y se realizó un test de significación para este coeficiente según la expresión que se ofrece a continuación:

$$t = \frac{\sqrt{N - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

## RESULTADOS

El valor medio de filtración glomerular hallado en nuestra población fue de  $22.5 \text{ mL/min/m}^2$ , y la desviación estándar, de  $11.95 \text{ mL/min/m}^2$ ; esto coincide con los resultados encontrados por otros autores.<sup>6,8,10,11</sup> Otros estudios reportan valores más bajos.<sup>12,13</sup>

Se realizó el diagrama de dispersión del filtrado glomerular sobre el peso al nacimiento y un ajuste parabólico de los datos, según la expresión:

$$FG = a_0 + a_1 \text{ peso} + a_2 (\text{peso})^2$$

Se obtuvieron los siguientes resultados:

$$a_0 = -206.36; a_1 = 133.56; a_2 = -18.89 \text{ y } r = 0.23.$$

Se efectuó un test de significación para este  $r$  con el objetivo de probar la hipótesis de independencia entre el peso al nacimiento y el valor del filtrado glomerular, y se obtuvo un valor de  $t = 2.24$ , el cual permite rechazar la hipótesis de independencia ( $p \leq 0.05$ ), aunque no sugiere una asociación demasiado fuerte entre ambas variables.

El diagrama de dispersión de filtrado glomerular sobre la edad en que se realiza el mismo, no orientaba a ninguna relación específica, sugería más bien independencia absoluta entre ambas variables. Con el objetivo de conocer si nuestra población de neonatos ostentaba valores de filtrado glomerular que se ajustaran adecuadamente a la expresión, se transformó la misma, linealizándola y determinando el valor de todos los coeficientes y de  $r$ . Los resultados fueron los siguientes:  $a_0 = 0.289$ ;  $a_1 = 0.580$ ;  $a_2 = -0.713$  y  $r = 0.55$ .

$$FG = 0.29 + 0.58 L - 0.71 Pcr$$

Se realizó una prueba de significación para esta  $r$ , y se obtuvo un valor de  $t = 6.24$  el cual permite rechazar la hipótesis de independencia ( $p < 0.005$ ) y sugiere un buen ajuste a la expresión utilizada, aunque el hecho de que todos los coeficientes encontrados sean menores que los que proponen Schwartz et al.<sup>9</sup> en su expresión,<sup>2</sup> nos hace sospechar que esto obedece a que su expresión está dada por  $1.73 \text{ m}^2$  y la muestra está dada por

1  $m^2$ , que probablemente existe algún otro factor de sistematización entre ambas expresiones, el cual debe ser objeto de estudio posterior.

El estudio demuestra la utilidad de usar la fórmula de Schwartz para determinar el aclaramiento de creatinina (como expresión de VFG), hallazgo <sup>8,12</sup> éste señalado por otros autores.

## CONCLUSIONES

1. La población de valores de filtrado glomerular es ajustada convenientemente por una linealización de la expresión que proponen Schwartz et al.
2. El filtrado glomerular parece depender, en alguna medida, del peso al nacimiento, aunque esta asociación es débil.
3. El filtrado glomerular no depende de la edad en que se realiza el mismo, cuando esta edad se encuentra entre 0 y 7 días.

## RECOMENDACIONES

Debe repetirse un estudio similar en poblaciones con determinados riesgos y realizar la comparación con un grupo control.

## SUMMARY

This paper deals with the determination of glomerular filtration by the measurement of depuration of endogenous creatinine. The fitting of the expression of Schwartz et al., is performed to neonates during the first week of life in order to verify whether or not our assumed healthy population is fitted to that expression; to determine mean value of glomerular filtration in our population and to analyze if glomerular filtration depends on birthweight and age in hours. Ninety two normal neonates were selected for this study. Results found in our population agree with those reported by other authors. Usefulness of using Schwartz's formula to determine creatinine cleansing is demonstrated in the study.

## RESUME

On fait la détermination de la filtration glomérulaire au moyen de la détermination de la cléarence de la créatinine endogène. On adapte l'expression de Schwartz et al. à des nouveau-nés pendant la première semaine de vie, afin de vérifier si notre population apparemment saine s'accorde à cette expression; de déterminer la valeur moyenne de la filtration glomérulaire chez notre population et d'analyser si la filtration glomérulaire dépend du poids de naissance et de l'âge (heures de vie). Pour cette étude on a choisi 92 nouveau-nés normaux. Les résultats constatés chez notre population coïncident avec ceux qui ont été rapportés par d'autres auteurs. L'étude démontre l'utilité d'utiliser la formule de Schwartz pour déterminer la cléarence de la créatinine, en tant que traduction de la filtration glomérulaire.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ANAND, S. K.: Insuficiencia renal aguda en el neonato. *Clin Ped North Am* 29 (4): 767-776, 1982.
2. ARANT, B.: Factores no renales que influyen en la función renal durante el periodo perinatal 8 (2): 225-240, 1981.
3. ENGLE, W. D.: Evaluation of renal function and acute renal failure in the neonate. *Pediatr Clin North Am* 33 (1): Feb., 1986.
4. WILLIAMS, O. H.: Funciones renales y trastornos en el neonato. *Clin Perinatol* 8 (2): 215-224, 1981.
5. RAHMAN, N. ET AL.: La insuficiencia renal en la etapa perinatal. *Clin Perinatol* 8 (2): 241-250, 1981.
6. SCHAPER, A. J.: Diseases of the newborn. Filadelfia, Ed. W. D. Saunders, 1984, p. 1012.
7. CHEVALIER, R. L. ET AL.: Prognostic factors in neonatal acute renal failure pediatric. 74 (2): 265-72, 1984.
8. GORDILLO PANIAGUA, G. ET AL.: Diagnóstico y Terapéutica de trastorno renal y electrolítico en niños. 2da. ed. México, Ed. Médica del Hospital Infantil de México, 1981, pp. 319-323.
9. SCHWARTZ, G. J. ET AL.: A simple estimate of glomerular filtration rate in children derived from body length and plasma creatinine. *Pediatric* 1976; 58: 259-63.
10. ZACCAELLO, G.: Simple estimate of creatinine clearance from plasma creatinine in neonates. *Arch Dis Child* 57 (4): 297-300, Apr., 1982.
11. DANIEL, G. HELLER ET AL.: Manual de cuidados perinatales. Cap. 23. Actividades renales en el periodo neonatal. Barcelona, Ed. Salvat, 1985, pp. 267-281.
12. ZACELLO, C. ET AL.: Simple estimate of creatinine clearance from plasma creatinine in neonates. *Arch Dis Child* 57: 297-300, 1982.
13. SIEGEL, S. R.: Renal Functional Malnutrition in human infants. *Acta Paediatr Scand* 65: 481, 1976.

Recibido: 18 de agosto de 1988. Aprobado: 16 de septiembre de 1988.

Dra. Xiomara Miranda. Hospital Ginecoobstétrico Docente "Doctor Eusebio Hernández", Departamento de Neonatología. Avenida 31 No. 8409 entre 84 y 100, Ciudad de La Habana 11500, Cuba.