

## **Creatinina plasmática, filtración glomerular y presión arterial en niños con bajo peso por crecimiento intrauterino retardado**

### **Plasma creatinine, glomerular filtration and blood pressure in children with low birth weight due to intrauterine growth retardation**

**Dra. Iecenia Espinosa Santisteban<sup>I</sup>, Dra. Aydelin Pérez Ramos<sup>I</sup>, Dr. C. María Ofelia Barber Fox<sup>II</sup>, Dra. Julieta García Sardiñas<sup>III</sup>**

<sup>I</sup> Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba

<sup>II</sup> Facultad de Ciencias Médicas Enrique Cabrera. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.

<sup>III</sup> Policlínico "Reynaldo Pi Mirabal". San Miguel del Padrón. La Habana, Cuba.

---

#### **RESUMEN**

**Introducción:** el bajo peso resultante del crecimiento intrauterino retardado (CIUR), puede inducir modificaciones funcionales renales que condicionen la aparición de Hipertensión Arterial.

**Objetivo:** valorar la presión arterial en niños normotensos con antecedentes personales de bajo peso al nacer por CIUR.

**Métodos:** estudiamos la creatinina plasmática, filtración glomerular y presión arterial en 19 niños normotensos, con antecedentes de bajo peso al nacer por CIUR (Grupo 1 CIUR) y sus controles (Grupo 2 Controles), todos entre 4 y 5 años de edad.

**Resultados:** encontramos en los del Grupo 1 menor concentración de creatinina plasmática (0,691 vs 0,751) con una ( $p=0,001^*$ ) y similares valores de presión arterial (80.0 vs 78.5) y de intensidad de filtración glomerular (86,1 vs 83,4) con ( $p<0.05$ ).

**Conclusiones:** no puede descartarse la existencia de modificaciones funcionales renales previas a las etapas estudiadas.

**Palabras clave:** crecimiento intrauterino retardado, hipertensión, riñón.

## ABSTRACT

**Introduction:** Low birth weight due to intrauterine growth retardation (IUGR) may induce renal function modifications leading to arterial hypertension.

**Objective:** assess blood pressure in normotensive children with a personal history of low birth weight due to IUGR.

**Methods:** a study was conducted of plasma creatinine, glomerular filtration and blood pressure in 19 normotensive children aged 4-5 years with a history of low birth weight due to IUGR (Group 1: IUGR) and their controls (Group 2: Controls).

**Results:** a lower plasma creatinine concentration was found in Group 1 (0.691 vs. 0.751) with  $p=0.001^*$ , whereas similar values were found for blood pressure (80.0 vs. 78.5) and glomerular filtration intensity (86.1 vs. 83.4) with  $p<0.05$ .

**Conclusions:** renal function modifications occurring before the study period may not be discarded.

**Keywords:** intrauterine growth retardation, hypertension, kidney.

---

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) afecta aproximadamente a un billón de personas en todo el mundo.<sup>1, 2</sup> En su etiología se han involucrado muchos factores: el papel riñón, del sistema renina- angiotensina, humorales, nerviosos, alteraciones genéticas, etc.<sup>3</sup>

El crecimiento intrauterino pobre, manifestado como un bajo peso al nacer, se asocia a un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas en la edad adulta.<sup>4, 5</sup> Barker y otros han considerado al crecimiento fetal insuficiente como un estado de desnutrición, donde se desencadenan mecanismos adaptativos que persisten en la vida postnatal y que pueden comprometer el funcionamiento de diferentes órganos vitales.

Al respecto Brenner plantea que los individuos con antecedentes de CIUR tienen un número menor de nefronas al nacimiento.<sup>6</sup> Lo que desarrolla hipertrofia glomerular compensadora, aumento de la presión intraglomerular y glomeruloesclerosis. Estos cambios permanentes serían responsables de las alteraciones posteriores en el riñón que podría condicionar la aparición de hipertensión arterial.

Los objetivos de este estudio fueron valorar la presión arterial en niños normotensos con antecedentes personales de bajo peso al nacer por CIUR y determinar la creatinina plasmática y la filtración glomerular en niños normotensos con antecedentes personales de bajo peso al nacer por CIUR.

## MÉTODOS

Se realizó una investigación observacional de tipo transversal que caracterizó la creatinina plasmática, la filtración glomerular y la presión arterial en todos los niños

---

sanos, normotensos, con edades entre 4 y 5 años, con antecedentes de bajo peso al nacer por CIUR del municipio Cerro de La Habana (Grupo #1 CIUR: formado por 19 niños sanos normotensos, con peso al nacer inferior a 2500 g). A estos se les asignó un grupo control con el mismo número de individuos (Grupo # 2 Control, formado por 19 niños sanos normotensos, con peso al nacer mayor o igual a 2500 g). La realización del estudio incluyó el consentimiento informado de los padres de los menores, y los principios éticos que aparecen en los acuerdos del protocolo de Helsinki para la investigación en humanos.<sup>7</sup>

A dichos sujetos se les realizó: examen físico, entrevista a los padres, donde se recogen antecedentes de salud prenatales, natales y posnatales y antecedentes familiares de enfermedades crónicas. Medición de la tensión arterial según las normas de la Second Task Force on Blood Pressure para el caso específico de la tensión arterial en niños.<sup>8</sup> Mensuraciones (Peso en Kg. y talla en cm.). Valoración nutricional por las tablas cubanas de percentiles según sexo, edad, peso y talla. Toma de muestra de sangre para la determinación de la concentración de creatinina plasmática y la Intensidad de filtración glomerular. Todos los datos fueron recogidos en una ficha individual

### **VARIABLES ESTUDIADAS**

*Peso corporal:* se midió con pesa-tallímetro 2T-120 marca Health Sesle y se expresó en kg.

*Área de superficie corporal:* se calculó mediante el uso de la fórmula de Haycock.<sup>9</sup>  
 $x = 0.024265 \times \text{peso (kg)}^{0.5378} \times \text{altura (cm)}^{0.3964}$ . Se expresó en m<sup>2</sup>

*Presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM):* se midió a través del método de Riva-Rocci y se expresó en mm de Hg.<sup>10</sup> (Normal: PA sistólica y/o diastólica menor del 90 percentil para edad, sexo y talla).

*Intensidad de filtración glomerular (IFG):* se determinó mediante el uso de las fórmulas de Shuatz.<sup>9</sup>

(IFG = «K.L»/Pcr).

K es una constante dependiente de la masa muscular, con un valor medio de 0,55, L es la talla en centímetros y Pcr es la Concentración de creatinina sérica determinada por la técnica de Jaffé<sup>11</sup>, expresada en mg % utilizando como factor de conversión 88.4 para el valor determinado de creatinina sérica en mmol/L.

La IFG se consideró dentro de valores normales hasta 90 ml/min./1,73m<sup>2</sup>

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se confeccionó una base de datos en Microsoft Excel que se procesó en el sistema SPSS versión 11.5 de Microsoft en el soporte Windows XP. Estadística descriptiva para cada variable y grupo, con el cálculo de la media y desviación estándar.

Se realizó análisis inferencial univariado, mediante estadística no paramétrica, por el test de U Mann-Whitney. Se consideró el resultado como significativo cuando  $p \leq 0,05$  para un 95 % de confiabilidad.

## RESULTADOS

### Peso corporal

La tabla 1 ilustra el comportamiento del peso en ambos grupos. En el grupo con antecedentes de CIUR 42,3 % de los niños se ubicó por debajo del 50 percentil, en contraste con los controles cuyo mayor % estuvo entre el 50-75 percentil, lo anterior fue significativo  $p= 0.04$ .

**Tabla 1.** Valoración peso/edad según percentiles en niños con antecedentes de CIUR y sus controles

Percentiles peso(kg)/edad(cm)	CIUR		Control		Significación estadística
	No.	%	No.	%	
10-25	3	16,0	1	5	$p=0,04^*$
25-50	5	26,3	0	0	
50-75	4	21,0	7	37,0	
75-90	2	10,5	4	21,0	
90	5	26,3	7	37,0	
97	0	0	1	5,2	

### Superficie corporal

Como muestra la tabla 2 la superficie corporal de los sujetos CIUR fue significativamente menor que la de los controles.

**Tabla 2.** Superficie corporal en niños con antecedentes de CIUR y sus controles

Grupos	N	X Superficie corporal(m <sup>2</sup> )	Desviación estándar	Significación estadística
CIUR	19	0,71*	0,05	$p= 0,05^*$
Control	19	0,90	0,07	

### Creatinina plasmática

La creatinina plasmática en los niños del grupo CIUR estuvo 8% menor que en los controles, como muestra la tabla 3. ( $p=0,001^*$ )

**Tabla 3.** Valores de creatinina plasmática e intensidad de filtración glomerular en niños con antecedentes de CIUR y sus controles

Grupos	N	X PCr (mg%)	Desviación estándar	Significación estadística	X IFG (ml/minx1.73m <sup>2</sup> sc)	Desviación estándar	Significación estadística
CIUR	19	0,691*	0,053	p=0,01*	86,17	7,80	p= 0,24
Control	19	0,751	0,054		83,43	7,86	

### Intensidad de Filtración Glomerular

La IFG, se mantuvo dentro del rango normal de valores, no encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos lo cual se evidencia en la tabla 3.

### Presión Arterial

Como puede observarse en la tabla 4, las presiones arteriales se comportaron en el rango de valores considerados como normales para niños de esta edad.

**Tabla 4.** Presión arterial sistólica, diastólica y media en niños con antecedentes de CIUR y sus controles

Grupos	N	X PAS (mmHg)	DE	Significación estadística	X PAD (mmHg)	DE	Significación estadística	X PAM (mmHg)	DE	Significación estadística
CIUR	19	98,64	5,67	P=1,00	61,05	8,20	P=0,45	80,0	4,4	P=1,00
Control	19	98,64	5,67		61,05	8,20		78,5	8,5	

## DISCUSIÓN

La IFG que se comportó de manera similar en ambos grupos, coincide con diversos estudios como el de función renal realizado por Brenner y otros<sup>12</sup>, Manning y otros.<sup>13</sup> Lo anterior podría estar relacionado el aumento de la filtración glomerular en la nefrona aislada (hipertrofia glomerular compensatoria que mantiene el filtrado).<sup>14</sup> Los resultados presentados apuntan hacia una compensación de la función glomerular, a edades tan tempranas como las aquí estudiadas.

Sin embargo es de señalar que a pesar de lo anteriormente expuesto (*filtración glomerular normal*), se encontró la creatinina plasmática menor en los niños con bajo peso al nacer por CIUR. Esto pudiera deberse a una disminución de la masa muscular esquelética. La concentración plasmática de dicha sustancia es la resultante del balance entre la excreción renal y la producción de la misma, fundamentalmente en el músculo esquelético.<sup>15</sup> En consecuencia Brenner y otros han planteado que las diferencias en la producción de la creatinina relacionada con la edad, el sexo y el peso, son atribuibles a la diferencia de la masa muscular.<sup>15</sup> Esta última no fue medida en nuestro estudio, pero puede ser inferida en alguna medida, por el menor peso y la menor superficie corporal encontrada en este grupo.

La presión arterial media, estuvo  $\pm 2$  mmHg por encima de los controles, aunque no llegó a un nivel de significación estadística, se comportó de manera similar a lo encontrado por otros autores en sujetos de la misma edad.

No puede descartarse la existencia de modificaciones funcionales renales previas a la etapa estudiada, pues estos resultados, pueden mostrar signos de compensación renal. El antecedente de bajo peso al nacer por CIUR podría contribuir a la aparición de modificaciones en los valores de creatinina, filtración glomerular y presión arterial en etapas tempranas a la aparición de hipertensión arterial.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Alfonzo Guerra JP. Obesidad. Epidemia del siglo XXI. Ed. Científico-Técnica 2008,4:50-61.
2. World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2002. Disponible en: URL: <http://www.who.int/whr/2002/>. [Consulta: 6 agosto 2009].
3. Alfonzo Guerra JP. Hipertensión arterial en atención primaria de salud. La Habana: Editorial Científico-Técnica;2010.
4. David J.P. Barker. Birth Weight and Hypertension David J.P. Barker. Hypertension. 2006;48:357.
5. Eriksson JG, Forsen TJ, Kajantie E, Osmond C, Barker DJP. Childhood Growth and Hypertension in Later Life. Hypertension 2007;49:1415-142.
6. Luyckx VA , Brenner BM . Low birth weight, nephron number, and kidney disease. Kidney Int Suppl 2005;(97):S68-S77.
7. Mendoza C. Importancia ético-científica de los protocolos sobre las investigaciones en seres humanos. Med.leg.Costa Rica [revista en la Internet]. 2003 Mar [citado 2011 Mar 28];20(1):37-42. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152003000100005&lng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152003000100005&lng=es)
8. Hipertensión arterial. Guía para la prevención, diagnóstico y tratamiento/ Comisión Nacional Técnica Asesora del Programa de Hipertensión arterial. La Habana: Editorial Ciencias Médicas 2008;36-38.
9. Schwartz GJ, Haycock GB, Edelman CM y Spitzer A. A simple estimate of glomerular filtration rate in children derived from body length and plasma creatinine. Pediatrics 1976; 58:259-263.
10. Hecht K. Hipocamp role in experimental neurosis. Neurotic disregulation of the blood pressure in: Physiological theoretical and practical aspect in psychiatric. La Habana. Editorial Científico Técnica, 1979.
11. B. Argüelles. Valores de referencia de urea, creatinina y aclaramiento de creatinina en niños adolescentes. Nefrología 1994;(2):88-90.

12. Luyckx V.A. and Brenner B.M. The Clinical Importance of Nephron Mass. *J. Am. Soc. Nephrol*; 1, 2010; 21(6):898-910.
13. Manning, J, Beutler, K, Knepper, M. A. and Vehaskari, V. M. Upregulation of renal BSC1 and TSC in prenatally programmed hypertension. *Am. J. Physiol. Renal Physiol* 2002; 283: F202-F206.
14. Erich Cosmi. Consequences in Infants That Were Intrauterine Growth Restricted. *Journal of Pregnancy* 2011; Article ID 364381: 6 pages. doi:10.1155/2011/364381
15. Brenner and Rectors. *The kidney 6th ed.* edited Barry M Brenner 2000;(1):1129.

**Recibido:** 5 de abril de 2013.

**Aceptado:** 4 de mayo de 2013.

*Dra. Iecenia Espinosa Santisteban.* Especialista de Primer Grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor Instructor Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón". Dirección: Calle Suárez 321 e/ Vives y Puerta Cerrada. Habana Vieja. Telef. 8610441 E-mail: [iecenia@giron.sld.cu](mailto:iecenia@giron.sld.cu)