

# Sensibilidad y especificidad del índice ponderal de Rohrer en el diagnóstico de la desnutrición intrauterina

Oscar Thompson Chagoyán,\* Leopoldo Vega Franco\*

## RESUMEN

**Objetivo.** Evaluar la sensibilidad y especificidad del índice ponderal (IP) de Rohrer en el diagnóstico de retraso en el crecimiento intrauterino en recién nacidos (RN)

**Sujetos y métodos.** Se estudiaron 268 neonatos sanos de 38 a 42 semanas, con peso adecuado para edad de gestación. Se midieron en ellos el peso, la talla, los perímetros cefálico y de brazo (PB) y el pliegue tricipital (PTC). Se consideraron desnutridos los que presentaron al menos tres datos clínicos de consumo corporal y con los datos somatométricos se calculó su IP.

**Resultados.** De acuerdo a la evaluación clínica 166 (62%) tuvieron nutrición normal y 102 (38%) desnutrición; de estos últimos 67 (66%) fueron identificados con desnutrición intrauterina. La sensibilidad fue de 0.65 y la especificidad de 0.93.

**Conclusiones.** Considerando como estándar de oro la evaluación clínica de neonatos nacidos a término con más de 2.5 kg, el índice ponderal es útil para identificar a los que verdaderamente son eutróficos pero su sensibilidad fue baja.

**Palabras clave:** Índice ponderal, desnutrición, recién nacido a término

## SUMMARY

**Objective.** To evaluate the sensitivity and specificity of Rohrer's ponderal index (PI) in diagnosis of intrauterine growth retardation in the newborn (NB).

**Subjects and methods.** 268 healthy neonates from 38 to 42 weeks, with appropriate weight for gestation age were studied. In all of them weight, length, head circumference, mid arm circumference (MAC) and tricipital skinfold thickness (TST) were measurement. They were considered undernourished those that presented three clinical data of corporal consumption at least and with their anthropometric data PI was calculated.

**Results.** According to the clinical evaluation 166 (62%) of them had normal nutritional status and 102 (38%) malnutrition; of these last ones 67 (66%) they were identified with intrauterine malnutrition. The sensitivity was 0.65 and specificity 0.93.

**Conclusions.** Considering clinical evaluation as a gold standard of term NB with more than 2.5 kg, the PI is useful to identify those neonates that are truly well nourished but its sensitivity was low.

**Key words:** Ponderal index, malnutrition, term newborn babies.

## INTRODUCCIÓN

La desnutrición intrauterina (DIU) se puede definir como la imposibilidad del feto para desarrollar su potencial de crecimiento por deficiencias nutrimetales. Como consecuencia, estos niños suelen tener mayores tasas de morbilidad y mortalidad que los nacidos a término.<sup>1-7</sup> Se estima que 10% de los recién nacidos presentan este problema.<sup>8,9</sup>

La forma de detección de la DIU se basa, principalmente, en datos clínicos;<sup>3,6,10-13</sup> sin embargo, se usan también índices que facilitan la identificación a los niños afectados.<sup>14-16</sup> Entre los más utilizados están los propuestos por Battaglia y Lubchenco<sup>17</sup> quienes dividen a los recién nacidos en: pretérmino, cuando nacen antes de las

38 semanas; a término, si el embarazo se resuelve entre la semana 38 y 42; y postérmino, cuando el producto nace después de la semana 42; es así como clasifican a los niños en pequeños y grandes, según que su peso sea o no, adecuado para la edad de gestación.<sup>18,19</sup> Con estos indicadores se logran identificar a los niños con retraso en el crecimiento intrauterino, hipertróficos, eutróficos o hipotróficos.<sup>4,5</sup> No obstante la utilidad de este último, se ha cuestionado<sup>10</sup> porque hay neonatos que tienen la misma longitud y edad de gestación pero muestran una diferencia importante en el peso, por tener menor cantidad de tejido adiposo.<sup>10,11</sup> Es por eso que proponen un índice ponderal (IP) que puede ser de mayor utilidad para identificar a los niños desnutridos que se escapan al diagnós-

tico, cuando se usa en ellos la medición del peso con respecto a su edad de gestación.

El IP fue propuesto por Rohrer, en 1960, pensando en que: "si el volumen tridimensional, o gravedad específica de un cuerpo, es relativamente constante a un peso corporal similar, este será proporcional al cubo de la dimensión corporal lineal"; en otras palabras, cuando este índice se aplica a los recién nacidos (RN) estima qué tan pesado es un niño con respecto a su talla.<sup>10,11,19,20</sup> Con este índice Miller y Hassanein<sup>10</sup> describen dos patrones anormales de crecimiento: uno caracterizado por la reducción de la grasa subcutánea y el otro por tener una acumulación excesiva de grasa.

Debido a que en países como México, con frecuencia, los niños RN con peso bajo se califican como desnutridos y no por el hecho de haber nacido antes del término de la gestación,<sup>21</sup> se pensó conveniente valorar si el IP es útil para identificar los RN que no pueden ser calificados como desnutridos con el índice de peso para la edad de gestación (PEG).

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 268 neonatos en las primeras 24 horas de nacidos durante el lapso de un año, en las Unidades Tocoquirúrgicas de un Hospital General de Zona del Instituto Mexicano del Seguro Social y del Hospital General Dr. Manuel Gea González, de la Secretaría de Salud. Todos se seleccionaron con los siguientes criterios: nacimiento único, sin malformaciones o edema clínicamente aparentes, con estudio ultrasonográfico entre las semanas 22 y 28 de la gestación de 38 a 42 semanas por fecha de última menstruación y concordante con la asignada con un ultrasonido hecho en una etapa temprana de la gestación; con peso adecuado para su edad de gestación, con valoración de Apgar igual o mayor de 8 al minuto, y que conservaron este valor (o lo mejoraron) a los 5 minutos; sin antecedentes de diabetes mellitus, infección viral durante el embarazo de la madre o isoimmunización materno-fetal.

En todos los casos se hizo la historia clínica completa, con especial atención en la edad materna, el número de gestaciones, los antecedentes patológicos, la evolución del embarazo en estudio, así como en la forma de resolución de los embarazos previos. A los niños, se les pesó y midió en las primeras 24 horas de la vida por uno de los investigadores (OTCh). El peso se midió con una báscula electrónica Olimpic modelo 56020 (Olympic Medical, Seattle USA), con una sensibilidad de 1 g, y la talla con un infantómetro metálico de acuerdo a la técnica sugerida por Miller y Hassanein;<sup>10</sup> el perímetro braquial, se midió con una cinta de material no distendible, mediante la técnica de Georgieff y col.<sup>22</sup> y el pliegue tri-

capital con un plicómetro de Lange (Cambridge Scientific Ind, Cambridge, Maryland USA), ambas medidas a la mitad de la distancia entre el acromion y el olecranon. Todas las mediciones se realizaron por triplicado y el promedio de las tres se tomó como la medida final.

Se consideró a un RN como desnutrido cuando presentó al menos tres de los siguientes datos clínicos: disminución de la turgencia de la piel, piel redundante, panículo adiposo disminuido y descamación.<sup>12</sup> Tal apreciación clínica se consideró como estándar de oro para el diagnóstico de desnutrición intrauterina.

A todos los niños se les calculó el IP mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Peso en gramos} \times 100}{\text{Talla en cm}^3}$$

Los resultados se presentan como media ( $\bar{x}$ ) y desviación estándar (DE) o mediana de acuerdo al tipo de variable. Adicionalmente se compararon los grupos obtenidos mediante análisis de varianza de una vía y "t" de Student para muestras no relacionadas; tomando como significativa una P menor de 0.05 en todos los casos. La sensibilidad y especificidad se calculó por el procedimiento acostumbrado.<sup>23</sup>

#### RESULTADOS

Ciento treinta y seis fueron del sexo masculino y 132 del femenino. La media para la edad gestacional fue de  $39.8 \pm 1.2$  semanas, con una amplitud de 38 a 42 semanas y las mediciones somatométricas fueron:  $3,182 \text{ g} \pm 290 \text{ g}$ , variando entre 2,500 g a 4,000 g; talla,  $51.8 \pm 1.61 \text{ cm}$  (47 cm a 56 cm); perímetrocefálico,  $34.46 \pm 1 \text{ cm}$  (32 cm a 36 cm); perímetro del brazo,  $10.15 \pm 0.67 \text{ cm}$  (8.5 cm a 12.2 cm), y pliegue tricipital,  $4.78 \pm 1.29 \text{ mm}$  (2.0 mm a 9.5 mm) (Cuadro 1). Por otro lado, la edad materna fue de  $25.64 \pm 5.73$  años y la mediana para el número de gestaciones en las madres fue de dos.

Con tres o más signos clínicos de desnutrición neonatal, hubo 102 (38%) (47 masculinos y 55 femeninos) y se consideraron normales 166 (62%). Al calcular el IP se encontraron 67 (66%) con desnutrición y 35 normales (34%). Los niños con desnutrición no diagnosticados con el IP tuvieron mayor edad de gestación cuando se compararon con los bien nutridos y con los desnutridos, también diagnosticados con el IP ( $40.60 \pm 1.26$  contra  $40.0 \pm 1.17$ ,  $39.45 \pm 1.37$  y  $39.34 \pm 0.94$  respectivamente;  $F = 8.99$  p menor de 0.001). Hubo diferencias significativas al comparar a los niños con índice ponderal bajo con los niños bien nutridos, tanto en el peso, en el perímetro braquial y en el pliegue tricipital. Los no diagno-

**Cuadro 1.** Hallazgos en 268 recién nacidos estudiados

Estadígrafo	Grupo 1 (RN con desnutrición detectados con el IP) (n = 67)	Grupo 2 (RN con desnutrición no detectados con el IP) (n = 35)	Grupo 3 (RN sin desnutrición) (n = 166)	F	P
Peso (g) <sup>1</sup>	2,925 ± 325	2,990 ± 405	3,175 ± 595	6.30	0.002
Talla (cm)	50.7 ± 1.43	50.65 ± 1.28	51.0 ± 1.49	1.53	NS
Perímetro cefálico (cm)	34.3 ± 1.21	34 ± 1.1	34.06 ± 0.68	2.02	NS
Perímetro de brazo (cm)	9.79 ± 1.17 <sup>2</sup>	10.01 ± 0.61	10.10 ± 0.42	4.60	0.011
Pliegue tricipital (mm)	3.82 ± 0.73 <sup>3</sup>	4.06 ± 0.98 <sup>4</sup>	4.45 ± 1.20	8.79	<0.01

## Diferencias significativas

<sup>1</sup>Entre grupos 1 y 3 ( $t = -3.25$ ,  $P = 0.01$ )<sup>2</sup>Entre grupos 1 y 3 ( $t = -2.98$ ,  $P = 0.003$ )<sup>3</sup>Entre grupos 1 y 3 ( $t = -2.99$ ,  $p = 0.003$ )<sup>4</sup>Entre grupos 2 y 3 ( $t = -1.80$ ,  $p = 0.07$ )

NS: no significativa

**Cuadro 2.** Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del índice ponderal de Rohrer en la identificación de desnutrición en niños recién nacidos con peso mayor de 2.5 kg.

Índice ponderal Desnutrición	Datos clínicos		
	Sí	No	Total
Sí	67	11	78
No	35	155	190
Total	102	166	268

Sensibilidad 0.65

Especificidad 0.93

Valor predictivo positivo 0.86

Valor predictivo negativo 0.82

ticados como desnutridos tuvieron valores intermedios en el peso y el perímetro del brazo, cuando se compararon con los otros grupos; también registraron una diferencia con significancia estadística marginal en el pliegue tricipital.

La sensibilidad y especificidad del índice ponderal de Rohrer, considerando como estándar de oro para el diagnóstico los signos clínicos de la desnutrición intrauterina, se presenta en el cuadro 2. Como se puede observar, la sensibilidad estimada fue de 0.65 en tanto que la especificidad fue de 0.93; así, con el IP es posible reconocer sólo a dos de cada tres neonatos desnutridos, en tanto que es factible identificar a 93% de los niños recién nacidos eutróficos (con más de 2,500 gramos). Es conveniente resaltar que el valor predictivo de este índice es aceptable, tanto en sentido positivo (85%) como negativo (81%).

## DISCUSIÓN

Uno de los problemas que enfrentan los investigadores interesados en el estudio del crecimiento intrauterino es la falta de estándares que ofrezcan un escaso margen de error al asignar el estado nutricio de un niño según su edad de gestación.<sup>20</sup> En el presente estudio se decidió evitar este problema seleccionando a neonatos en los que la edad gestacional calculada por la fecha de última menstruación coincidía con la estimada mediante el ultrasonido; así, fueron considerados como desnutridos verdaderos sólo aquellos que tuvieron al menos tres datos clínicos que se aceptan como indicadores del consumo de las reservas nutrimientales.<sup>12</sup>

Algunos investigadores aseguran que cuando se utiliza el peso al nacimiento para valorar el estado nutricio de los neonatos un alto porcentaje escapa al diagnóstico, y sugieren el IP como un indicador adecuado para reconocer a los desnutridos,<sup>10,11,17,23-25</sup> lo que va de acuerdo con los resultados del presente estudio: al considerar la relación peso/edad gestacional de los niños, como indicador del estado nutricio, éste falló en 38% de los RN. En cambio, al utilizar el IP el diagnóstico de desnutrición se hizo en 67 neonatos, por lo que la efectividad en el diagnóstico aumentó en 66%. Sin embargo, llama la atención que en 35 niños (13%) no se hizo el diagnóstico. Esto puede atribuirse a que la edad de la gestación de algunos niños fue mayor a 40 semanas, lo cual probablemente condicionó que hubiese una disminución en el flujo sanguíneo y en el transporte placental de nutrientes hacia el feto (insuficiencia placentaria).<sup>26-28</sup>

De ser cierta esta presunción, el evento ocasionó que los niños consumieron sus reservas nutrimientales para sobrevivir, y al persistir el aporte insuficiente de nutrientes aparecieron los datos clínicos de desnutrición. Fue de esta manera que, probablemente, la desnutrición

no se expresó en el peso al nacimiento, tal vez porque en esta deficiencia ocurre en los niños un aumento en el volumen de agua corporal que suele ser de poca duración.<sup>29</sup>

Así, se explica el hecho de que el peso corporal de algunos niños permaneciera dentro de lo normal, a pesar de la evidencia clínica de la desnutrición.

Esta hipótesis apoya en el hecho de que los niños no reconocidos como desnutridos con el IP tuvieron valores de peso y perímetro del brazo intermedios, aunque no significativos, cuando se compararon con los de niños con desnutrición y los que presentaron un estado nutricio normal; también en ellos hubo una diferencia estadística marginal en el pliegue tricipital ( $t = 1.8$ ,  $p = 0.07$ ). Esto pudiera indicar que parte del agua contenida en los tejidos fue eliminada al ser comprimida con el plíocómetro antes de realizar la lectura del pliegue tricipital.

Aunque la sensibilidad del IP no es aceptable (65%) la especificidad es alta (93%), lo cual permite suponer que si sólo 65% de los niños desnutridos son identificados correctamente con este índice, puede ser que esta circunstancia se deba a que alguno de ellos, que fueron calificados como desnutridos por los datos clínicos pudieron haber sido los mayores de 40 semanas; cabría pues considerar que la sensibilidad puede ser mayor al limitar edad de gestación a 40 semanas. Para lo que el IP resultó ser útil para identificar a los niños eutróficos (93%).

Los resultados permiten concluir que la relación peso/edad gestacional presenta un margen de error alto para diagnosticar desnutrición en RN a término (38%) y cuando se emplea el IP se logra mejoría importante en el diagnóstico, pero la sensibilidad aún es baja; aunque la especificidad es alta. Es conveniente pues por último se cree utilizar ambos índices para la evaluación del estado de nutrición en neonatos con más de 2,500 gramos y con una edad de gestación entre 38 y 40 semanas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Lockwood CJ, Weiner S. Evaluación del crecimiento fetal. *Clin Perinatol* 1986; 1: 3-37.
- Lubchenco LO, Searls DT, Brazie JE. Neonatal mortality rate: relationship to birth weight and gestational age. *J Pediatr* 1972; 81: 814-8.
- Seeds JW. Impaired fetal growth. Definition and clinical diagnosis. *Obstet Gynecol* 1981; 62: 303-10.
- Lubchenco LO, Bard H. Incidence of hypoglycemia in newborn infants classified by birth weight and gestational age. *Pediatrics* 1971; 47: 831-8.
- Wirth GH, Goldberg KE, Lubchenco LO. Neonatal hyperviscosity incidence. *J Pediatr* 1979; 103: 833-6.
- Chiswick ML. Intrauterine growth retardation. *BMJ* 1985; 291: 845-8.
- Lin CC, Su SJ, River LP. Comparison of associated high risk factors and perinatal outcome between symmetric and asymmetric fetal intrauterine growth retardation. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164: 1535-42.
- Díaz del Castillo E. *Crecimiento y desarrollo intrauterinos*. En: Díaz del Castillo, editor. *Pediatria perinatal*. México D.F: Interamericana 1988: 61-76.
- Vorherr H. Factors influencing fetal growth. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142: 577-88.
- Miller HC, Hassanein K. Diagnosis of impaired fetal growth in newborn infants. *Pediatrics* 1971; 48: 511-22.
- Wilcox AJ. Intrauterine growth retardation. Beyond birth weight criteria. *Early Human Dev* 1983; 8: 189-93.
- Scott KK, Usher RH. Fetal malnutrition: its incidence, causes and effects. *Am J Obstet Gynecol* 1966; 94: 951-66.
- Metcoff J. *Maternal-fetal nutrition relationship*. In: Arneil GC, Metcoff J, editors. *Pediatric nutrition*. London: Butterworth & Co 1985: 56-107.
- Kishan J, Elzouri AY, Mir NA, Faquih AM. Ponderal index as a predictor of neonatal morbidity in small for gestational age infants. *J Pediatr* 1985; 52: 133-7.
- Walther FJ, Ramaekers LH. The ponderal index as a measure of the nutritional status at birth and its relation to some aspects of neonatal morbidity. *J Perinat Med* 1982; 10: 42-7.
- Thompson-Chagoyán OC, Martínez S, Escobedo E, López-Ayllón RM, Delgado FA. Predicción en niños prematuros del riesgo de enfermar mediante un índice ponderal. *Rev Mex Pediatr* 1993; 60: 216-9.
- Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by birth weight and gestational age. *J Pediatr* 1967; 71: 159-63.
- Lubchenco LO. Valoración de la edad gestacional y el desarrollo al nacer. *Clin Pediatr North Am* 1970; 17: 125-45.
- Lubchenco LO, Hansman C, Boyd E. Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics* 1966; 41: 403-8.
- Georgieff MK, Sasanow SR. Evaluación nutricional del neonato. *Clin Perinatol* 1986; 1: 77-94.
- Villar J, Belizan JM. Relative contribution of prematurity and fetal growth retardation to low birth weight in developing and developed societies. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 143: 793-8.
- Greenberg RS, Daniels SR, Flanders WD, Eley JW, Boring JR. *Epidemiología Médica*, 2<sup>a</sup> ed. México Manual Moderno 1998: 94-97.
- Georgieff MK, Sasanow SR, Mammel MC, Pereira JR. Mid arm circumference: head circumference ratios for the identification of symptomatic LGA, AGA and SGA newborns. *J Pediatr* 1986; 109: 316-21.
- Berg AT, Bracken MB. Measuring gestational age: an uncertain proposition. *Br J Obstet Gynaecol* 1992; 99: 280-2.
- Brans YW, Summers JE, Dweck HS. A noninvasive approach to body composition in the neonate: dynamic skinfold measurements. *Pediatr Res* 1974; 8: 215-22.
- Chard T, Yoong A, Macintosh M. The myth of fetal growth retardation at term. *Br J Obstet Gynaecol* 1993; 100: 1076-81.
- Klaus MH, Fanaroff AA. *Clasificación del recién nacido de bajo peso*. En Asistencia al recién nacido de alto riesgo. Buenos Aires. De Médica Panamericana 1977: 89-116.
- Clohecy JP, Stark AR. Identificación del neonato de alto riesgo. En: Clohecy JP, Stark AR, editores. *Manual de cuidados intensivos neonatales*. Barcelona: Salvat 1987: 121-40.
- Frenk S. Protein-energy malnutrition. In: Arneil GC, Metcoff J, editors. *Pediatrics nutrition*. London: Butterworth & Co. 1985: 153-93.

Correspondencia:

Dr. Oscar Thompson Chagoyán  
Saratoga 724 Depto. 304, Col. Portales  
CP 03300 México, D.F.