

Artículo original

Crecimiento del lactante durante los primeros seis meses, de acuerdo con su estado nutricional al nacimiento

José Luis Masud Yunes Zárraga,* Arturo Duarte Ortuño,[†] Isabel Posada Tejada,[§]
Julio Lorenzo Cortinas González ^{||}

* Coordinador de la Unidad de Investigación de la Clínica Hospital del ISSSTE en Cd. Victoria Tamps. y Coordinador de Investigación Clínica de la Universidad del Valle de México, Campus Victoria.

[†] Jefe de la Unidad de Investigación de la Universidad del Valle de México, Campus Victoria.

[§] Enfermera Pediatra de la Clínica Hospital del ISSSTE en Cd. Victoria, Tamps.

^{||} Médico Interno de Pregrado de la Universidad del Valle de México, Campus Victoria.

Resumen

Introducción: El estudio de la composición corporal resulta importante para conocer el estado nutricional del neonato y lactante por sus repercusiones sobre la vida adulta. **Objetivo:** Evaluar el ritmo de crecimiento del lactante durante sus primeros seis meses, de acuerdo con su estado nutricional al nacimiento. **Material y métodos:** Se evaluó una cohorte de pacientes nacidos a término, con vigilancia antropométrica mensual y determinación de composición corporal al mes y seis meses de edad mediante impedancia bioeléctrica (BIA). Se asignaron bajo tres grupos comparativos según su estado nutricional al nacer: 1) Peso bajo para la edad gestacional (PBEG); 2) Peso adecuado para la edad gestacional (PAEG), y 3) Peso grande para la edad gestacional (PGEG). **Resultados:** Se estudiaron 194 recién nacidos, 167 de PAEG (86%), 19 con PGEG (10%) y 8 PBEG (4%). Los de menor peso al nacer mostraron un ritmo de incremento más acelerado que los eutróficos, aunque sin diferencias significativas. La curva porcentilar del peso fue diferente; los niños con PGEG tuvieron un curso progresivamente descendente para ubicarse entre los percentiles 75-80. Los eutróficos mostraron una curva parabólica, con incremento inicial, abajo del percentil 70, y para los seis meses en el 50; los de PBEG con una curva ascendente, para estabilizarse arriba del percentil 30 a los seis meses. La composición corporal, mostró mayor grasa corporal porcentual en PGEG respecto de los eutróficos y más, aunque PBEG, sin diferencias estadísticas en el registro del mes de edad. A los seis meses, el promedio de grasa fue muy similar entre los tres grupos. Lo mismo ocurrió con la masa magra y agua corporal total. **Conclusiones:** Es posible que la vigilancia estrecha, temprana y sostenida del crecimiento pondo-estatural, haya influido sobre el comportamiento de esta cohorte.

Palabras clave: Composición corporal en lactantes, estado nutricional y crecimiento pondo-estatural.

Abstract

Introduction: The study of body composition is important to know the nutritional status of the newborn and infant, by its impact on adult life. **Objective:** Assess the pace of growth of the infant during the first six months, according to nutritional status at birth. **Material and methods:** We evaluated a cohort of patients born at term with monthly anthropometric monitoring and determination of body composition a month and six months of age using bioelectrical impedance analysis (BIA). Allocated under three comparison groups according to their nutritional status at birth: 1) Low weight for gestational age (PBEG); 2) Weight appropriate for gestational age (PAEG); 3) Weight large for gestational age (PGEG). **Results:** Studied 194 newly born, 167, PAEG (86%), 19 with PGEG (10%) and 8 PBEG (4%). The lower birth weight showed an increase faster than the normal pace, although no significant differences. The percentilar curve of the weight was different; children with PGEG had a gradually descending course to locate the percentiles between 75-80. The eutrophic, showed a parabolic curve, with initial increase, below the 70-percentile and for six months in the 50th; 30 six months above the percentile of PBEG with an ascending curve, to stabilize. Body composition, showed higher body fat percentage in PGEG on the eutrophic and even more than PBEG, no statistical differences in the record of the month of age. At six months, the average number of fat was very similar among the three groups. The same happened with the lean mass and total body water. **Conclusions:** It is possible that close, early and sustained growth, surveillance has influenced the behavior of this cohort.

Key words: Body composition in infants, nutritional status and growth.

INTRODUCCIÓN

El embarazo es una etapa fundamental para el aporte nutricional en la vida de la mujer, tanto en el desarrollo embrionario como en el peso del producto. La cantidad de energía que se consume durante el embarazo debe ir acorde con la estatura, la edad gestacional y el peso esperado para cada mujer en particular.¹

Después de la vigésima semana de gestación, una vez identificado el peso deseable para cada estatura y edad gestacional, se debe calcular un consumo de 30 Kcal/kg del peso esperado y distribuir la energía resultante de manera que entre el 55 y 65% provenga de hidratos de carbono, 15 al 20% de lípidos y el resto derive de proteínas.^{1,2}

El estudio de la composición corporal resulta importante para conocer el estado nutricional del neonato y la influencia de la grasa corporal y la masa grasa en su desarrollo, así como las implicaciones de la nutrición temprana en la vida adulta de un individuo.³

Se ha observado que los neonatos con alteraciones en el crecimiento y en el estado nutricional presentan incremento en la morbilidad a corto plazo y efectos adversos en la edad adulta tales como hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo-2.⁴

Antropometría

Es esencial como indicador del estado nutricional del neonato, debiendo realizarse de manera rutinaria a todo recién nacido y durante el seguimiento longitudinal mensual del lactante. Para ello se incluyen el peso, la talla o longitud supina, perímetro braquial y cefálico, entre otras.⁵

El registro de los pliegues cutáneos que en otras edades forma parte de la antropometría es un recurso no invasivo para evaluar el grosor de la grasa subcutánea; existen tablas para neonatos a término en las cuales se utiliza la sumatoria de cuatro pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaca) para estimar el porcentaje de grasa corporal. Sin embargo, no es tan confiable en neonatos, especialmente por la amplia variabilidad de los registros entre los observadores.^{5,6}

Composición corporal

La antropometría^{6,7} es actualmente el método más ampliamente empleado para determinar el estado nutricional de los recién nacidos y lactantes; sin embargo, no se puede considerar como ideal para conocer el verdadero estado nutricional del paciente porque no considera la composición de los diferentes compartimentos corporales.

El método ideal para el estudio de la composición corporal es el que incluye los cuatro compartimentos; sin embargo, esta evaluación no se puede llevar a cabo de

forma rutinaria por su complejidad técnica, así como alto costo, por lo que los métodos accesibles, y de bajo costo que permitan tener la información más fidedigna acerca del estado nutricional del paciente resultan las alternativas más viables.

Existe poca información sobre la composición corporal del recién nacido; la mayoría se ha determinado según el modelo bicompartimental (de los compartimentos masa grasa y masa magra).⁸ En años recientes han emergido nuevos métodos no invasivos que proveen información adicional acerca de la composición corporal que podrían ayudar en el manejo nutricional de los niños.⁹

La impedancia bioeléctrica (BIA) es un método que se basa en la naturaleza de la conducción de la corriente eléctrica a través de los tejidos biológicos. Mide la impedancia u oposición al flujo de una corriente eléctrica a través de los líquidos corporales contenidos, por lo que el tejido graso tiene una mayor impedancia.¹⁰ Permite medir el porcentaje de grasa corporal, el porcentaje de masa magra y el agua corporal porcentual total. Algunos de estos instrumentos son tetrapolares y permiten una mejor aproximación de los diferentes compartimentos. Se debe colocar al paciente sobre una superficie plana, evitando el contacto entre las extremidades; los electrodos se sitúan en la superficie dorsal de las manos y pies, próximos a las articulaciones metacarpo-falángicas y metatarso-falángicas; los otros dos sensores se sitúan sobre la prominencia pisiforme de la muñeca y entre el maléolo medial y lateral del tobillo. La posición correcta de los electrodos y el sensor representa uno de los factores más críticos para el registro de las mediciones de BIA.¹¹ Este método se ha popularizado debido a su portabilidad y bajo costo, además de que las medidas pueden realizarse frecuentemente y prácticamente sin riesgo para el paciente. Sin embargo, dentro de sus limitantes se encuentra la variabilidad que existe en los resultados debido al coeficiente de hidratación del paciente, por lo que su precisión y exactitud han sido cuestionadas.^{12,13}

OBJETIVO

Evaluar el ritmo de crecimiento del lactante durante sus primeros seis meses, de acuerdo con su estado nutricional al nacimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mediante un estudio con diseño de cohorte longitudinal, observacional, prospectivo y comparativo, se evaluó un grupo de lactantes desde el nacimiento y hasta los seis meses de edad, para comparar su crecimiento de acuerdo con los tres tipos de alimentación. (Como parte de un proyecto financiado por CONACyT, para la evaluación y prevención de la obesidad infantil.)

Los pacientes fueron seleccionados de acuerdo con su peso y estatura al nacimiento para determinar su estado nutricional. Todos participaron de vigilancia y asesoramiento mensual. Se comparó su velocidad de crecimiento y desarrollo de sobrepeso-obesidad de acuerdo con su estado nutricional al nacimiento.

Se eligieron pacientes que hubieran iniciado y finalizado la vigilancia antropométrica mensual y a quienes fue posible determinar su composición corporal al mes y seis meses de edad empleando el método de impedancia bioeléctrica (BIA), mediante un equipo Bodystat®, modelo Quadscan 4000®.

Se incluyeron únicamente pacientes de término nacidos en la Clínica Hospital del ISSSTE de Cd. Victoria, Tamaulipas, excluyendo aquéllos con malformaciones congénitas, con edad gestacional igual o menor de 36 semanas.

Se asignaron bajo tres posibles grupos comparativos según su peso y respectivo estado nutricional al nacer:

Grupo 1: Peso bajo para la edad gestacional (PBEG)

Grupo 2: Peso adecuado para la edad gestacional (PAEG)

Grupo 3: Peso grande para la edad gestacional (PGEG)

Para el análisis estadístico, se empleó (ANOVA) para determinar diferencias entre promedios grupales.

El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética del Hospital y en todos los casos se obtuvo carta de consentimiento informado de los padres, aun cuando se consideró de riesgo muy bajo.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 194 recién nacidos, distribuidos mayoritariamente como PAEG 167 (86%), 19 (10%) con PGEG y 8 (4%) fueron PBEG, como se muestra en la figura 1.

Todos los pacientes fueron de término, y aunque los de bajo peso al nacer tuvieron en promedio 38 semanas, la diferencia entre los grupos no fue significativa.

El promedio de peso de acuerdo con su estado nutricional al nacimiento y a los seis meses de edad, se presenta en la figura 2, donde puede apreciarse que, obviamente, los niños con retraso en el crecimiento intrauterino tuvieron el peso promedio más bajo, y mantuvieron esta diferencia durante los primeros seis meses al compararlos con los otros dos grupos. Los niños con peso alto al nacer también mostraron un promedio ponderal significativamente mayor a los seis meses, respecto de los otros dos grupos.

La ganancia promedio de peso mensual se ilustra en la figura 3, donde se puede ver que los niños del grupo PGEG tuvieron mayor ganancia ponderal mensual, seguidos por el grupo de PBEG.

Aunque no se apreciaron diferencias significativas entre los tres grupos, llama la atención que los de menor peso mostraran un ritmo de incremento discretamente más acelerado que los niños eutróficos.

También resulta interesante destacar que el promedio de incremento en los tres grupos se encuentra dentro del rango normal esperado (aproximadamente 750 gramos por mes).

El incremento mensual expresado en kilogramos se presenta en la figura 4, que ilustra muy bien el comportamiento longitudinal del peso en los tres grupos estudiados.

Las diferencias significativas se mantuvieron a lo largo del periodo de observación; sin embargo, para el final de los seis meses, el grupo de PBEG se acerca al grupo PAEG.

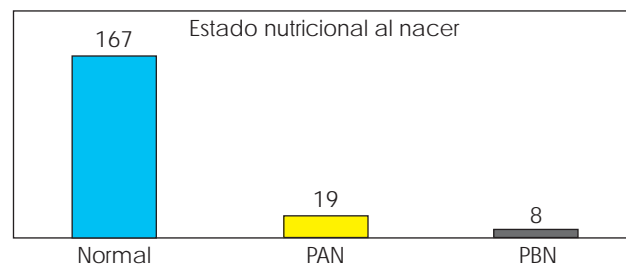


Figura 1. Datos generales.

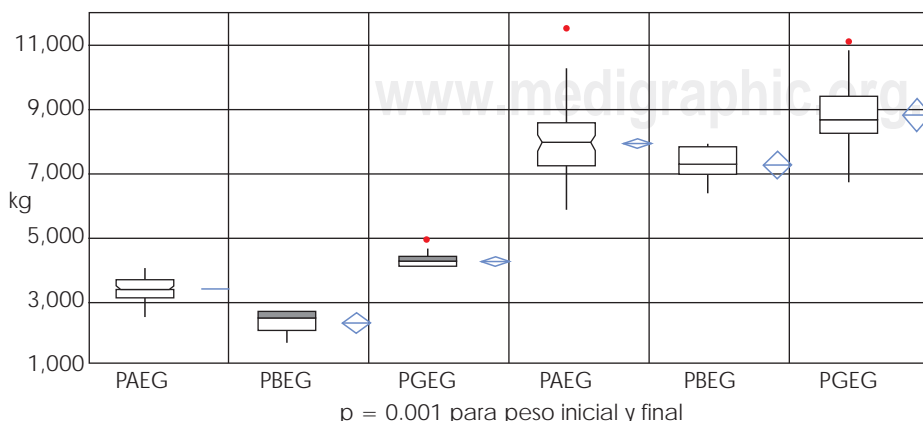


Figura 2. Promedio de peso al nacer y a los 6 meses según estado nutricional al nacer.

Crecimiento del lactante durante los primeros seis meses

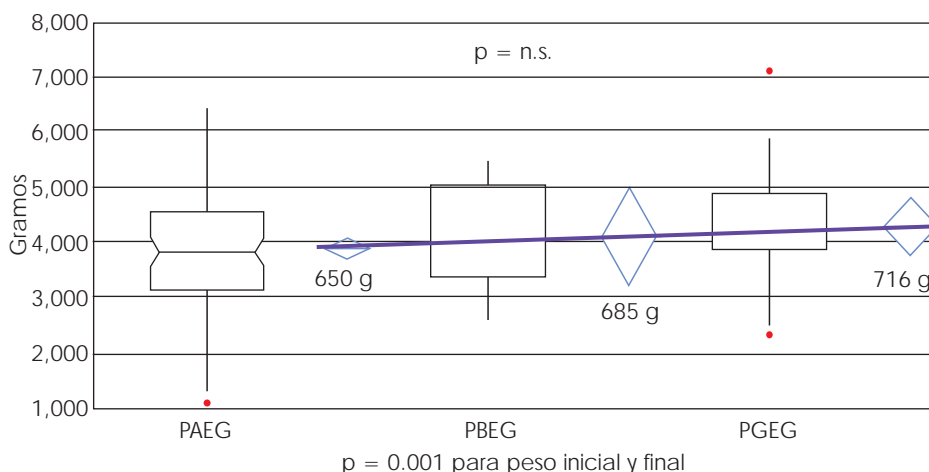


Figura 3. Ganancia ponderal mensual en gramos durante los primeros 6 meses de acuerdo con su estado nutricional al nacer.

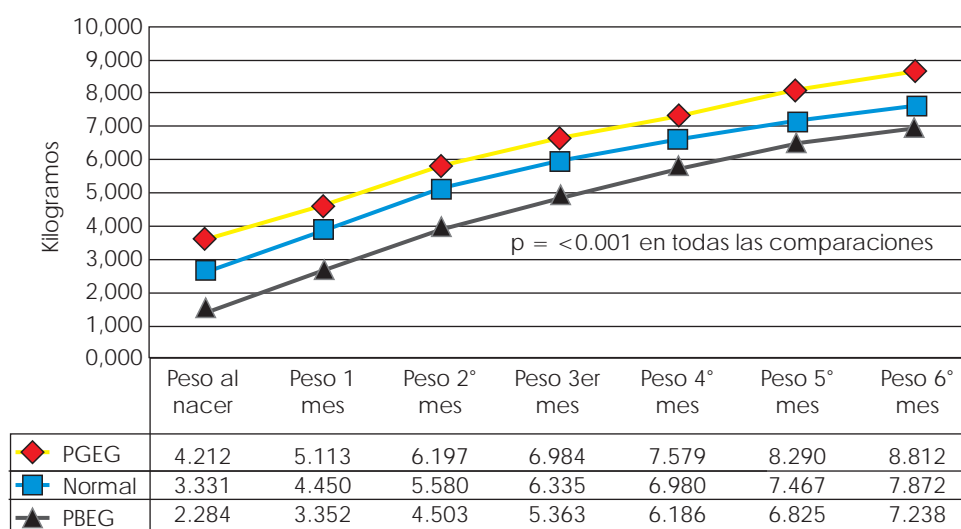


Figura 4. Incremento en el peso en kg mes a mes según el estado nutricional al nacimiento.

La curva porcentilar del peso tuvo un comportamiento diferente, ya que los niños con PGEG que inicialmente se encuentran entre el percentil 85 al 90 evolucionaron con un curso progresivo-descendente para ubicarse a los seis meses entre los percentiles 75-80. Los niños con PAEG o eutróficos, mostraron una curva parabólica, con un incremento inicial a partir del percentil 40, y mantenerse abajo del 70, para ubicarse a los seis meses casi en el percentil 50. A su vez, los niños del grupo PBEG mostraron una curva ascendente durante los primeros tres meses, para estabilizarse y mantenerse arriba del percentil 30 a los seis meses de edad, según se puede apreciar en la *figura 5*.

En la *figura 6* se muestran los promedios de la estatura al nacimiento y a los seis meses en los diferentes grupos; puede verse que la diferencia significativa entre los valores iniciales se mantiene todavía a los seis meses.

En la *figura 7* se presenta el comportamiento longitudinal del incremento mensual de la estatura promedio, donde los niños de los grupos con PAEG y PGEG tuvieron un

ritmo relativamente estable. Los del grupo PBEG tienden a estrechar la acentuada diferencia del inicio para los seis meses de vigilancia.

En esta figura se muestra cómo los grupos PBEG y PAEG quedan dentro de los percentiles normales, mientras que los niños con PGEG se mantienen sobre el percentil 85.

Al analizar la composición corporal de acuerdo con su estado nutricional se encontró que, en promedio, el grupo de PGEG tiene mayor grasa corporal porcentual que los eutróficos y más aún que aquellos con bajo peso al nacer, aunque la amplia desviación estándar entre los grupos no permitió establecer diferencias estadísticas claras en el registro del mes de edad.

Para los seis meses, sin embargo, el promedio de grasa fue muy similar entre los tres grupos, según se detalla en el *cuadro I*.

Estas diferencias se pueden apreciar mejor ilustradas en la *figura 8*.

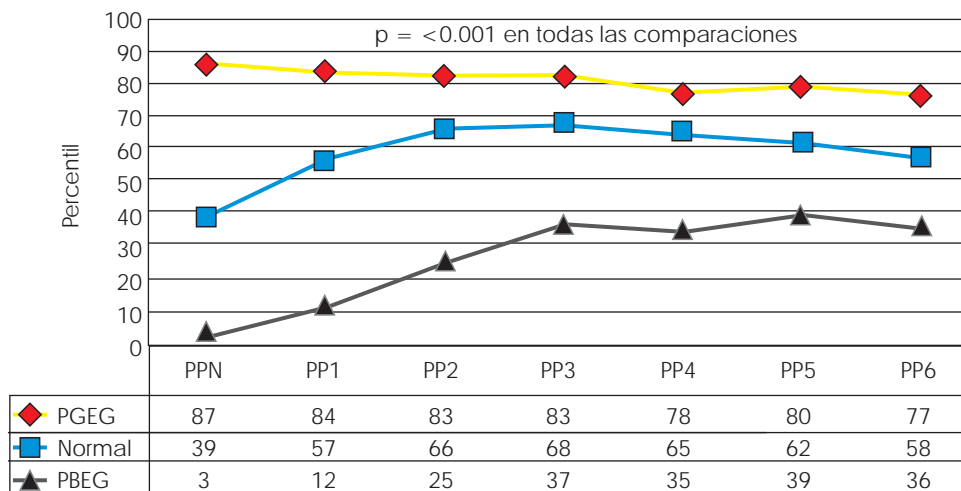


Figura 5. Incremento percentilar de peso mes a mes según el estado nutricional al nacimiento.

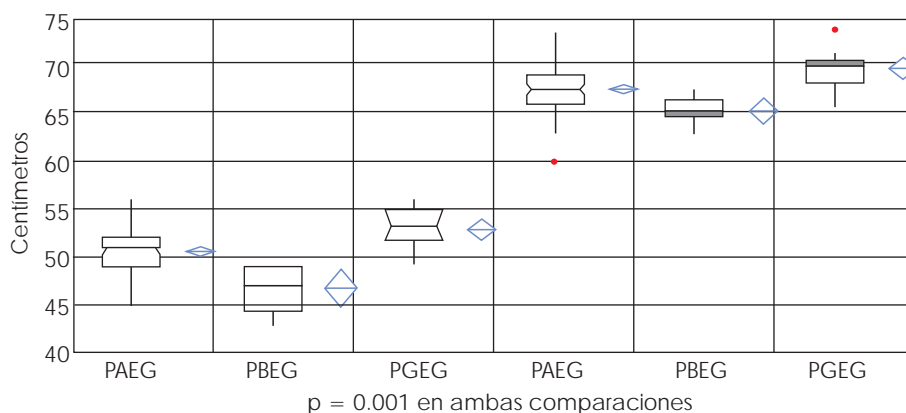


Figura 6. Estatura en cm al nacer y seis meses según estado nutricional.

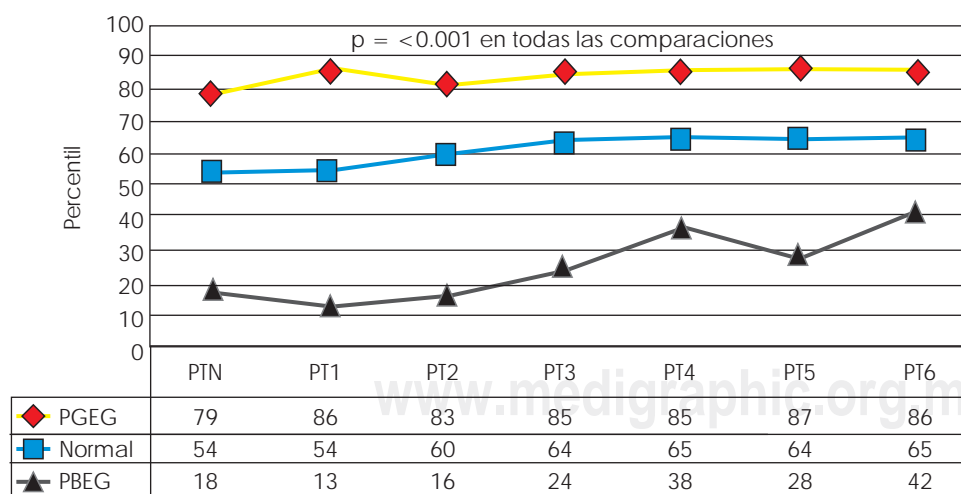


Figura 7. Incremento percentilar de estatura mes a mes según el estado nutricional al nacimiento.

En el *cuadro II* se muestran los valores promedio de masa magra corporal y se puede apreciar que, aunque diferentes en el primer mes de edad, no alcanzan diferencias significativas; y son más cercanos aun a los seis meses de vida.

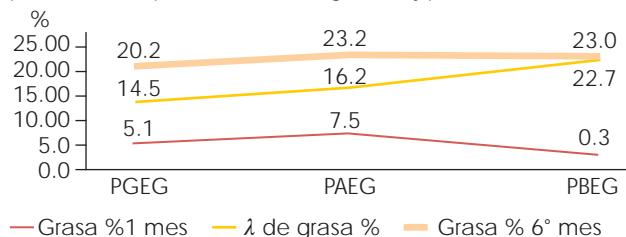
En la *figura 9* se ilustran mejor estos valores.

Finalmente, el contenido de agua corporal porcentual al mes y seis meses de vida se presenta en el *cuadro III*. Puede verse que quienes tienen mayor proporción de grasa corporal (PGEG) tienen menor contenido porcentual de agua.

Cuadro I. Contenido de grasa corporal porcentual (%) al mes y seis meses según estado nutricional al nacer.

Estado nutricional al nacer	Grasa % 1 mes p = n.s.	Grasa % 6° mes p = n.s.	Diferencia en grasa % p = n.s.
PAEG	7.55 (8.9)	23.2 (8.1)	16.2 (11.0)
PGEG	5.1 (9.1)	20.2 (8.1)	14.5 (11.0)
PBEG	0.3 (17.3)	23.0 (5.2)	22.7 (12.0)

p = n.s. al mes; p = 0.04 en la λ de grasa %; y p = 0.01 a los 6 meses

**Figura 8.** Contenido de grasa corporal % al mes y seis meses según estado nutricional al nacer.**Cuadro II.** Contenido de masa magra en kg al mes y seis meses según estado nutricional al nacer.

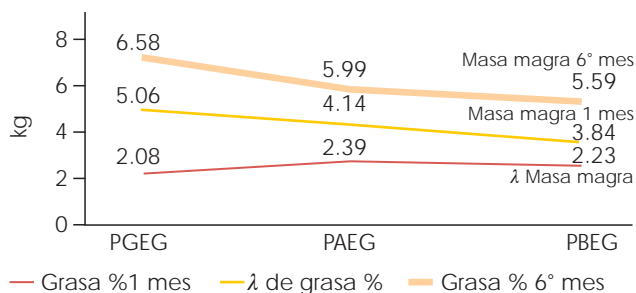
Estado nutricional al nacer	Masa magra 1 mes p = n.s.	Masa magra 6° mes p = n.s.	Diferencia en masa magra p = n.s.
PAEG	4.140 (0.760)	5.990 (0.880)	2.390 (1.810)
PGEG	5.060 (0.750)	5.580 (1.770)	2.080 (2.760)
PBEG	3.840 (0.410)	5.590 (0.440)	2.230 (1.410)

DISCUSIÓN

En este trabajo se evalúa longitudinalmente el ritmo de crecimiento pondo-estatural de lactantes con diferente estado nutricional al nacimiento, hasta los seis meses de edad; sin embargo, tiene algunas limitantes:

- Por una parte, el no haber considerado el régimen alimentario recibido puede prestarse a objeciones; aunque a favor de esta carencia está el hecho de que en la comunidad los pacientes son generalmente alimentados por las madres a su libre criterio, las más de las veces en forma mixta, sin control del volumen aportado y muchas veces bajo el consejo familiar tradicional. Esta situación hace que los resultados correspondan con una evolución más natural y real. Ahora, independientemente del régimen alimentario recibido, cada grupo mostró un comportamiento longitudinal muy estable.
- La segunda limitante podría ser la diferencia en el tamaño de los grupos, ya que predominaron con mucho los niños con peso normal, por sobre aquéllos con bajo y alto peso

p < 0.01 al mes y p = 0.02 a los 6 meses;
p = n.s. en la λ de masa magra

**Figura 9.** Contenido de masa magra en kg al mes y seis meses según estado nutricional al nacer.**Cuadro III.** Contenido del agua corporal total % (ACT) al mes y seis meses según estado nutricional al nacer.

Estado nutricional al nacer	ACT% 1 mes p = 0.03	ACT% 6° mes p = n.s.
PAEG	76.8 (9.4)	60.3 (6.3)
PGEG	72.7 (8.5)	63.1 (4.8)
PBEG	79.6 (14.9)	60.7 (4.0)

al nacimiento. A su vez, a favor de este desequilibrio, el comportamiento epidemiológico de los nacimientos refleja la disparidad de los grupos. En nuestro país, la prevalencia de bajo peso al nacer oscila entre el 10-20%, mientras que el peso elevado se acerca al 15%.

Se ha comentado acerca del elevado riesgo que corren los recién nacidos macrosómicos o con retraso en el crecimiento intrauterino para desarrollar sobrepeso-obesidad a largo plazo.³ En este estudio, al menos hasta los seis meses de edad se observó un crecimiento armónico, estable, y aun dentro del grupo de niños con PGEG una tendencia a regresar a los percentiles normales. Probablemente, este efecto sea producto de la vigilancia estrecha y las recomendaciones que la cohorte original recibió de parte de los investigadores involucrados, y debido a que las madres estuvieron particularmente receptivas para evitar obesidad en sus niños.

Cabe comentar que la estatura de los niños con PGEG se mantuvo sostenidamente cercana al percentil 90, lo que fortalece la idea de que los niños no estaban sobrepasados de peso, sino con un adecuado peso para la estatura. Queda pendiente evaluar su evolución en plazos mayores de tiempo.

A su vez, el grupo de niños con PBEG mostró un incremento gradual pero no disparado del peso corporal, de modo que para los seis meses de edad apenas alcanzaron a incorporarse a los percentiles normales. Tampoco se evidenciaron disparos desmedidos en la ganancia de peso mensual en los otros grupos evaluados. La estatura del grupo con PBEG mostró un comportamiento muy similar al peso,

es decir, se acercó a los percentiles centrales, sin rezagos ni aceleraciones anormales.

Los pacientes con peso normal al nacimiento tuvieron un crecimiento pondo-estatural muy estable, siempre dentro de los percentiles 25 a 75.

Al analizar la ganancia porcentual de grasa corporal, llama la atención que sin alcanzar diferencias significativas, el comportamiento clínico y la evidencia de los registros de grasa compartamental, mostraron que efectivamente el grupo mayormente afectado por depósitos grasos deficientes fue el de niños con PBEG, lo cual era de esperarse, pero a

través del tiempo este grupo recuperó este déficit alcanzando, sin superar gravosamente, a los otros dos grupos. A su vez, el grupo de niños con PGEG se mantuvo estable en la acreción de grasa corporal porcentual.

El comportamiento de la masa magra y el agua corporal fue similar en los tres grupos durante el periodo de vigilancia.

Se puede hacer la reflexión de que la vigilancia estrecha, temprana, sostenida y a largo plazo del crecimiento pondo-estatural, pueda ser un recurso de prevención que deberá explorarse, ante la emergente epidemia de sobrepeso infantil.

BIBLIOGRAFÍA

1. Uauy R, Atalah E, Barrera C, Behnke E. Alimentación y nutrición durante el embarazo. En: Guías de alimentación para la mujer. Gobierno de Chile, Universidad de Chile 2001: 41-52.
2. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 236-274.
3. Verkauskiene R, Beltrand J, Claris O, Chevenne D, Deghmoun S et al. Impact of fetal growth restriction on body composition and hormonal status at birth in infants of small and appropriate weight for gestational age. *Eur J Endocrin* 2007; 157: 605-612.
4. Urrutia MT, Mardones F, Salazar R. Asociación entre la composición corporal de la embarazada y la composición corporal del recién nacido. *Rev Chil Pediatr* 2001; 72: 212-218.
5. Cárdenas-López C, Haua-Navarro K, Suverza-Fernández A, Perichart-Perera O. Mediciones antropométricas en el neonato. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2005; 62: 214-224.
6. Lubchenco L, 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; 37: 403-408.
7. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: Report of a WHO expert committee. 1995; 1: 452.
8. Mardones F, Bastías G, Farías M, Dinamarca R, Olavarria F y cols. Composición corporal de neonatos con alteraciones en el crecimiento fetal. *Rev Chil Pediatr* 1999; 70: 1-6.
9. Ellis KJ. Evaluation of body composition in neonates and infants. *Semin in Fet and neonatal*. 2007; 12: 87-91.
10. Gartner A, Maire B, Delpuch F, Sarda P, Dupuy RP et al. The use of bioelectrical impedance analysis in newborns. The need for standardization. In: Ellis KJ. Human Body composition. *In vivo* methods, models and assessment. JD Eastman. Plenum Press New York. 1993: 165-168.
11. Casanova-Bellido M, Casanova-Roman M. Aplicación del BIA al estudio de la composición corporal del recién nacido. *Bol Pediatr* 2004; 44: 202-204.
12. Piccoli A, Vasilios F, Peruzzi L, Schena S, Pizzini C. Reference values of the bioelectrical impedance vector in neonates in the first week after birth. *Nutrition* 2002; 18: 383-387.
13. Tang W, Ridout D, Modi N. Assessment of total body water using bioelectrical impedance analysis in neonates receiving intensive care. *Arch Dis Child* 1997; 77: 123-126.
14. Yunes-Zárraga JLM. Obesidad infantil en Tamaulipas. Evaluación y propuestas de solución. México. 1ª Ed. CONACyT 2010.

Correspondencia:
Dr. José Luis Masud Yunes Zárraga
Clínica Hospital del ISSSTE
Oaxaca No.19, Esq. San Luis Potosí s/n, 87000,
Cd. Victoria, Tamaulipas, México.
E-mail: joseluismasud.yunes@gmail.com