

Proteínas en la alimentación infantil: la importancia de la cantidad justa

Introducción

El requerimiento diario de proteínas del lactante ha sido un tema controversial durante varias décadas, debido a las posibles consecuencias de un aporte excesivo o insuficiente^[1]. Este fascículo revisa brevemente la evidencia relacionada con los posibles efectos a corto y largo plazo de un aporte excesivo de proteínas y examina los resultados de un estudio clínico que mostró que la alimentación con una fórmula infantil con proteínas de alta eficiencia en el rango inferior de las recomendaciones actuales es segura y garantiza un crecimiento normal durante la lactancia.

Aporte excesivo de proteínas

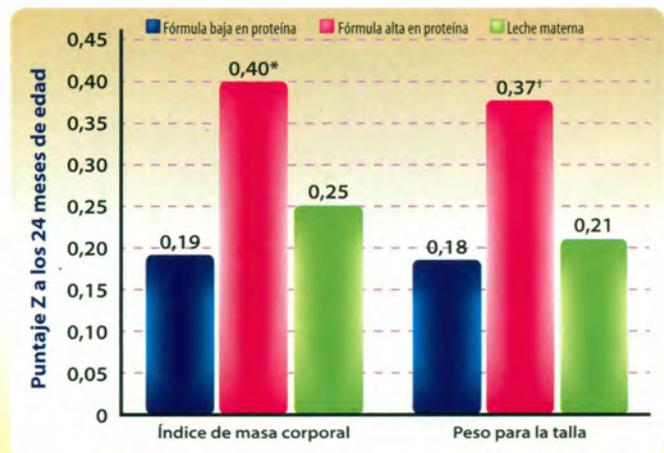
Sobrecarga renal

La capacidad para concentrar la orina no se ha desarrollado plenamente durante la lactancia, limitándose generalmente a un máximo de 900-1.100 mosm/kg y algunos lactantes normales ni siquiera son capaces de alcanzar estas concentraciones^[2]. Debido a que las proteínas son el principal contribuyente a la carga renal de solutos, un aporte excesivo de proteínas durante la lactancia podría conducir a sobrecarga renal^[2]. Debido a que se requiere agua para excretar la carga renal de solutos, la sobrecarga renal puede alterar el equilibrio hídrico, particularmente durante las enfermedades que aumentan la pérdida de agua (ej. diarrea aguda), reducen el consumo de líquidos o incrementan el catabolismo tisular^[2].

Obesidad

El aporte excesivo de proteínas se ha vinculado con un mayor aumento de peso corporal en el lactante, como se observó en un estudio clínico aleatorizado de 1.138 lactantes alimentados durante el primer año de vida con fórmulas derivadas de la leche de vaca que tenían dos contenidos diferentes de proteína (1,77 vs. 2,9 g/100 kcal para la fórmula de inicio; 2,2 vs. 4,4 g/100 kcal para la fórmula de continuación)^[3]. Aunque no se observaron diferencias significativas en el aumento de talla hasta los 2 años de edad, los niños que recibieron las fórmulas con mayor contenido de proteínas alcanzaron a los 24 meses de vida un índice de masa corporal (IMC) y un peso para la talla significativamente mayores que los niños que recibieron las fórmulas con menor contenido de proteínas (**figura 1**)^[3]. En contraste, como puede verse en la **figura 1**, el índice de masa corporal y el peso para la talla a los 24 meses de

Figura 1. Índice de masa corporal y peso para la talla a los 24 meses de edad en niños alimentados durante el primer año con fórmulas con diferente contenido de proteínas.



*p = 0,001 y †p = 0,005 frente al grupo con la fórmula baja en proteína. Adaptado de [3]

edad fueron similares en los niños alimentados con la fórmula baja en proteína y en los controles alimentados con leche materna^[3]. A partir de los datos de un estudio previo, los autores calcularon que el incremento en el peso para la talla encontrado en este estudio se asocia con un aumento de 13% en el riesgo de obesidad en la adolescencia^[3].

El mayor aumento del índice de masa corporal y la talla para la edad en el estudio de Koletzko y sus colegas^[3] tiene importantes implicaciones, debido a que un aumento rápido de peso en la infancia se ha asociado con incremento del riesgo de obesidad en etapas posteriores de la vida. Una revisión sistemática de 21 estudios que evaluaron el impacto de la ganancia rápida de peso durante la lactancia en casi 36.000 niños encontró que ésta tiene una asociación positiva y significativa con un

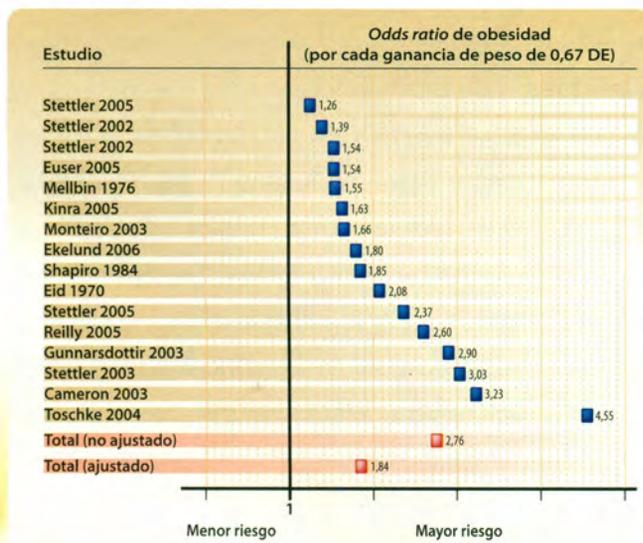
mayor riesgo de obesidad en la infancia, la adolescencia y la vida adulta^[4]. Aunque el nivel de riesgo varió entre los estudios, debido a las diferencias metodológicas, todos ellos encontraron que una ganancia rápida de peso en los dos primeros años de vida se asocia con aumento del riesgo de obesidad en etapas posteriores de la vida, independientemente del peso al nacer (**figura 2**)^[4].

En el estudio más grande llevado a cabo hasta la fecha, que incluyó a 19.397 niños seguidos hasta los siete años de edad, la tasa de aumento de peso durante los cuatro primeros meses de vida se asoció significativamente con el riesgo de obesidad a los siete años: el riesgo aumentó 38% por cada incremento de 100 g/mes ($p < 0,001$)^[5].

Recomendaciones de las guías

El Codex Alimentarius, desarrollado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO*), ha establecido que el nivel de proteínas en las fórmulas infantiles derivadas de la leche de vaca debe estar entre 1,8 y 3,0 g/100 kcal^[6]. En los Estados Unidos, las recomendaciones de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA*)^[7] y la Academia Americana de Pediatría^[8] recomiendan también un mínimo de 1,8 g/100 kcal pero establecen un máximo de 4,5 g/100 kcal. En Europa, la Comisión Directiva de la Comunidad Económica Europea^[9] y, más recientemente, la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN*)^[10] han recomendado un nivel de proteínas entre 1,8 y 3,0 g/100 kcal.

Figura 2. Probabilidad de desarrollar obesidad en la infancia, la adolescencia y la vida adulta en niños con ganancia rápida de peso en los dos primeros años de vida – Resultados de una revisión sistemática.



DE = desviación estándar. Adaptado de [4]

* Por sus iniciales en inglés

Una fórmula con 1,8 g/100 kcal de proteínas de alta eficiencia es adecuada y segura

Objetivos del estudio

Debido al riesgo de sobrecarga renal y aumento excesivo de peso cuando se administra un exceso de proteínas, un grupo de investigadores franceses llevó a cabo un estudio clínico para evaluar si una fórmula 1,8 g/100 kcal de proteína de alta eficiencia es adecuada y segura en comparación con una fórmula convencional^[11].

Diseño

Este fue un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego y con control activo.

Pacientes

Se reclutaron recién nacidos sanos con edad gestacional de 37-42 semanas, peso al nacer de 2.500-4.200 g y menos de siete días de vida. Los recién nacidos se dividieron en dos grupos: 1) los amamantados, que debían seguir siendo alimentados exclusivamente con leche materna hasta los 120 días de vida y 2) los alimentados con fórmula, que debían ser alimentados exclusivamente con fórmula al momento de ingresar al estudio, pero podían haber sido amamantados hasta por 72 horas después de nacer^[11].

Intervención

Los recién nacidos alimentados con fórmula fueron asignados al azar a recibir una fórmula convencional con predominio de caseína (relación caseína/suero 70/30, contenido de proteínas de 2,6 g/100 kcal) o la fórmula en estudio con proteína de alta eficiencia y predominio de suero (relación caseína/suero 30/70, contenido de proteínas 1,8 g/100 kcal). La reducción del contenido de proteínas en la fórmula en estudio fue posible mediante el desarrollo de una mezcla de proteínas con un perfil de aminoácidos más cercano al de la leche materna, particularmente una reducción del nivel de treonina y un aumento del nivel de triptófano. Ambas fórmulas tuvieron el mismo contenido energético (67 kcal/100 ml), mientras que la fórmula en estudio tuvo un nivel ligeramente menor de carbohidratos (7,5 vs. 7,8 g/100 ml) y un nivel ligeramente mayor de lípidos (3,6 vs. 3,2 g/100 ml), en comparación con la fórmula convencional^[11].

Variables

Los pacientes fueron evaluados 15, 30, 60, 90 y 120 días después del reclutamiento. En estas visitas se midió el peso, la talla y el perímetro cefálico. El consumo de la fórmula asignada y, por lo tanto, la ingestión diaria de energía y proteínas, se midió a partir del registro hecho por los padres tres días antes y después de cada visita. Los padres también registraron la frecuencia y la consistencia de las deposiciones, tres días antes de cada visita. En cada visita el investigador registró cualquier evento

adverso reportado por los padres o encontrado durante el examen clínico y midió la tolerabilidad y la aceptabilidad de la fórmula asignada en una escala de cuatro puntos (muy buena, buena, mala, muy mala).

La variable principal fue la ganancia diaria promedio de peso desde el reclutamiento hasta 120 días después. El estudio se diseñó para evaluar la no inferioridad de la fórmula en estudio, en comparación con la fórmula convencional, definida como una diferencia <4 g en la ganancia diaria promedio de peso entre los dos grupos. Esta variable se evaluó en la población por protocolo, definida como todos los niños asignados a uno de los dos grupos que cumplieron los criterios de inclusión y completaron el seguimiento de los 120 días^[11].

Variabes secundarias fueron la ganancia diaria de peso, talla y perímetro cefálico, así como el cambio en el IMC, en las evaluaciones mensuales. Estas variables se evaluaron en la población con intención de tratamiento, que incluyó a todos los niños reclutados que fueron amamantados o alimentados con fórmula por lo menos una vez y que fueron evaluados por lo menos en la visita del día 15^[11].

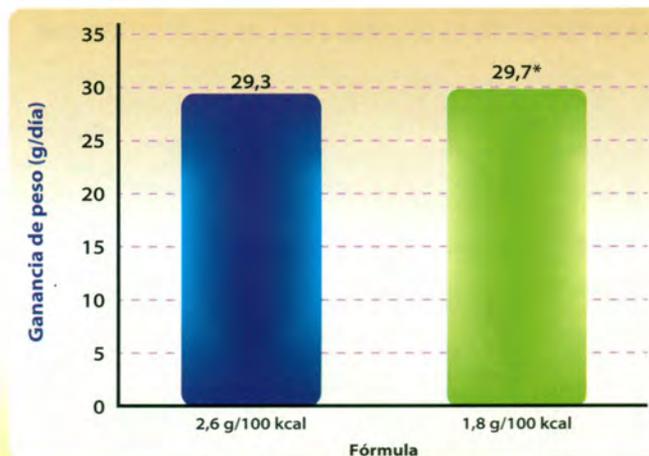
Resultados

En total se reclutaron 162 pacientes, 55 de ellos alimentados exclusivamente con leche materna, 50 asignados al grupo con la fórmula convencional y 51 asignados al grupo con la fórmula en estudio. La población por protocolo constó de 74 pacientes asignados a ser

alimentados con una de las dos fórmulas y que completaron el seguimiento de los 120 días: 38 en el grupo con la fórmula convencional y 36 en el grupo con la fórmula en estudio^[11].

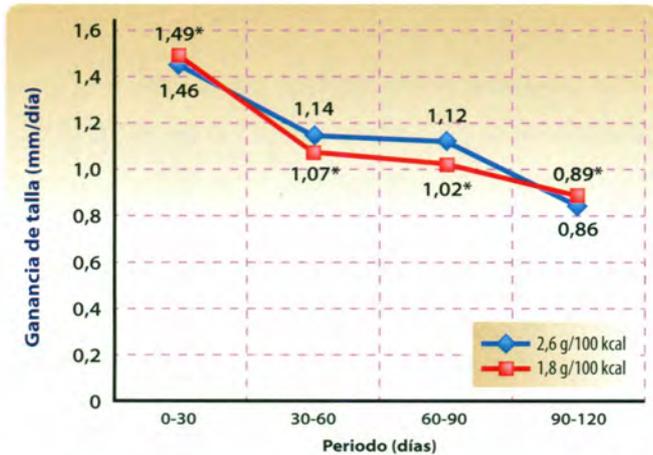
En la evaluación de los 120 días, la diferencia en la ganancia diaria promedio de peso fue de sólo 0,38 g, lo que demostró la no inferioridad de la fórmula en estudio, en comparación con la fórmula convencional (**figura 3**). Las evaluaciones mensuales mostraron que no hubo diferencias significativas en la ganancia diaria de peso, talla (**figura 4**) o perímetro cefálico entre los dos grupos. Así mismo, el índice de masa corporal fue similar entre los dos grupos en todas las evaluaciones mensuales (**figura 5**)^[11].

Figura 3. Ganancia diaria de peso en lactantes alimentados durante los primeros 4 meses de vida con una fórmula convencional (2,6 g de proteína/100 kcal) o una fórmula con menor contenido de proteínas (1,8 g de proteína/100 kcal).



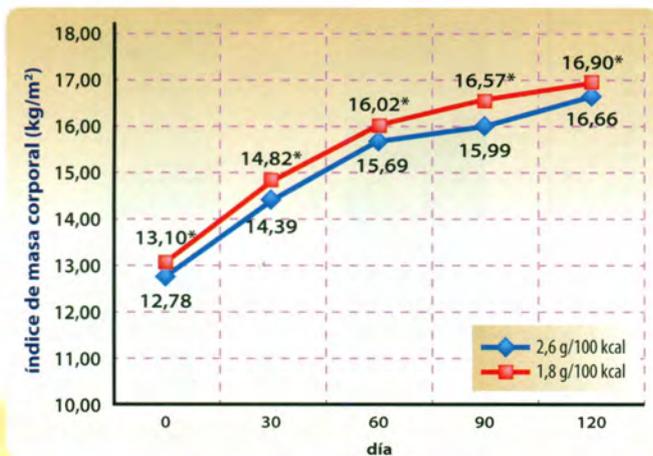
*p = NS frente a la fórmula convencional. Adaptado de [11]

Figura 4. Ganancia diaria de talla en lactantes alimentados durante los primeros 4 meses de vida con una fórmula convencional (2,6 g de proteína/100 kcal) o una fórmula con menor contenido de proteínas (1,8 g de proteína/100 kcal).



*p = NS frente a la fórmula convencional. Adaptado de [11]

Figura 5. Índice de masa corporal en lactantes alimentados durante los primeros 4 meses de vida con una fórmula convencional (2,6 g de proteína/100 kcal) o una fórmula con menor contenido de proteínas (1,8 g de proteína/100 kcal).



*p = NS frente a la fórmula convencional. Adaptado de [11]

No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto al consumo de la fórmula asignada durante la totalidad del periodo de seguimiento ($p = 0,16$). La frecuencia de las deposiciones fue similar en los grupos con 1,8 g/100 kcal y 2,6 g/100 kcal tanto al inicio del estudio (3,8 vs. 3,6 deposiciones/día, respectivamente) como en la evaluación del día 120 (1,4 deposiciones/día en ambos grupos). En la evaluación del día 120, la tolerancia de la fórmula se consideró buena o muy buena en 98% de los niños de ambos grupos. No se observaron diferencias significativas en la incidencia de eventos adversos entre ambos grupos. Los parámetros antropométricos de los niños alimentados con fórmula fueron en general similares a los de los niños exclusivamente amamantados^[11].

Conclusiones

Este estudio muestra que la alimentación durante los primeros 4 meses de vida con una fórmula infantil con un contenido de proteínas de 1,8 g/100 kcal y una relación caseína/suero de 30/70 se asocia con una ganancia de peso, talla y perímetro cefálico similares, en comparación con la alimentación con una fórmula convencional con un contenido de proteínas de 2,6 g/100 kcal y una relación caseína/suero de 70/30, sin diferencias en el consumo, la tolerabilidad o la seguridad. A partir de esto, los autores consideran que es posible alimentar a los lactantes desde el nacimiento hasta los 4 meses de edad con una fórmula cuyo contenido esté en el límite inferior de la recomendación actual (1,8 g/100 kcal), siempre y cuando el perfil de aminoácidos se haya modificado para hacerlo más cercano al de la leche materna^[11].

Para recordar

- El aporte excesivo de proteínas durante la lactancia se asocia con riesgo de sobrecarga renal y ganancia excesiva de peso.
- La ganancia excesiva de peso durante la lactancia aumenta significativamente el riesgo de obesidad en la infancia, la adolescencia y la vida adulta.
- Las principales sociedades científicas recomiendan actualmente que la fórmula infantil derivada de la leche de vaca tenga un mínimo de 1,8 g de proteína/100 kcal.
- Un reciente estudio clínico ha mostrado que la alimentación durante los primeros meses de vida con una fórmula infantil de inicio que aporta 1,8 g de proteína de alta eficiencia por cada 100 kcal promueve un aumento adecuado de la talla, el peso y el perímetro cefálico y es segura y bien tolerada, en comparación con una fórmula convencional.

Referencias

1. Kaihan SC. Optimal protein intake in healthy infants. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(6):1719-20. 2. Ziegler EE, Fomon SJ. Potential renal solute load of infant formulas. *J Nutr.* 1989;119(12 Suppl):1785-8. 3. Koletzko B, von Kries R, Closa R, et al. Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(6):1836-45. 4. Ong KK, Loos RJ. Rapid infancy weight gain and subsequent obesity: systematic reviews and hopeful suggestions. *Acta Paediatr.* 2006;95(8):904-8. 5. Stettler N, Zemel BS, Kumanyika S, Stallings VA. Infant weight gain and childhood overweight status in a multi-center, cohort study. *Pediatrics.* 2002;109(2):194-9. 6. Codex Alimentarius Commission. Joint FAO/WHO food standards programme. Standard for infant formula and formulas for special medical purposes intended for infants (Codex-Stan 72-1981). Disponible en: http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/288/CXS_072e.pdf. 7. Food and Drug Administration. Electronic Code of Federal Regulations. Title 21: Food and Drugs. Part 107-Infant Formula. Subpart D-Nutrient Requirements. Disponible en: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr;sid=5af2a35de1ba3464af55f53e369fd570;rgn=div6;view=text;node=21%3A2.0.1.1.7.4;idno=21;cc=ecfr>. 8. Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. Commentary on breast feeding and infant formulas, including proposed standards for formulas. *Pediatrics* 1976;57:278-85. 9. Commission Directive 91/321/EEC of 14 May 1991 on infant formulae and follow-on formulae. Disponible en: http://www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/05q0298/05q-0298-qhc0001-012_Tab-DIV-vol1.pdf. 10. Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, et al. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN coordinated international expert group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;41(5):584-99. 11. Turck D, Grillon C, Lachambre E, et al. Adequacy and safety of an infant formula with a protein/energy ratio of 1.8 g/100 kcal and enhanced protein efficiency for term infants during the first 4 months of life. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2006;43(3):364-71.