

Sebastián  
Carranza-Lira,<sup>1</sup>  
Aída Uribe-Medina,<sup>2</sup>  
Manuel  
Ogando-Suárez<sup>3</sup>

# Efecto del consumo de lácteos en la composición de la leche materna humana

## RESUMEN

**Introducción:** algunos estudios que indican que el consumo de lácteos por las madres durante la lactancia provoca cólicos en los recién nacidos han llevado a que algunos pediatras recomienden suspender los lácteos de la dieta materna durante la lactancia.

**Objetivo:** analizar la composición de la leche que consumen las mujeres mexicanas.

**Métodos:** se estudiaron siete mujeres en periodo puerperal; tres consumían lácteos. Todas estaban sanas y no tomaban medicamentos. Las mujeres donaron aproximadamente 5 mL de leche, que se congelaron hasta el momento del análisis. Se realizó electroforesis de doble dimensión en geles de poliacrilamida. La concentración de proteína se determinó por el método de Lowry. Se realizó extracción de los lípidos totales y cromatografía en placa fina. Se cuantificaron los carbohidratos totales.

**Resultados:** no existieron diferencias en la electroforesis de proteínas ni en el análisis cromatográfico de los lípidos. La cantidad de glúcidos fue semejante en ambos grupos.

**Conclusiones:** la presencia de cólicos depende de la idiosincrasia de cada neonato y no de las modificaciones que inducen los lácteos consumidos por la madre sobre la leche materna.

## SUMMARY

**Background:** several studies indicate that milk products consumption by mothers during the nursing period induce colic in the newborns. However, when mothers interrupt milk consumption, the colic of the newborns disappears. **Objective:** to analyze milk composition in Mexican women according to maternal milk products consumption.

**Methods:** seven women were studied in puerperal period, three of them consumed milky products and four not. All were healthy; they gave a five cc milk sample, which was frozen until the moment of the analysis. A double dimension electrophoresis in polyacrilamide gels was carried out. The protein levels were determined by Lowry's method. Total lipid extraction and chromatography in thin plaque was carried out. Total carbohydrate content was quantified.

**Results:** no differences were found in protein electrophoresis neither in the chromatographic lipid analysis. Carbohydrate content was similar in both groups.

**Conclusions:** colic in newborn depends on the idiosyncrasy of each one, and not in the supposed induced modifications of milk products on maternal milk consumption.

<sup>1</sup>Medicina Reproductiva

<sup>2</sup>Unidad de Investigación Médica en Medicina Reproductiva  
<sup>3</sup>Hospital Médica Sur, Distrito Federal, México

Autores 1 y 2, Hospital de Gineco-obstetricia 4 "Luis Castelazo Ayala", Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Comunicación con:  
Sebastián  
Carranza-Lira.  
Correo electrónico:  
sebastian.carranza@imss.gob.mx

## Palabras clave

leche humana  
recién nacido  
cólico  
electroforesis  
proteínas  
productos lácteos

## Key words

milk, human  
infant newborn  
colic  
electrophoresis  
proteins  
dairy products

## Introducción

Existen diversos estudios que indican que el consumo de lácteos por las madres durante el periodo de lactancia provoca cólicos en los recién nacidos, los cuales desaparecen cuando las madres suspenden la ingestión de lácteos. Esto ha llevado a que algunos pediatras retiren, de manera indiscriminada, los lácteos de la dieta materna durante la lactancia.<sup>1</sup>

Se han realizado diversos estudios encaminados a determinar la posible relación entre el tipo de alimento de los recién nacidos con la prevalencia de los cólicos. Los resultados muestran que sin importar la calidad del alimento de los infantes, la incidencia de cólicos es muy similar, es decir, 21 % para aquellos que recibieron leche materna, 19 % para los alimentados con fórmula láctea y 21 % para los alimentados con leche materna y fórmula láctea.

Aunado a esto no se encontró daño intestinal determinado por la ausencia de la  $\alpha$ -1-antitripsina fecal en los infantes con cólico.<sup>2</sup>

En un estudio se indicó que en 25 % de los neonatos con cólicos de moderados a severos hubo una relación con una dieta materna dependiente de leche. El tratamiento clínico recomendado fue la suspensión de los lácteos en la dieta materna; los cólicos se relacionaron con mala función intestinal de los infantes.<sup>3</sup>

Los estudios acerca de la repercusión del consumo de leche de vaca por parte de las mujeres en periodo de lactación y los cólicos de los infantes no son concluyentes. Por ejemplo, en un estudio doble ciego no se encontró diferencia significativa en la presencia de cólicos entre los infantes que recibieron leche materna (71 %) y aquellos que consumieron leche de vaca (89 %).<sup>4</sup> No obstante, en un estudio paralelo, donde se administró a las madres cápsulas que contenían proteínas del suero de la leche de vaca se observó que sus hijos lactantes presentaban cólicos, lo que apoya la relación entre la ingesta materna de lácteos y los cólicos infantiles.<sup>5</sup>

El origen de los cólicos infantiles ha sido abordado desde otra perspectiva, enfocada a la capacidad de absorción de macromoléculas por parte de los neonatos. En este caso se utilizó la  $\alpha$ -lactalbúmina ( $\alpha$ -LA) como un marcador de la capacidad de absorción. Se determinó que los neonatos amamantados tuvieron concentraciones altas de  $\alpha$ -LA comparados con quienes recibieron fórmula láctea,<sup>6</sup> sin embargo, de lo anterior no se puede concluir que la  $\alpha$ -LA sea la macromolécula causante de los cólicos. Asimismo, en la leche de las madres que consumieron lácteos y cuyos hijos tuvieron cólicos se identificó una alta concentración de  $\beta$ -lactoglobulina, no detectada en

la leche materna de las mujeres que no consumieron lácteos, además de que sus hijos no padecieron cólicos.<sup>7</sup> En este sentido se ha encontrado que la concentración de la IgG es alta en la leche materna de las mujeres que consumen lácteos y cuyos hijos sufren cólicos, por lo que los autores de este trabajo infieren que esta proteína es la causante de los cólicos.<sup>8</sup>

En otra investigación se analizó la participación de los carbohidratos en el origen de los cólicos infantiles y se consideró que la causa podría ser la intolerancia transitoria a la lactosa, ya que al incubar la leche materna o la fórmula láctea en presencia de lactasa disminuyó la frecuencia de cólicos en los neonatos.<sup>9</sup>

En un análisis aleatorizado, cruzado, doble ciego y controlado con placebo, se observó que el retiro de los lácteos de la dieta materna no tuvo repercusión en la incidencia de cólicos en los recién nacidos. Sin embargo, se determinó una asociación ente los cólicos y el consumo materno de chocolate o frutas. Se concluyó que el cólico neonato no puede deberse a un solo componente sino al conjunto de varios.<sup>10</sup>

El objetivo del presente estudio fue analizar la composición de la leche de mujeres mexicanas que consumen o no lácteos.

## Métodos

Se estudiaron siete mujeres en el periodo puerperal; cuatro consumían lácteos en la dieta. Todas eran sanas y no tomaban medicamentos diferentes de los suplementos de calcio, hierro o ácido fólico. Las mujeres donaron una muestra de leche de aproximadamente 5 mL, la cual extrajeron por expresión y

**Cuadro I**  
**Datos generales en la cohorte de mujeres en periodo de lactancia**

Mujer	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	G	P	A	C	Días de puerperio	Consumo de leche	Cantidad de lácteos consumida por día (mL)
1	35	82.2	1.53	3	0	1	2	7	No	—
2	33	49.0	1.59	1	1	0	0	150	No	—
3	30	46.0	1.52	1	0	0	1	240	No	—
4	32	63.2	1.58	1	0	0	1	8	Sí	550
5	26	56.0	1.59	1	0	0	1	30	Sí	150
6	31	—	—	—	—	—	—	127	Sí	300
7	35	61.0	1.55	1	0	0	1	9	Sí	635

G = gestas, P = paras, A = abortos, C = cesáreas

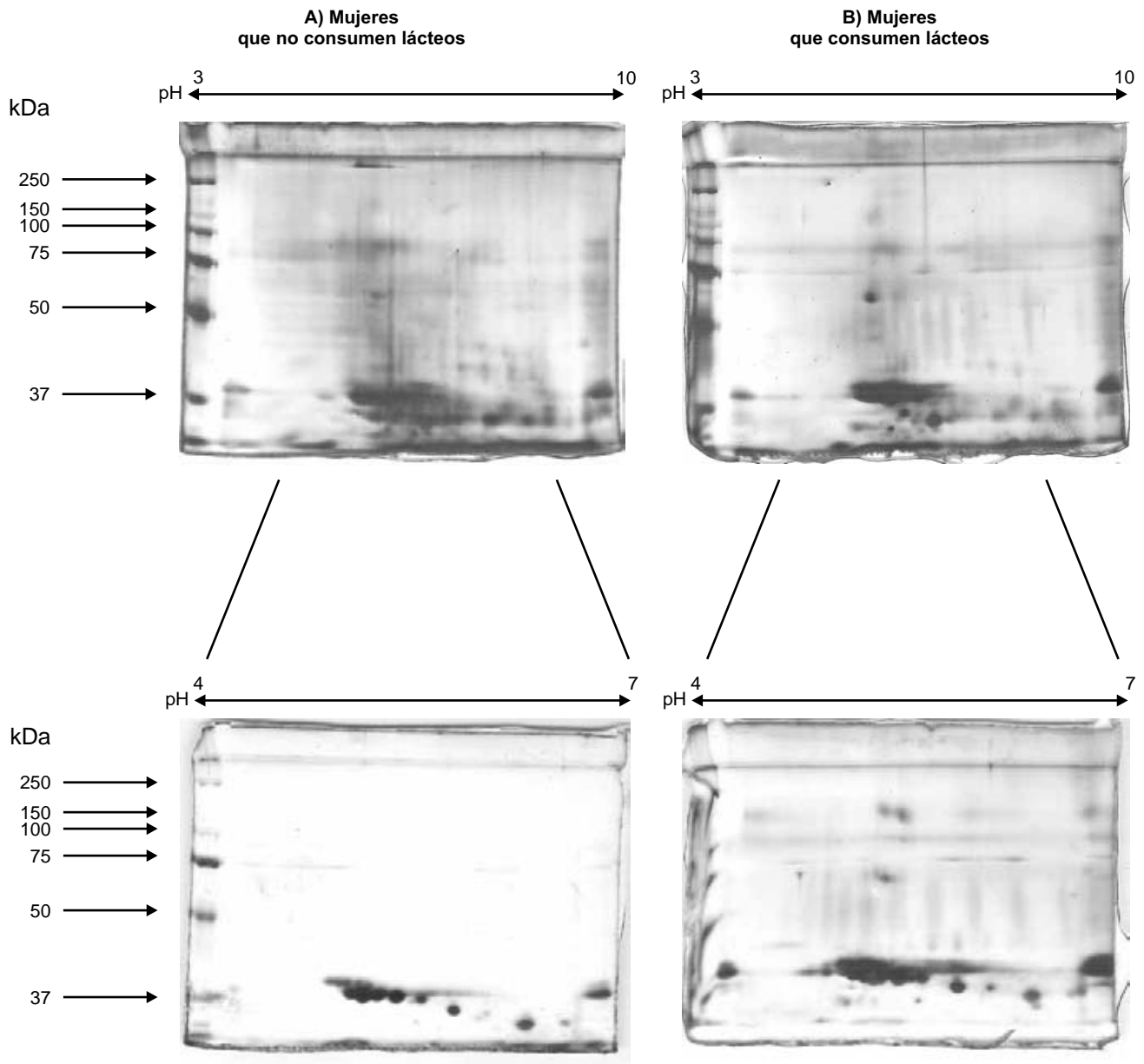
fue inmediatamente congelada hasta el momento del análisis.

### Electroforesis de doble dimensión en geles de poliacrilamida

La doble dimensión en geles de poliacrilamida (2D-PAGE) se realizó con ReadyPerp 2D Starter Kit® (BioRad Laboratories, Inc., USA). La muestra de leche materna humana (170 mg) se incubó

con urea 8M, CHAPS 2 %, ditiotretitol 50 mM, anfólitos (3-10 pH) Bio-Lyte® 0.2 % (w/v) y trazas de azul de bromofenol. Posteriormente, el isoelectroenfoque (1-D) se realizó en un equipo Protean IEF Cell® (BioRad) siguiendo las instrucciones del fabricante, para lo cual se emplearon las láminas de isoelectroenfoque ReadyStrip® IPG (BioRad), con un intervalo de pH de 3 a 10 y 4 a 7. La 2D-PAGE se llevó a cabo en condiciones reductoras y desnaturizantes en presencia de ditio-

**Carranza-Lira S et al.**  
**Leche materna**  
**y consumo de lácteos**



**Figura 1. Electroforesis de segunda dimensión (2D-PAGE de las proteínas de la leche materna. A) Mujeres con dieta libre de lácteos. B) Mujeres con dieta normal. El panel superior tiene un intervalo de pH de 3 a 10; el panel inferior es una ampliación del intervalo de pH de 4 a 7. La 2D-PAGE se realizó en un gel a 10 % de poliacrilamida y la tinción se efectuó con plata**

treitol y SDS, siguiendo las instrucciones del Ready-Perp® 2-D Starter Kit® (BioRad). La detección de las proteínas en el gel se realizó por tinción con plata (Silver Satin Plus Kit®, BioRad). La sensibilidad de este método permite detectar 0.1 ng de proteína/mm<sup>2</sup> de gel.

Extracción de los lípidos totales  
y cromatografía en placa fina

Para la extracción de los lípidos de una muestra de leche materna (5 mg de proteína) se realizó una mezcla de cloroformo/metanol (3:1). La mezcla (5 mL totales) se agitó vigorosamente durante un minuto, se permitió la separación de la fase acuosa y la orgánica para posteriormente retirar la acuosa. Este procedi-

miento se realizó en tres ciclos. La fase orgánica se evaporó totalmente y se resuspendieron los lípidos en cloroformo. La cromatografía en placa fina de los lípidos se realizó en una placa de gel de sílice, con una mezcla de hexano/éter/ácido acético glacial (80:20:1 v/v) como fase móvil. La presencia de los diferentes lípidos se reveló al rociar la placa con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 10 % y calentándola a 100 °C hasta que los diferentes lípidos se hicieron evidentes.

Cuantificaciones

- *Colesterol total*: se obtuvo enzimáticamente por medio del CHOD-PAP Kit® (Spinreact, S.A., Controladora Santa Coloma, España). Esta determinación es lineal hasta los 15.4 mmol/L.

Cuadro II  
Contenido de carbohidratos y de proteína en las muestras de leche materna humana

	Mujeres sin consumo de lácteos			Mujeres con consumo de lácteos			
	1	2	3	4	5	6	7
Proteína (mg/mL)	10.8	8.4	11.1	12.0	10.6	9.6	9.4
Glúcidos (mg/dL)	986.4	1043.4	850.0	915.1	1000.5	960.7	970.2

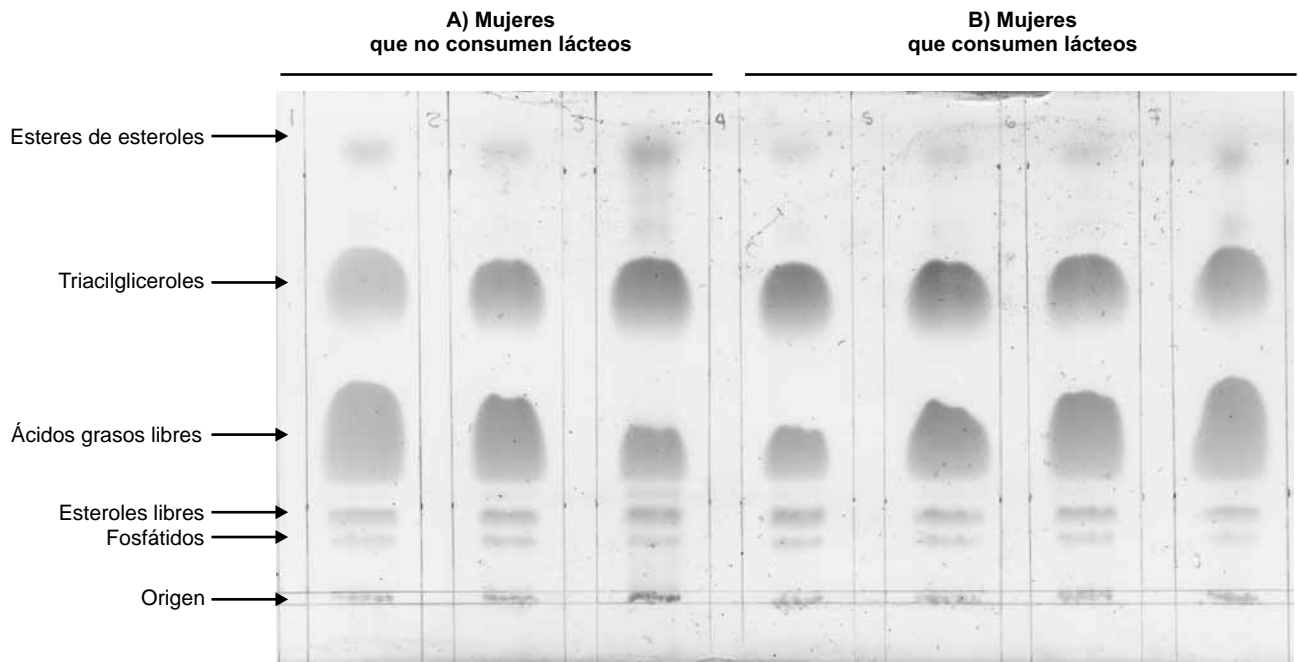


Figura 2. Cromatografía en placa fina del contenido de lípidos de la leche materna. A) Mujeres con dieta libre de lácteos. B) Mujeres con dieta normal

- **Glúcidos totales:** se midieron con Bioxon Kit® (Becton Dickinson, México). Este método utiliza la ortotoluidina y la lectura se toma a 630 nm.
- **Proteína:** se determinó por el método de Lowry<sup>11</sup> con la modificación indicada por Bensadoun.<sup>12</sup> La muestra (10 µl) se incubó con 0.2 % de detergente desoxicolato durante 30 minutos a temperatura ambiente. Posteriormente se agregó ácido tricloroacético a una concentración final de 6 % y se incubó a 4 °C durante 60 minutos. La muestra se centrifugó a 2000 g y se recuperó el precipitado, para cuantificar la concentración de proteína por el método de Lowry, empleando albúmina sérica de bovino como estándar.

La comparación entre los grupos se realizó por  $\chi^2$  y se consideró una  $p < 0.05$  como estadísticamente significativa.

## Resultados

La mediana de la edad en las mujeres que no consumían leche fue de 33 años (30 a 35) y en las mujeres que sí lo hacían de 31.5 años (26-35); el resto de las variables se ilustran en el cuadro I.

El análisis 2D-PAGE del contenido proteínico de la leche materna se muestra en la figura 1. Como se puede observar, el patrón mostró una distribución de proteínas en todo el intervalo de pH empleado (pH 3-10), sin embargo, hubo una región entre el pH 4 y 9 con alta concentración de proteínas. El peso molecular de las proteínas varió de 150 a 20 kDa, por lo que la región de aproximadamente 45 a 25 kDa tuvo la mayor concentración de proteínas. Este patrón fue muy similar entre la leche materna de mujeres que no consumían lácteos (figura 1a) y las que sí (figura 1b). Al ampliar el intervalo de pH de 4 a 7 no existió diferencia con o sin consumo de leche (panel inferior de la figura 1).

La cantidad de proteínas en las mujeres sin consumo de leche tuvo una mediana de 10.8 mg/mL (8.45-11.1) y en las mujeres que consumían leche de 10.1 mg/mL (9.43-12.0). Los valores individuales se indican en el cuadro II.

La determinación del tipo de lípidos se muestra en la figura 2. La cromatografía en placa fina permite determinar fosfátidos, esteroides libres, ácidos grasos libres y ésteres de esteroides presentes en la leche materna de mujeres. No se observaron diferencias en el patrón cromatográfico de los lípidos.

El contenido de carbohidratos totales se muestra en el cuadro II. La mediana de la concentración para la leche de mujeres sometidas a una dieta libre de

lácteos fue de 986.4 mg/dL (850-1043.4), mientras que para las mujeres con una dieta que incluyó lácteos fue de 965.4 mg/dL (915.1-1000.5). Sin diferencia significativa.

## Discusión

Pediatras de todo el mundo desaconsejan el consumo de lácteos en las madres lactantes como una medida para evitar los cólicos en los neonatos, sin embargo, no se ha demostrado que dicha restricción sea útil ya que en algunos estudios se ha encontrado que los cólicos disminuyen<sup>1,5,7,8</sup> mientras que en otros no.<sup>2,3</sup>

En algunas investigaciones se da especial relevancia a la alimentación de la madre y cómo ésta repercute sobre la calidad de la leche. Sin embargo, queda claro que la alimentación de la población es el resultado de las costumbres, los hábitos, la religión, etcétera. En México no se han llevado a cabo estudios para determinar la composición de la leche materna y la repercusión de la alimentación de la mujer en su calidad y composición. En particular, el estudio sobre el efecto del consumo de lácteos vacunos en la presencia de cólicos infantiles es un campo poco abordado en México, aun cuando es un tema de gran importancia en pediatría.

Los análisis en otras naciones muestran que la ingesta de leche materna de mujeres que consumían leche de vaca se asoció con los cólicos en los neonatos debido a diversas causas: lactalbúmina,<sup>6</sup>  $\beta$ -lactoglobulina<sup>7</sup> e IgG,<sup>8</sup> pero en otro estudio la suspensión de los lácteos a la madre no repercutió en los cólicos de los neonatos, por lo que se concluyó que los causantes son otros elementos de la dieta.<sup>10</sup> En este trabajo, el análisis electroforético del contenido proteico de la leche materna de mujeres mexicanas no mostró diferencia entre el grupo que consumió lácteos y el que no lo hizo. Esto sugiere que la producción de proteína materna es similar en ambos grupos. Cabe señalar que la masa molecular de las proteínas encontradas oscila entre 150 y 20 kDa, intervalo dentro del cual se pueden encontrar proteínas del tipo de la albúmina, la  $\beta$ -lactoglobulina o la IgG. Uno de los siguientes pasos es identificar estas proteínas dentro de las muestras de la leche materna.

En cuanto a los carbohidratos se ha planteado que la intolerancia transitoria a la lactosa puede ser la responsable de los cólicos.<sup>9</sup> Al respecto, si bien no se realizó un análisis para determinar el tipo de carbohidratos que se encontraban en la leche sí se cuantificaron como carbohidratos totales. No existió diferencia significativa en la concentración total de carbohidra-

tos entre ambos grupos, es decir, el consumo de leche de vaca no modifica el aporte energético, en forma de carbohidratos, de la leche materna.

Por otra parte, aunque los carbohidratos son una fuente importante de suministro de energía a los infantes, los lípidos también lo son. En este sentido, al analizar el contenido y calidad de los lípidos de la leche materna se determinó que no existían diferencias significativas entre los grupos. El aporte energético de los lípidos de la leche materna de mujeres mexicanas está representado por los ácidos grasos libres y los triacilglicerolos, fácilmente asimilables por los infantes y de rápido metabolismo.

Por todo lo anterior se puede sugerir que los cólicos dependen de la idiosincrasia de cada neonato y no de la dieta materna. Esto invita a realizar nuevos estudios dirigidos al análisis de los neonatos y al análisis del contenido de proteínas, azúcares y lípidos de la leche materna, previo a la aparición de los cólicos y posterior a su tratamiento clínico, individualizando cada caso; también se sugiere que en forma generalizada no se recomienda suspender la ingesta de lácteos y sus derivados en las mujeres que lactan sin antes haber investigado cuál es el problema del neonato.

## Referencias

1. Karofsky PS. Infantile colic. *J Fam Pract* 1984; 19(1):107-8, 111-114.
2. Thomas DW, McGilligan K, Eisenberg LD, Lieberman HM, Rissman EM. Infantile colic and

- type of milk feeding. *Am J Dis Child* 1987;141(4): 451-453.
3. Lindberg T. Infantile colic and small intestinal function: a nutritional problem? *Acta Paediatr Suppl* 1999;88(430):58-60.
4. Stahlberg MR, Savilahti E. Infantile colic and feeding. *Arch Dis Child* 1986;61(12):1232-1233.
5. Jakobsson I, Lindberg T. Cow's milk proteins cause infantile colic in breast-fed infants: a double-blind crossover study. *Pediatrics* 1983;71(2):268-271.
6. Lothe L, Lindberg T, Jakobsson I. Macromolecular absorption in infants with infantile colic. *Acta Paediatr Scand* 1990;79(4):417-421.
7. Jakobsson I, Lindberg T, Benediktsson B, Hansson BG. Dietary bovine beta-lactoglobulin is transferred to human milk. *Acta Paediatr Scand* 1985;74(3): 342-345.
8. Clyne PS, Kulczycki A Jr. Human breast milk contains bovine IgG. Relationship to infant colic? *Pediatrics* 1991;87(4):439-444.
9. Buckley M. Some new and important clues to the cause of colic. *Br J Community Nurs* 2000;5 (9):462, 464-465.
10. Evans RW, Fergusson DM, Allardyce RA, Taylor B. Maternal diet infantile colic in breast-fed infants. *Lancet* 1981;1(8234):1340-1342.
11. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the folin-phenol reagent. *J Biol Chem* 1951;193(1):265-275.
12. Bensadoun A, Weinstein D. Assay of protein in the presence of interfering materials. *Anal Biochem* 1976;70(1):241-250.