

Medición de los componentes nutricionales de la leche humana proveniente del Banco de Leche Humana del Hospital Materno Infantil Sardá.

GATTI, P.⁽¹⁾; RODRÍGUEZ, G.⁽¹⁾; OTHEGUY, L.⁽²⁾; VEGA, O.⁽²⁾

⁽¹⁾ INTI – LÁCTEOS BUENOS AIRES

⁽²⁾ HOSPITAL MATERNO INFANTIL R. SARDÁ

gabirod@inti.gov.ar

OBJETIVO

Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF recomiendan la lactancia materna como principal estrategia de salud, dados sus múltiples beneficios y debido a la reducción de riesgos de enfermedades, malnutrición y muerte de los lactantes. Los Bancos de Leche Humana donada y pasteurizada concentran sus esfuerzos en lograr una nutrición y fortificación individualizada de los niños prematuros con necesidades nutricionales reales, en base al estudio de la composición de macronutrientes de la leche materna, cuando la leche de la propia madre no está disponible o es insuficiente.

La leche humana tiene una composición variable y sus constituyentes cambian durante el periodo de lactancia. Por ello es necesario analizar el contenido de macronutrientes de la leche, y relacionar las calorías, proteínas, hidratos de carbono y grasas que reciben y toleran los neonatos con respecto a su velocidad de crecimiento, además de dosificar la fortificación más adecuada en forma individual.

Cabe señalar que en el marco **TecnoINTI 2013**, se presentó la primera parte de este estudio relacionado con las primeras 50 muestras de leche materna analizadas, destacándose con mención especial en el área de Metrología.

El propósito de este estudio es disponer de métodos simples, rápidos, exactos, altamente confiables, económicos y trazables a los métodos de referencia para la determinación de la composición nutricional de la leche humana, siendo la espectroscopia infrarroja una respuesta adecuada a este propósito, que facilitaría los controles que requiere un banco de leche materna.

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Determinar la correlación entre los resultados de grasas mediante el método de referencia internacional respecto del "Crematocrito", utilizado actualmente en el Centro de Lactancia Materna (CLM).
- Evaluar estadísticamente los resultados de proteínas, grasas e hidratos de carbono de la leche humana obtenidos por métodos de referencia internacionales con respecto al método instrumental basado en la espectroscopia de transmisión en el infrarrojo medio (IR).

DESCRIPCIÓN

Consentimiento informado:

Previo al comienzo del estudio se obtuvo la aprobación del Comité de Ética e Investigación del Hospital Materno Infantil R. Sardá.

Se solicitó consentimiento informado a las madres que donan su leche para la realización de este estudio, incluyendo sólo aquellas que cubren los requerimientos nutricionales diarios de su propio hijo.

Recolección:

Las muestras de leche humana son recolectadas por el Centro de Lactancia Materna (CLM) del Hospital Materno Infantil R. Sardá. La extracción puede ser domiciliaria o en el Centro de Lactancia Materna, en forma manual, con sacaleche o bomba eléctrica.

Fraccionamiento de las muestras:

De cada una de las muestras se destina 1 ml para determinación de grasas mediante crematocrito que se realiza en el CLM de la Maternidad Sardá, 20 ml para métodos de referencia y 20 ml para espectroscopia infrarroja, que se realizan en los laboratorios de INTI lácteos.

Muestreo:

-Leche materna analizada por métodos de referencia: Se utilizó la norma ISO 707 IDF 50:2008 como Guía de Muestreo General y las especificaciones establecidas en cada método analítico aplicado a las determinaciones de materia grasa, sólidos totales, proteínas totales y cenizas.

-Leche materna analizada por instrumental infrarrojo: Se siguió el protocolo suministrado por el proveedor del equipamiento IR.

Métodos:

Las metodologías de análisis por referencia utilizadas son:

Grasas: Norma ISO 1211 IDF 1 2010 Milk determination of fat content-gravimetric method (Reference Method)

Proteínas: Norma ISO 8968-2 IDF 20-2 2001 Milk determination of nitrogen content part 2-Block digestion method (macro method)

Sólidos totales: Norma ISO 6731 IDF 21 : 2010 Milk, cream, and evaporated milk-Determination of total solid content (Reference method)

Cenizas: método AOAC 920.153 (2005) Association of Official Analytical Chemists.

Hidratos de carbono: cálculo por diferencia entre el contenido de los sólidos totales y el contenido de proteínas totales, materia grasa y cenizas.

Las metodologías de análisis por métodos de rutina utilizadas son:

Espectrofotómetro de transmisión en el infrarrojo medio:

Dairy Milk Analyzer de la Compañía MIRIS: Acuerdo INTI – MIRIS, que otorgó el equipamiento mencionado al INTI LACTEOS, en comodato a los fines de este estudio.

Rango de operación: IR Medio, 2.8 a 50 μm (3600 a 200 cm^{-1})

Crematocrito: El porcentaje de grasa se obtiene mediante lectura del crematocrito en un ábaco (Rolco^R).

RESULTADOS

Sobre la base de un total de 100 muestras de leche materna consideradas en este trabajo, se realizó la evaluación estadística de los resultados de proteínas totales, materia grasa e hidratos de carbono para cada método analítico (Tablas N° 1, 2 y 3). EL estudio estadístico comparativo entre procedimientos de análisis se efectuó aplicando las pruebas Z y F al conjunto de resultados de cada nutriente de la leche materna; además de hallar el valor medio de las diferencias entre métodos y su desvío standard (Tablas N° 4 y 5). Se evaluó la existencia de diferencias significativas en base a los test estadísticos mencionados.

Tabla N° 1: Proteínas totales. Parámetros estadísticos de cada método analítico: media, desvío standard, varianza, valor máximo y mínimo, número de muestras

Proteínas totales	Método de referencia (REF) (g/100g)	Método infrarrojo (IR) (g/100g)
Media	1.21	1.20
Desvío standard	0.28	0.40
Varianza	0.08	0.16
Valor máximo	2.24	2.20
Valor mínimo	0.59	0.20
Número de muestras	100	100

Tabla N° 2: Materia Grasa. Parámetros estadísticos de cada método analítico: media, desvío standard, varianza, valor máximo y mínimo, número de muestras

Materia Grasa	Método de referencia (g/100g)	Método infrarrojo (g/100g)
Media	2.66	2.81
Desvío standard	0.94	1.03
Varianza	0.88	1.06
Valor máximo	5.34	5.30
Valor mínimo	0.74	1.00

Número de muestras	100	100

Tabla N° 3: Hidratos de Carbono. Parámetros estadísticos de cada método analítico: media, desvío standard, varianza, valor máximo y mínimo, número de muestras

Hidratos de Carbono	Método de referencia (g/100g)	Método infrarrojo (g/100g)
Media	7.77	7.55
Desvío standard	0.63	0.57
Varianza	0.40	0.33
Valor máximo	9.02	8.80
Valor mínimo	6.14	6.20
Número de muestras	100	100

Tabla N° 4: Estudio estadístico comparativo de resultados de proteínas totales y materia grasa por ambos métodos analíticos

Parámetros estadísticos para la comparación de los métodos analíticos	Proteínas Totales	Materia Grasa
	REF vs IR	REF vs IR
d	0.01	-0.15
Sd	0.03	0.08
Zcalc ($\alpha=0.05$)	1.67	1.06
Zcrit ($\alpha=0.05$)	1.96	1.96
Fcalc (99;95)	0.48	0.83
Fcrit (99;95)	0.72	0.72

d=Promedio Diferencias (REF-IR)

Sd=Desvío Standard de d

Tabla N° 5: Estudio estadístico comparativo de resultados de hidratos de carbono por ambos métodos analíticos

Parámetros estadísticos para la comparación de los métodos analíticos	Hidratos de Carbono
	REF vs IR
d	0.22
Sd	0.05
Zcalc ($\alpha=0.01$)	2.54
Zcrit ($\alpha=0.01$)	2.58
Fcalc (99;99)	1.22
Fcrit (99;99)	1.60

d=Promedio Diferencias (REF-IR)

Sd=Desvío Standard de d

CONCLUSIONES

En este estudio comparativo de metodologías analíticas aplicadas a leche humana, se observa que no existen diferencias significativas entre los valores medios de cada macronutriente con respecto a los obtenidos por IR, según el nivel de significancia considerado en cada caso. Lo mismo ocurre con las varianzas, excepto para materia grasa, en que sería recomendable sonicar las muestras para lograr una mayor homogeneización de las mismas y reducir las diferencias.

El crematocrito muestra variabilidad respecto de la referencia y del IR.

Es posible concluir que el método infrarrojo es apto para evaluar la calidad composicional de la

leche humana con buena correlación y ajuste a los análisis por referencia.