

Teor lipídico e composição mineral do leite materno

Lipid content and mineral composition of breast milk

Contenido de lípidos y composición mineral de la leche materna

Stefânia de Figueiredo Coutinho¹; Igor Campos Santana Maciel¹ Luzia Célia Carvalho²; Alessandra A. Carvalho Sarno³; Fernando Spadon⁴; Maria Paula Moraes Vasconcelos⁴; Marcelo Santos⁴

Resumo: Este artigo integra uma linha de pesquisa mais ampla que versa sobre saúde humana e políticas de responsabilidade alimentar. O leite humano é de grande valor para o recém-nascido e para o lactente por conter, em proporções adequadas, os nutrientes necessários para o início da vida, além de apresentar melhores condições de digestibilidade para o trato intestinal, ainda imaturo. Também propicia nutrição de alta qualidade para a criança, contribuindo para seu crescimento e desenvolvimento. O conteúdo total de lipídeos e a composição de ácidos graxos, assim como, a composição mineral do leite humano são variáveis e estão correlacionados com diferentes fatores, p. ex., desnutrição materna, duração do período de amamentação, desordens metabólicas, composição da dieta materna e hormônios. A necessidade de micronutrientes para o recém-nascido é maior do que em crianças e adultos devido ao rápido crescimento corporal e também ao alto nível de atividade dos caminhos metabólicos envolvidos no crescimento, atividade física e combate a infecções, dentre outros. O atendimento a essa demanda é feito pelo leite materno, até que chegue a época de desmame. O objetivo desse trabalho foi determinar a concentração da fração lipídica do leite materno obtido através de mulheres doadoras do Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos (MG) e correlacionar com as concentrações dos elementos minerais Ca, K, Na e Fe. Os resultados obtidos sugerem um panorama da composição centesimal do leite materno que compõem o Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos. Essas informações possibilitam um melhor planejamento do leite fornecido aos recém-nascidos prematuros e nascidos a termo, assim como, abre a possibilidade de estudarmos outros aspectos relacionados à amamentação e as mães doadoras.

Palavras-chave: Elementos Minerais. Amamentação. Nutrição.

Abstract: This article integrates a broader line of research on human health and food liability policies. Human milk is of great value to newborns and infants because it contains, in adequate proportions, the nutrients needed for early life, besides presenting better digestibility conditions for the still immature intestinal tract. It also provides high quality nutrition for children, contributing to their growth and development. The total lipid content and fatty acid composition as well as the mineral composition of human milk are variable and correlated with different factors, e.g. maternal malnutrition, duration of breastfeeding period, metabolic disorders, composition of maternal diet and hormones. The need for micronutrients for the newborn is greater than in children and adults due to the rapid body growth and also the high level of activity of the metabolic pathways involved in growth, physical activity and infection control, among others. This demand is met by breast milk until weaning time arrives. The objective of this work was to determine the concentration of the lipid fraction of breast milk obtained from donor women of the Santa Casa de Misericórdia de Passos (MG) and to correlate with the concentrations of the mineral elements Ca, K, Na and Fe. Our results suggest an overview of the proximate composition of breast milk that makes up the Santa Casa de Misericórdia de Passos Milk Bank. This information enables a better planning of the milk supplied to premature and term newborns, as well as opens the possibility of studying other aspects related to breastfeeding and donor mothers.

Keywords: Mineral Elements. Breast-feeding. Nutrition.

Resumen: Este artículo integra una línea más amplia de investigación sobre políticas de salud humana y responsabilidad alimentaria. La leche humana es de gran valor para los recién nacidos y los bebés porque contiene, en proporciones adecuadas, los nutrientes necesarios para la vida temprana, además de presentar mejores condiciones de digestibilidad para el tracto intestinal aún inmaduro. También proporciona nutrición de alta calidad para los niños, contribuyendo a su crecimiento y desarrollo. El contenido total de lípidos y la composición de ácidos grasos, así como la composición mineral de la leche humana, son variables y están correlacionadas con diferentes factores, p. por ejemplo, desnutrición materna, duración del período de lactancia, trastornos metabólicos, composición de la dieta materna y hormonas. La necesidad de micronutrientes para el recién nacido es mayor que en niños y adultos debido al rápido crecimiento corporal y también al alto nivel de actividad de las vías metabólicas involucradas en

¹Discente do curso de Medicina da Universidade do Estado de Minas Gerais (Unidade de Passos).

²Graduada do curso de Biomedicina e Técnica em Enfermagem da Santa Casa de Misericórdia de Passos.

³Enfermeira do Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos.

⁴Docente da Universidade do Estado de Minas Gerais (Unidade de Passos). **E-mail:** marcelo.santos@uemg.br

el crecimiento, la actividad física y el control de infecciones, entre otros. Esta demanda se satisface con la leche materna hasta que llega el momento del destete. El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de la fracción lipídica de la leche materna obtenida de mujeres donantes de la Santa Casa de Misericórdia de Passos (MG) y correlacionarla con las concentraciones de los elementos minerales Ca, K, Na y Fe. Nuestros resultados sugieren una visión general de la composición próxima de la leche materna que conforman el Banco de Leche de Santa Casa de Misericórdia de Passos. Esta información permite una mejor planificación de la leche suministrada a los recién nacidos prematuros y a término, y abre la posibilidad de estudiar otros aspectos relacionados con la lactancia materna y las madres donantes.

Palabras clave: Elementos minerales. Lactancia materna Nutrición.

INTRODUÇÃO

O Brasil vem desenvolvendo ao longo de 30 anos ações de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno, um esforço no sentido de aumentar as taxas de amamentação no país. Nos últimos anos esse empenho tem enfoque, especialmente, no âmbito hospitalar com a normatização do sistema de alojamento conjunto, estabelecimento de normas para o funcionamento de bancos de leite humano, a implementação da Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC) e a interrupção da distribuição de “substitutos” de leite materno nos serviços de saúde (BRASIL, 2014).

De 1990 a 2007 a taxa de mortalidade infantil no Brasil apresentou tendência de queda, passando de 47,1/1000 nascidos vivos em 1990 para 19,3/1000 em 2007, com uma redução média de 59,0%. Apesar do declínio, os níveis atuais são considerados elevados e incompatíveis com o desenvolvimento do País, pois a taxa atual é semelhante a dos países desenvolvidos no final da década de 60, e cerca de três a seis vezes maior do que a de países como o Japão, Canadá, Cuba, Chile e Costa Rica, que apresentam taxas entre 3 e 10/1000 nascidos vivos, segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2008).

O leite humano é um fluido complexo que contém lipídeos, proteínas, carboidratos, vitaminas, minerais, substâncias imunocompetentes (imunoglobulina A, enzimas, interferón), além de fatores tróficos ou moduladores de crescimento (BUTS, 1998; JENSEN, 1999; EUCLYDES, 2000). Devido a sua composição nutricional balanceada, o leite humano é considerado um alimento completo e suficiente para suprir as necessidades nutricionais de recém-nascidos durante os seis primeiros meses de vida (UAUY, 2001).

O conteúdo total de lipídeos e a composição de ácidos graxos do leite humano são variáveis, como pode ser comprovado em diversos estudos (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 1978; CONI et al., 1990; OLIVEIRA, 2003). Os principais fatores que modulam a fração lipídica, descritos na literatura, podem ser agrupados da seguinte forma:

Modulação positiva: adiposidade, duração do período de lactação, estágio da lactação, idade materna.

Modulação negativa: desnutrição materna, infecções (mastite) e desordens metabólicas (diabetes), medicamentos.

Variável: fatores genéticos, hábito alimentar, composição da dieta materna (alto teor de carboidrato e baixo teor lipídico), hormônios, idade gestacional ao nascimento (pré-termo x a termo), paridade, sazonalidade, variação diária entre as lactações.

O mesmo exerce um efeito protetor com relação ao desenvolvimento de doenças na infância (BOCCOLINI et al., 2011). Sua composição de ácidos graxos varia amplamente (ARTERBURN, HALL, OKEN, 2006; TINOCO et al., 2007), o que possui papel relevante no crescimento e desenvolvimento infantis.

A composição do leite humano, especialmente quanto à presença de micronutrientes, é muito variada (BENEMARIYA, ROBB ERECHT, DEELSTRA, 1995; CONI et al., 1990; DOREA, 2000; GROSS et al., 1998; OLIVEIRA, 2003) e pode ser influenciada por diversos fatores como a individualidade genética, a nutrição materna e o período de lactação. Ocorrem, também, variações entre grupos étnicos e entre mulheres. Para uma mesma mulher, são registradas variações no decorrer da lactação, ao longo do dia e durante uma mesma mamada, havendo diferenças entre o leite da frente e o último a sair (anterior e posterior) com alterações na concentração dos macro e dos micro-nutrientes (PICCIANO, 2001).

A necessidade de micronutrientes para o recém-nascido é maior do que em crianças e adultos devido ao rápido crescimento corporal e também ao alto nível de atividade dos caminhos metabólicos envolvidos no crescimento, atividade física e combate a infecções, dentre outros. O atendimento a essa demanda é feito pelo leite materno, até que chegue a época de desmame (BATES, PRENTICE, 1994). O aleitamento materno também está associado à menor incidência de câncer de mama e de alguns tipos de câncer de ovário (LANG, 1999).

Os minerais são importantes para o crescimento, o desenvolvimento e a manutenção da saúde dos tecidos corporais (AL-AWADI, SRIKUMAR, 2000). São classificados em macrominerais o sódio, potássio, cálcio, magnésio e fósforo, entre outros, e microminerais ou elementos traços, o cobalto, cobre, iodo, flúor, molibdênio, selênio, cromo, ferro, zinco e outros. As necessidades do organismo para os macrominerais são relativamente elevadas, enquanto para os elementos traços, são baixas (QUEIROZ, 2001).

O objetivo desse trabalho foi determinar a concentração da fração lipídica do leite materno obtido

através de mulheres doadoras do Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos (MG) e correlacionar com as concentrações dos elementos minerais Ca, K, Na e Fe.

MATERIAL E MÉTODOS

• População estudada

Um estudo prospectivo foi conduzido entre as doadoras do banco de leite. A coleta de amostras de leite humano foi conduzida entre março e dezembro de 2017 no Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos.

As mulheres foram convidadas a participar do projeto mediante informações sobre o estudo e posterior assinatura do Termo de Consentimento. A execução do presente estudo foi apresentada e aprovada pelo Comitê de Ética da Santa Casa de Misericórdia de Passos (MG).

• Coleta das amostras

Após a coleta, uma subamostra do leite materno (± 20 ml) de cada doadora foi imediatamente congelada a -20°C para determinação da concentração dos elementos minerais (Ca, K, Na e Fe). As mesmas foram analisadas no Laboratório Escola de Análise de Solos da UEMG (Unidade de Passos). A determinação da concentração dos ácidos graxos foi realizada no próprio banco de leite da Santa Casa.

• Quantificação dos elementos minerais

A preparação da amostra foi adaptada de DONANGELO et al., (1989), foram pipetadas 3,00 mL de cada amostra com três repetições analíticas em cápsula de porcelana; em seguida, a amostra foi seca em chapa de aquecimento e posteriormente incinerada em forno mufla a 450°C por 4 horas até a formação de cinzas brancas. As cinzas foram dissolvidas em 2,5 mL de ácido nítrico concentrado e transferidas quantitativamente para balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com água bidestilada.

A curva analítica foi preparada pela diluição de solução (Tec Lab) 1000 mg L^{-1} em solução de ácido nítrico 5% (v/v) para concentração final de 0,01 a $2,5\text{ mg L}^{-1}$ para o elemento Fe; e padrão (Merck) de 1,0 a $252,0\text{ mg L}^{-1}$ para o K; de 0,21 a 52 mg L^{-1} para os elementos Ca e Na.

Para a quantificação dos minerais cálcio, potássio, ferro e sódio será utilizado um espectrômetro de Absorção Atômica de chama (Perkin Elmer AAnalyst 100, Norwalk, CT, EUA). Para a nebulização das soluções foi empregado um nebulizador concêntrico (*see spray*) acoplado a uma câmara ciclônica. As condições ótimas para determinação multielementar foram previamente estabelecidas para o elemento manganês, conforme recomendação do fabricante. Os parâmetros instrumentais utilizados foram: potência do plasma $1,0\text{ kw}$; gás refrigerante (Ar) 15 L min^{-1} ; gás auxiliar (Ar) $1,5\text{ L min}^{-1}$; pressão do nebulizador 200 kPa ; gerador de rádio frequência 210 40 MHz ; velocidade da bomba 15 rpm ; tempo de estabilização 10 s ; tempo de leitura 10 s .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizadas amostras de leite materno provenientes de mães em diferentes estágios de lactação. As amostras foram doadas pelo Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos.

As concentrações médias dos macronutrientes do leite humano maduro são apresentadas na Tabela 01.

A glândula mamária regula as concentrações dos minerais no leite humano de modo a proteger o recém-nascido tanto das deficiências como da toxicidade destes (LÖNNERDAL, 2005). Além disso, a análise de leite humano de banco de leite é dependente de dois fatores: a composição de nutrientes no organismo das doadoras e o efeito do processamento (GÓES et al., 2002). As concentrações dessas substâncias nas doadoras sofrem variações individuais, por influências regionais e alimentares, bem como de fatores como ciclo circadiano, infecções, alterações metabólicas, peso, idade materna, ciclo menstrual, processo de coleta e ordenha (BALLARD; MORROW, 2013).

A concentração média de potássio (K) encontrada no presente estudo foi de $695,41\text{ mg/Kg}$. Com valor mínimo de $429,81$ e máximo de $899,24\text{ mg/Kg}$. Os valores são semelhantes aos encontrados em outros estudo realizados no Brasil, como por exemplo, em São Paulo: $489,76\text{ mg/L}$ e no Paraná: $355,24\text{ mg/L}$ (BORTOLOZO; TIBONI; CÂNDIDO, 2004; MORGANO et al., 2005).

A recomendação deste macromineral para um prematuro com peso de 2000 g é de $78-195\text{ mg/kg/dia}$ (KOLETZKO, 2014), com uma ingestão de 200 ml leite humano/dia, resulta em $139,08\text{ mg/dia}$ de potássio, ou seja, atendendo as necessidades deste grupo. No caso do recém-nascido a termo, a recomendação de potássio é de 400 mg/dia (DRI, 2001), baseado em um volume de ingestão de 800 ml/dia de leite humano, o consumo em média seria de $556,32\text{ mg/dia}$, acima do recomendado.

A concentração média de cálcio no presente estudo foi de $153,51\text{ mg/Kg}$, semelhante à relatada em Ribeirão Preto (SP) (ANDRADE et al., 2014). Atenção deve ser dada a esse mineral na dieta durante o período

Tabela 01: Concentração dos macronutrientes do leite humano coletado no Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos (setembro/novembro de 2017).

Leite Humano	Média \pm DP (mg/Kg)	Média \pm DP (%)
Potássio (K)	$695,41 \pm 127,53$	$6,95 \pm 1,275$
Cálcio (Ca)	$153,51 \pm 42,33$	$1,53 \pm 0,423$
Ferro (Fe)	$7,70 \pm 1,37$	$0,07 \pm 0,013$
Sódio (Na)	$993,20 \pm 278,40$	$9,93 \pm 2,784$
Lipídeos	$2,11 \pm 1,47$	$2,11 \pm 1,470$

de lactação. Altas doses de cálcio são transferidas do organismo materno para o leite, e nesse período ocorre perda óssea importante pela lactante, para suprir as necessidades do recém-nascido (MAMILLAPALLI et al., 2013). A recomendação deste macromineral para um prematuro com peso de 2000 g é de 120-200 mg/kg/dia (KOLETZKO, 2014), com uma ingestão de 200 ml leite humano/dia, resulta em 30,70 mg/dia de cálcio, ou seja, não atendendo as necessidades deste grupo. No caso do recém-nascido a termo, a recomendação de cálcio é de 200 mg/dia (DRI, 2001), baseado em um volume de ingesta de 800 ml/dia de leite humano, o consumo em média seria de 122,8 mg/dia, também abaixo do recomendado.

A concentração média de ferro neste estudo foi de 7,70 mg/Kg. O resultado foi semelhante ao estudo realizado em Taubaté (SP), de 2,56 mg/L, com variação de 0,6 a 7,12 mg/L (IZÁRIO FILHO et al., 2014) e Ribeirão Preto (SP), de 2,70 mg/L (ANDRADE et al., 2014). A literatura relata grande variabilidade nas concentrações de ferro. É possível que mecanismos reguladores da secreção láctea ainda não completamente elucidados possam explicar essas diferenças. A recomendação deste macromineral para um prematuro com peso de 2000 g é de 2-3 mg/kg/dia (KOLETZKO, 2014), com uma ingestão de 200 ml leite humano/dia, resulta em 1,54 mg/dia de ferro, ou seja, não atendendo as necessidades deste grupo. No caso do recém-nascido a termo, a recomendação de ferro é de 0,27 mg/dia (DRI, 2001), baseado em um volume de ingesta de 800 ml/dia de leite humano, o consumo em média seria de 6,16 mg/dia, acima do recomendado.

A concentração média de sódio observada no presente estudo foi de 993,20 mg/Kg. Estudos brasileiros, empreendidos em São Paulo (207,21 mg/L) e no Paraná (162,72 mg/L) revelaram valores muito inferiores ao do presente estudo (BORTOLOZO; TIBONI; CÂNDIDO, 2004; MORGANO et al., 2005). As altas concentrações de sódio obtidas na presente pesquisa podem ser explicadas por fatores ligados aos hábitos alimentares maternos típicos de Minas Gerais. Os níveis de sódio também podem estar aumentados em caso de mães com mastite. A lactogênese paracelular resulta em leite rico em sódio e com baixo teor de lactose, o que pode dar um sabor levemente salgado que o bebê às vezes pode rejeitar (FALCÃO, 2003). A recomendação deste macromineral para um prematuro com peso de 2000 g é de 69-115 mg/kg/dia (KOLETZKO, 2014), com uma ingestão de 200 ml leite humano/dia, resulta em 198,64 mg/dia de sódio, ou seja, acima das necessidades deste grupo. No caso do recém-nascido a termo, a recomendação de sódio é de 120 mg/dia (DRI, 2001), baseado em um volume de ingesta de 800 ml/dia de leite humano, o consumo em média seria de 794,56 mg/dia, muito acima do recomendado.

Os lipídios são os macronutrientes com maior densidade energética, extremamente úteis na geração de energia, tanto para o metabolismo basal, como para o crescimento do recém nascido. Além disso, eles são veículos para a absorção de vitaminas lipossolúveis. Para suprir as necessidades dos prematuros devem-se ofertar de 4,8 a 6,6 g/kg/dia de lipídios (KOLETZKO, 2014). Com uma ingestão diária de 200 ml leite humano/dia, resulta em 4,22 g/dia, um pouco abaixo das necessidades diárias do grupo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos sugerem um panorama da composição centesimal do leite materno que compõem o Banco de Leite da Santa Casa de Misericórdia de Passos. Essas informações possibilitam um melhor planejamento do leite fornecido aos recém-nascidos prematuros e nascidos a termo, assim como, abre a possibilidade de estudarmos outros aspectos relacionados à amamentação e as mães doadoras.

REFERÊNCIAS

- AL-AWADI, F.M.; SRIKUMAR, T.S. Trace-element status in milk and plasma of Kuwaiti and non-Kuwaiti lactating mothers. **Nutrition**, v. 6, n. 11-12, p. 1069-1073, 2000.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Breast-feeding, a commentary in celebration of the International Year of the Child 1979. **Pediatrics**, v. 62, p. 591-601, 1978.
- ARTERBURN L.M., HALL E.B., OKEN H. Distribution, interconversion, and dose response of n-3 fatty acids in humans. **Am J Clin Nutr.**, v. 83, p. 1467-76, 2006.
- BATES, C.J.; PRENTICE A. Breast milk as a source of vitamins, essential minerals and trace elements. **Pharmacol. Ther.**, v. 62, p. 193-220, 1994.
- BENEMARIYA, H.; ROBB ERECHT, H.; DEELSTRA, H. Cooper, zinc and selenium concentration in milk from middle-class women in Burundi (Africa) throughout the first 10 months of lactation. **Sci. Total Environ.**, v. 164, p. 161-174, 1995.
- BOCCOLINI C.S., CARVALHO M.L., OLIVEIRA M.I., BOCCOLINI P. DE M. Breastfeeding can prevent hospitalization for pneumonia among children under 1 year old. **J Pediatr (Rio J)**, v. 87, p. 399-404, 2011.
- BRASIL. **Aleitamento materno, distribuição de leites e fórmulas infantis em estabelecimentos de saúde e a legislação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 28 p.
- BUTS J.P. Les facteurs trophiques du lait. **Arch Pediatr.**, v. 5(3), p.298-306, 1998.
- CONI, E.; STACCHINI, A.; CAROLI, S.; FALCONIERI, P. Analytical approach to obtaining reference values for minor and trace elements in human milk. **J. Anal. At. Spectrom.**, v. 5, p. 581-586, 1990.

- DONANGELO, C.M.; TRUGO, M.F.; KOURY, J.C.; BARRETO, S.M.I.; FREITAS, L.A.; FELDHEIM, W. Iron, zinc, folate and vitamin B12 nutritional status and milk composition of low-income Brazilian mothers. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 43, p. 253-266, 1989.
- DOREA, J.G. Iron and copper in human milk. **Nutrition**, v. 16, p. 209-220, 2000.
- EUCLYDES M.P. **Nutrição do lactente: base científica para uma alimentação adequada**. Viçosa: UFV; 2000.
- GROSS, R.; HÄNSEL, H.; SCHULTINK, W.; SHIRIMPTON, R.; MATULESSI, R.; GROSS, G. Moderate zinc and vitamin A deficiency in breast milk of mothers from East-Jakarta. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 52, p. 884-890, 1998.
- JENSEN R.G. Lipids in human milk. **Lipids**, v. 34(12);, p.1243-71, 1999.
- LANG, S. **Aleitamento do Lactente**. São Paulo: Santos, 179 p., 1999.
- OLIVEIRA, M.C.C. **Práticas de Amamentação, Teores de Minerais e Vitamina A no Leite Humano em Diferentes Fases de Lactação segundo Variáveis Maternas**. Belo Horizonte, 2003. 60p. Tese (Mestrado). Faculdade de Farmácia/Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
- PICCIANO, M.F. Nutrient composition of human milk. **Pediatr. Clin. North Am.**, v. 48, n. 1, p. 53-67, 2001.
- QUEIROZ, S.S. O papel do ferro na alimentação infantil. In: Departamento de Nutrição da Sociedade Brasileira de Pediatria. **Temas de Nutrição em Pediatria**. [s.i.]: Nestlé, 2001. p. 8-9.
- TINOCO S.M., SICHIERI R., MOURA A.S., SANTOS F.S., DO CARMO M.G. Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos trans do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. **Cad Saúde Pública**, v. 23, p.525-34, 2007.
- Toledo, L. G. de; Nicolella, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agrícola**, v.59, p.181-186, 2002.
- UAUY R., HOFFMAN D.R., PEIRANO P., BIRCH D.G., BIRCH E.E. Essential fatty acids in visual and brain development. **Lipids**, v. 36(9), p.885-95, 2001.
- UNICEF. **Situação Mundial da Infância 2008: caderno Brasil. 2008**. Disponível em <http://www.unicef.org/lac/cadernobrasil2008.pdf>. Acesso em: out. 2016.

Página em branco.