

Avaliação do teor de selênio total no leite humano maduro

Evaluation of total selenium content in mature human milk

Elane Cristina Vallim Ribeiro¹
Douglas Arruda Ramalho²
Marilza Castilho³
Cervantes Caporossi⁴

Unitermos:

Selênio. Leite Humano. Micronutrientes. Selenoproteínas.

Keywords:

Selenium. Milk, Human. Micronutrients. Selenoproteins.

Endereço para correspondência:

Elane Cristina Ribeiro
Hospital Santa Rosa/Centro de estudos Dr. Cervantes Caporossi
Rua Adel Maluf, 119 2º andar – Bairro Jardim Mariana
– Cuiabá, MT, Brasil – CEP: 78.040-783
E-mail: ribeiro_elane@yahoo.com.br

Submissão

16 de setembro de 2018

Aceito para publicação

3 de novembro de 2018

RESUMO

Introdução: O selênio é um elemento essencial encontrado no leite humano. Por meio das selenoproteínas promove ampla defesa antioxidante, exerce efeitos anti-inflamatórios e cardiometabólicos, sendo importante na fisiologia normal e fundamental nas situações de grave injúria.

Objetivo: Avaliar o teor de selênio total no leite humano maduro cru, comparando-o a valor de referência proposto para o nutriente. **Método:** Estudo quantitativo, descritivo, experimental, composto de 9 mulheres lactantes adultas e saudáveis, que tiveram parto a termo e não faziam uso de suplementos vitamínicos. A alíquota de leite doado para dosagem foi obtida por expressão manual entre 23 e 34 dias de lactação. Para determinação de selênio total em leite humano, utilizou-se a técnica de voltametria de redissolução catódica de pulso diferencial, com eletrodo de gota pendente de mercúrio. **Resultados:** A idade média das voluntárias foi de 23 anos ($\pm 4,5$), a via de parto foi vaginal em todos os nascimentos, o tempo médio de lactação foi 29 ($\pm 3,6$) dias e a média do índice de massa corporal materno de 26,89 kg/m². A concentração média de selênio total no leite humano maduro foi 8,41 ($\pm 2,69$) $\mu\text{g}/\text{kg}$. **Conclusão:** O teor médio de selênio no leite humano maduro das mulheres lactantes que compuseram a amostra é abaixo do referido como ideal nas recomendações.

ABSTRACT

Introduction: Selenium is an essential element found in human milk. Through the selenoproteins it promotes broad antioxidant defense, exerts anti-inflammatory and cardiometabolic effects, becoming important in normal physiology and fundamental in situations of severe injury.

Objective: To evaluate the total selenium content in raw human mature milk, comparing it to the reference value applied for the nutrient. **Methods:** A quantitative, descriptive, experimental study, composed of 9 healthy adult lactating women, full term deliveries and did not make use of vitamin supplements. The aliquot of milk donated for dosing was obtained by manual extraction between the 23rd and 34th days of lactation. To evaluate the total of selenium in human milk, the cathodic stripping voltammetry with differential pulse technique was performed, with a mercury pendant drop electrode. **Results:** The volunteers mean age were of 23 years (± 4.5), the delivery was vaginal in all births, the lactation mean time was of 29 (± 3.6) days and the mean mass index maternal body weight of 26.89 kg/m². The mean concentration of total selenium in mature human milk was of 8.41 (± 2.69) $\mu\text{g}/\text{kg}$. **Conclusion:** The mean selenium content in the mature human milk of the lactating women who composed the sample is below what is reported to be ideal in recommendations.

1. Bióloga e Enfermeira, Mestranda em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Mato Grosso, Pós-graduação em Ciências da Saúde, Cuiabá, MT, Brasil.
2. Químico, Mestre em Química, Química Analítica. Universidade Federal de Mato Grosso, Pós-graduação em Química, Cuiabá, MT, Brasil.
3. Química, Doutora em Ciência, Química Analítica, Professora Associada III do Departamento de Química. Universidade Federal de Mato Grosso, Pós-graduação em Química, Cuiabá, MT, Brasil.
4. Médico, Doutor em Cirurgia do Aparelho Digestivo, Professor da Pós-graduação em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Mato Grosso, Pós-graduação em Ciências da Saúde, Cuiabá, MT, Brasil.

INTRODUÇÃO

O leite humano é padrão ouro na alimentação infantil, sobretudo nos primeiros 6 meses de vida. Para o lactente saudável, recomenda-se sugado da mama e que seja oferecido como alimento exclusivo¹.

É um alimento completo, capaz de fornecer inúmeros componentes nutricionais e imunológicos, peculiaridades que o torna único como composição nutricional para o lactente e inigualável quando comparado a outros leites e formulações infantis^{1,2}.

Na sua composição, o selênio (Se) é muito importante e confere mérito nutricional e imunológico. Quando em níveis que assegurem suas atividades bioquímicas³, proporciona benefícios com impacto positivo imunológico e antioxidante. Nessa fase de vida, o leite humano é a mais importante fonte de selênio.

Do ponto de vista bioquímico, o selênio associa-se à cisteína, formando o aminoácido 21 (selenocisteína), componente essencial das selenoproteínas^{4,5}. Por meio destas, o selênio promove ampla defesa antioxidante, exerce efeitos anti-inflamatórios e cardiometabólicos, sendo importante na fisiologia normal e fundamental nas situações de grave injúria^{3,6}.

O teor de selênio encontrado no leite humano é fortemente influenciado pelo teor e disponibilidade no solo onde o alimento a ser ingerido é cultivado⁷, configurando uma particularidade de cada área. Desta forma, o seu teor no leite humano pode variar de acordo com local onde a lactante reside, e pode ser determinante na evolução da saúde materno infantil, especialmente se a criança apresentar quadro clínico crítico.

Diante da importância do selênio para a saúde do binômio mãe - filho associado a uma deficiência de dados nacionais e regionais demonstrando seu teor no leite humano, o presente estudo objetivou avaliar o teor de selênio total no leite humano maduro cru, comparando-o a valor de referência⁸ recomendado para o nutriente.

MÉTODO

O estudo foi do tipo quantitativo, experimental realizou-se no Hospital Santa Helena, em Cuiabá, Mato Grosso.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Araguaia (CAAE: 419129157.0000.5587; parecer: 975.330). A coleta das amostras foi precedida da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e realizada em novembro de 2015.

Os critérios de elegibilidade do estudo incluíam lactantes adultas, saudáveis que tiveram parto normal sem intercorrências, e não fizeram uso de suplementos vitamínicos antes, durante e após gestação, conceito saudável com idade

gestacional maior que 38 e menor que 41 semanas. As 32 parturientes identificadas a partir do registro de partos, que atenderam aos critérios de inclusão, formaram uma lista para amostragem sistemática de 10 participantes no estudo.

A alíquota única de 50 ml de leite humano cru foi obtida por expressão manual realizada pela própria lactante no período de 24-72h e aquisição das características mãe-filho por meio de entrevistas que ocorreram em domicílio, aproximadamente 30 dias após o parto.

A cadeia de processamento do leite doado realizou-se com atenção às normas para controle de qualidade normatizado para banco de leite humano, no Brasil⁹. Todas as amostras foram acondicionadas congeladas em freezer a -20°C, aproximadamente, e liofilizadas no liofilizador de bancada LS 3000 Torroni[®].

Para determinação de selênio total, utilizou-se a técnica de voltametria de redissolução catódica de pulso diferencial, com eletrodo de gota pendente de mercúrio. A digestão das amostras ocorreu por via úmida, assistida por digestor de micro-ondas, rampa de aquecimento com três patamares com temperaturas de 140°C, 180°C e 200°C. Houve o emprego de uma mistura oxidante de composição otimizada (4,0 ml HNO₃: 2,0 ml H₂O₂ e água), e as análises foram realizadas em triplicata.

Para análise estatística, utilizou-se o programa estatístico R. Os valores do teor de selênio total foram expressos por média e desvio padrão. A seleção de 10 parturientes para compor a amostra foi uma medida conservadora, considerando 40% de perdas ou desistências para o tamanho amostral calculado (n=6), que foi determinado para detectar uma diferença de 2 unidades entre as médias do teor de selênio no leite humano (estudo piloto), com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A população desse estudo foi 9 lactantes com idade média de 23,0 (± 4,5) anos. Em relação às variáveis obstétricas, a via de parto foi vaginal em todos os nascimentos, sendo que eram primíparas, 22,2% e em 77,8% tiveram outra gestação, com média de 2,2 filhos (± 0,5). O peso ao nascer dos recém-nascidos foi, em média, 3069 gramas (± 382,8). Desses 55,6% eram do sexo feminino e 44,4%, do sexo masculino. O índice de massa corporal (IMC) materno foi em média, 26,89 kg/m² (± 4,55), sendo 44,5% eutróficas, 33,3% com sobrepeso e 22,2% apresentavam obesidade.

Todas as lactantes referiram ingerir diariamente alimentos de origem animal e vegetal adquiridos no comércio local e nenhuma restrição alimentar foi relatada. A maioria das lactantes, (77,8%), referiu renda de 1 a 2 salários mínimos. Em relação à alimentação dos recém-nascidos, foi relatado o leite humano oferecido exclusivamente por 66,7%, e

predominantemente de leite humano por 33,3%. Para esses, acrescentou-se à dieta do recém-nascido outros alimentos, como chá e fórmula infantil.

O tempo médio do leite ordenhado maduro foi 29 dias ($\pm 3,6$) e a acidez do leite foi, em média, 6 ($\pm 1^{\circ}\text{D}$). O teor de selênio no leite humano ordenhado cru foi, em média, 8,31 ($\pm 2,69$) $\mu\text{g}/\text{kg}$ e variou entre 5,85 a 12,14 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

DISCUSSÃO

O leite humano, quando comparado à fórmula infantil, mostrou-se efetivo na redução do estresse oxidativo e seu efeito imunomodulador é fundamental na redução de infecções inespecíficas do trato gastrointestinal, como também, para diminuição da incidência de enterocolite necrosante (EN)^{3,10,11}.

Há evidência de uma relação inversa entre o status de selênio e incidência de várias doenças. O selênio exerce suas funções, especialmente antioxidante, no leite humano por meio das selenoproteínas como a glutathione peroxidase (Gpx), responsável por metade da peroxidase encontrada no leite, e pode representar até 30% selênio do total^{3,12}.

Diferentemente de outros micronutrientes, o selênio varia amplamente no mundo e até mesmo dentro da mesma região geográfica¹². Essa variação foi verificada em um estudo multinacional conduzido por Parr et al.¹³, com objetivo de determinar o teor de selênio no leite humano maduro. Demonstrou-se uma diferença de valor conforme o país, sinalizando a influência do teor de selênio no solo pátrio na dieta da gestante e, por conseguinte, no teor de selênio no leite.

Os autores reforçam que o status socioeconômico não influencia significativamente no teor de selênio, no leite humano e o estudo envolveu: Suécia ($13,1 \pm 0,9$), Hungria ($13,9 \pm 0,4$), Guatemala ($19,2 \pm 1,2$), Zaire ($19,3 \pm 1,1$) e Filipinas ($33,2 \pm 1,4$) em $\mu\text{g}/\text{l}$ (equivalente a $\mu\text{g}/\text{kg}$)^{12,13}.

O tempo de lactação influencia significativamente no teor de selênio, sendo demonstrado valor mais elevado nas fases iniciais. Esse, naturalmente, tende a reduzir e estabilizar no primeiro mês de lactação¹⁴⁻²¹.

Em relação ao leite humano maduro estratificado por tempo de lactação (30 dias, aproximadamente), observaram-se variações na Espanha ($8,4 \pm 3,4$)¹⁴, Burundi ($9,2 \pm 1,1$)¹⁵, Bélgica ($9,4 \pm 2,0$)¹⁶, Japão (16 ± 11)¹⁷, Grécia (19 ± 3)¹⁸, Mongólia ($15 \pm 2,0$)¹⁹ e Guatemala (21 ± 8)²⁰ em $\mu\text{g}/\text{l}$ (equivalente $\mu\text{g}/\text{kg}$).

No Brasil, Bianchi et al.²¹ encontraram, em média, 14,1 ($\pm 3,5$) de selênio no leite doado por 30 mulheres residentes na cidade de Ribeirão Preto/SP, e concluíram que este teor era considerado adequado. Não foi discutido, neste relato, estratificação por fase de lactação, sendo que o período de observação variou de 7 a 210 dias.

A referência internacional de selênio para o leite humano destinado a recém-natos exclusivamente amamentados e menores de 6 meses é de 18,5 $\mu\text{g}/\text{l}$ ⁷ e uma variação de 7 a 21 $\mu\text{g}/\text{l}$ ¹². Diante de variações consideráveis existentes no status do selênio mundial, não há parâmetros de referência aceito como padrão.

Atualmente, existem diferentes consensos quanto à necessidade básica de ingestão diária do selênio e são recomendados valores de 6 - 15 μg de ingestão por dia para lactentes menores de 6 meses adotando diferentes métodos e biomarcadores^{7,11,12}.

No Brasil, não há um ponto de corte estabelecido, o Ministério da Saúde adotou a recomendação de ingestão diária de selênio em conformidade com a Organização Mundial da Saúde (OMS)^{7,12,22}.

Para essa, o teor mínimo de 10 μg de selênio é aceito como adequado para o leite humano destinado para manter status mínimo de 6 μg por dia, adotando-se a estimativa de ingestão diária de 750 ml de leite humano por lactantes de até 6 meses^{7,12}.

O teor médio de selênio para o leite humano encontrado diante das recomendações atuais (de 10 e 12 μg por dia)^{7,12} foi considerado baixo, o que pode estar relacionado ao status no solo local e, por conseguinte, nos alimentos.

Estudos prévios na região de Cuiabá (Mato Grosso) relataram baixo teor e disponibilidade de selênio nos alimentos obtidos no comércio local, com consequente eventual risco de deficiência ao selênio^{23,24}.

Atualmente, é reconhecido que a ingestão diária recomendada não deve contemplar apenas o necessário para manter a ação bioquímica e fisiológica do selênio em diferentes sistemas do organismo.

As implicações clínicas do teor de selênio abaixo do recomendado^{7,12} para o leite humano podem ser desfavoráveis e carecem de investigação, principalmente, aos neonatos críticos e prematuros que fazem uso de leite por meio de doação.

Uma consideração se impõe para as situações clínicas de evolução grave, diante do intenso estresse oxidativo, e consequente aumento na demanda por antioxidante, como o selênio. Nestas situações, a indicação de terapia nutricional enteral é realizada na maioria das vezes com administração exclusiva de leite humano doado pasteurizado e o seu teor de selênio pode ser fundamental para a evolução do recém-nascido.

A monitorização quantitativa dos componentes encontrados no leite humano doado e as informações de sua composição nutricional devem ser priorizadas, uma vez que poderiam contribuir e direcionar ações e condutas clínicas mais efetivas.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados do presente estudo, podemos concluir que o teor de selênio no leite humano maduro das lactantes (Cuiabá-MT) que compuseram a amostra é abaixo do referido como ideal nas recomendações.

FINANCIAMENTO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 134268\2016-4).

REFERÊNCIAS

- World Health Organization. Essential Nutrition Actions: improving maternal, newborn, infant and young child health and nutrition. Geneva: World Health Organization; 2013.
- Section on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2012;129(3):e827-41.
- Darlow BA, Austin NC. Selenium supplementation to prevent short-term morbidity in preterm neonates. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(4):CD003312.
- Labunskyy VM, Hatfield DL, Gladyshev VN. Selenoproteins: molecular pathways and physiological roles. *Physiol Rev*. 2014;94(3):739-77.
- Rayman MP. Selenium and human health. *Lancet*. 2012;379(9822):1256-68.
- Johnson CC, Fordyce FM, Rayman MP. Symposium on 'Geographical and geological influences on nutrition': Factors controlling the distribution of selenium in the environment and their impact on health and nutrition. *Proc Nutr Soc*. 2010;69(1):119-32.
- Fairweather-Tait SJ, Bao Y, Broadley MR, Collings R, Ford D, Heskestad JE, et al. Selenium in human health and disease. *Antioxid Redox Signal*. 2011;14(7):1337-83.
- World Health Organization, Food and Agricultural Organization of the United Nations. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Bangkok: World Health Organization; 2004.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Banco de Leite Humano: Funcionamento, Prevenção e Controle de Riscos. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2008.
- Quigley M, McGuire W. Formula versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(4):CD002971.
- Vanek VW, Borum P, Buchman A, Fessler TA, Howard L, Jeejeebhoy K, et al.; Novel Nutrient Task Force, Parenteral Multi-Vitamin and Multi-Trace Element Working Group; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. A.S.P.E.N. position paper: recommendations for changes in commercially available parenteral multi-vitamin and multi-trace element products. *Nutr Clin Pract*. 2012;27(4):440-91.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for selenium. *EFSA J*. 2014;12(10):3846.
- Parr RM, DeMaeyer EM, Iyengar VG, Byrne AR, Kirkbright GF, Schöch G, et al. Minor and trace elements in human milk from Guatemala, Hungary, Nigeria, Philippines, Sweden, and Zaire. Results from a WHO/IAEA joint project. *Biol Trace Elem Res*. 1991;29(1):51-75.
- Torres MA, Verdoy J, Alegria, Barberá R, Farré R, Lagarda MJ. Selenium contents of human milk and infant formulas in Spain. *Sci Total Environ*. 1999;228(2-3):185-92.
- Benemariya H, Robberecht H, Deelstra H. Copper, zinc and selenium concentrations in milk from middle-class women in Burundi (Africa) throughout the first 10 months of lactation. *Sci Total Environ*. 1995;164(2):161-74.
- Robberecht H, Roekens E, Caillie-Bertrand MV, Deelstra H, Clara R. Longitudinal study of the selenium content in human breast milk in Belgium. *Acta Paediatr Scand*. 1985;74(2):254-8.
- Tamari Y, Kim ES. Longitudinal study of the dietary selenium intake of exclusively breast-fed infants during early lactation in Korea and Japan. *J Trace Elem Med Biol*. 1999;13(3):129-33.
- Bratakos MS, Ioannou PV. Selenium in human milk and dietary selenium intake by Greeks. *Sci Total Environ*. 1991;105:101-7.
- Shi YD, Sun GQ, Zhang ZG, Deng X, Kang XH, Liu ZD, et al. The chemical composition of human milk from Inner Mongolia of China. *Food Chem*. 2011;127(3):1193-8.
- Li C, Solomons NW, Scott ME, Koski KG. Minerals and Trace Elements in Human Breast Milk Are Associated with Guatemalan Infant Anthropometric Outcomes within the First 6 Months. *J Nutr*. 2016;146(10):2067-74.
- Bianchi ML, Cruz A, Zanetti MA, Dorea JG. Dietary intake of selenium and its concentration in breast milk. *Biol Trace Elem Res*. 1999;70(3):273-7.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). RDC n. 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2006.
- Boaventura GT, Cozzolino SMF. Selenium bioavailability in the regional urban diet of Mato Grosso, Brazil. *Int J Food Sci Nutr*. 1993;43(4):223-9.
- Fávaro DI, Hui ML, Cozzolino SM, Maihara VA, Armelin MJ, Vasconcellos MB, et al. Determination of various nutrients and toxic elements in different Brazilian regional diets by neutron activation analysis. *J Trace Elem Med Biol*. 1997;11(3):129-36.

Local de realização do estudo: Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Medicina, Pós-graduação em Ciências da Saúde, Cuiabá, MT, Brasil.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver.