

LEITE MATERNO HUMANO E IMUNIDADE: UMA REVISÃO NARRATIVA

THIELEN BORBA DA COSTA¹;
SIMONE PIENIZ²;

¹ Universidade Federal de Pelotas – thielenborba@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – nutrisimone@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O leite materno humano (LMH) é composto por uma mistura equilibrada de nutrientes essenciais, entre os quais se destacam proteínas, lipídios e carboidratos, que fornecem a energia necessária para o crescimento e desenvolvimento do bebê, sendo considerado o padrão ouro de alimentação nos primeiros seis meses de vida, de forma exclusiva (FOX et al., 2011; BALLARD & MORROW, 2013; WHO, 2003). O LMH, assim como a prática de amamentação, está associada a uma menor incidência de doenças alérgicas e infecciosas na infância e no início da idade adulta, uma vez que este alimento contém componentes imunológicos que estão associados a fatores maternos e alergias alimentares na infância, levando à maturação do sistema imunológico (NIZI, CICCIO & PERONI, 2021; BERDI et al., 2019).

O LMH é amplamente reconhecido por sua complexidade e pelo elevado conteúdo de água e macronutrientes essenciais, fundamentais para atender às demandas nutricionais do lactente. Em média, contém aproximadamente 87% a 88% de água, enquanto os componentes sólidos, responsáveis por cerca de 124 g/L, incluem aproximadamente 7% (60 a 70 g/L) de carboidratos, 1% (8 a 10 g/L) de proteínas e 3,8% (35 a 40 g/L) de lipídios, conforme descrito na literatura (FOX et al., 2011; BALLARD & MORROW, 2013). Outros compostos que desempenham um papel crucial no fortalecimento da imunidade infantil, contribuindo para a proteção contra infecções e o desenvolvimento do sistema imunológico, destacam-se as citocinas, os oligossacarídeos (HMO), as imunoglobulinas e a própria microbiota (CAO et al., 2023; ODDY et al., 2023; CAR et al., 2021; JACKY et al., 2021).

Estudar a relação entre o LMH e seus compostos é essencial para compreender seu papel na proteção imunológica infantil e no desenvolvimento do sistema imunológico. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais componentes do LMH e sua influência na imunidade, destacando sua importância na prevenção de infecções e no fortalecimento da saúde do lactente.

2. METODOLOGIA

Este estudo faz parte de uma revisão de literatura maior, conduzida por meio da base de dados PubMed, selecionada por sua ampla cobertura de publicações relevantes na área da saúde, sendo a chave de busca estruturada da seguinte forma: (((human) AND (milk)) AND (microbiota)) AND (diversity). A busca resultou

em 642 artigos, sem filtros, contemplando o período de 1992 a fevereiro de 2024. As referências bibliográficas foram importadas para a ferramenta online Rayyan paraposerior triagem, auxílio e seleção de estudos utilizados na elaboração desta revisão narrativa. Durante a revisão principal, conduzida com base nesta estratégia de busca, foram identificados estudos que investigam a relação entre o LMH e o desenvolvimento de alergias, instigando este pequeno recorte de resultados. Durante a seleção na ferramenta, nenhuma duplicata foi encontrada. Foram incluídos para a revisão final, cinco (n=5) artigos, após leitura dos títulos, resumos e estudos na íntegra, considerando bebês saudáveis, alergias e imunidade. Foram utilizados como critérios de exclusão, amostras não humanas, não pediátricas e *in vitro*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura encontrada destaca diversos componentes do LMH que estão diretamente associados à sua importância na imunidade neonatal. Entre estes, destacam-se a microbiota, citocinas, HMO e imunoglobulinas, todos essenciais para o desenvolvimento imunológico do bebê. Esses componentes atuam de maneira integrada para promover a colonização intestinal por bactérias benéficas, a modulação adequada das respostas imunológicas e a proteção contra patógenos. Juntos, estes contribuem para a maturação do sistema imune e oferecem uma base sólida para a saúde infantil a longo prazo, prevenindo doenças alérgicas e outras condições crônicas. Abaixo estão descritas as características e as principais formas de atuação destes compostos:

a. Microbiota:

A microbiota do LMH é uma fonte essencial de bactérias que colonizam o intestino do lactente, com estimativas de ingestão entre 1×10^5 e 1×10^7 bactérias por 800 mL de leite. O leite humano contribui com cerca de um quarto (1/4) da microbiota intestinal infantil, promovendo o crescimento de bactérias benéficas, como as bifidobactérias, que dominam durante o primeiro ano de vida. Fatores como o modo de parto e a exposição ambiental influenciam essa colonização, e a amamentação desempenha um papel crítico na formação de um microbioma saudável, associado à menor incidência de doenças atópicas (DOARE et al., 2018; PUJA et al., 2018).

b. Citocinas:

As citocinas, glicoproteínas solúveis de baixa massa molecular, desempenham um papel crucial na regulação das respostas imunológicas, atuando de forma autócrina e parácrina ao se ligarem a receptores celulares específicos. No LMH, citocinas como o fator de crescimento transformador beta (TGF- β), a interleucina-10 (IL-10) e o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α) são particularmente importantes para o desenvolvimento imunológico do recém-nascido. Estudos sugerem que a duração da amamentação e os níveis de TGF- β 1 estão associados à proteção contra sintomas respiratórios, como o chiado no peito, durante o primeiro ano de vida (KIRSTY et al., 2018; ODDY, 2017).

c. Oligossacarídeos do leite humano (HMO):

Os HMO desempenham um papel essencial na promoção da imunidade neonatal, atuando como prebióticos que estimulam o crescimento de bactérias benéficas, como *Bifidobacterium* e *Bacteroides* fundamentais para o desenvolvimento de um microbioma intestinal saudável. Além disso, os HMO possuem propriedades anti-inflamatórias, modulando as respostas imunológicas e prevenindo reações alérgicas. Estes também protegem contra patógenos ao bloquear a adesão de microrganismos nocivos ao intestino. A variabilidade na composição de HMO entre mães, proporciona uma combinação única de oligossacarídeos para cada bebê, influenciando seu desenvolvimento imunológico e saúde a longo prazo (DOARE et al., 2018; KIRSTY et al., 2018; MOOSAVI et al., 2018; PUJA et al., 2018).

d. Imunoglobulinas

As imunoglobulinas presentes no leite materno, especialmente a imunoglobulina A secretora (IgA), desempenham um papel vital na proteção imunológica do recém-nascido, que é capaz de proporcionar proteção passiva contra patógenos gastrointestinais e respiratórios, ao formar uma barreira na mucosa intestinal que impede a adesão de microrganismos nocivos às células epiteliais. Além disso, essas imunoglobulinas modulam a resposta imune, influenciando a produção de citocinas e promovendo o equilíbrio imunológico no bebê. Estas também contribuem para o desenvolvimento de um microbioma intestinal saudável, essencial para a saúde a longo prazo (KIRSTY, 2018; MOOSAVI et al., 2018).

Como visto, a riqueza do LMH é ampla e, durante os primeiros anos de vida, considerados uma janela crítica para o desenvolvimento imunológico, é capaz de fornecer diferentes compostos que promovem o desenvolvimento de um microbioma intestinal saudável e a maturação adequada do sistema imunológico (DOARE et al., 2018). Isso contribui para a redução do risco de alergias e outras doenças crônicas na infância, destacando a importância da amamentação exclusiva.

4. CONCLUSÕES

Esse ecossistema multifacetado, caracterizado pela interação entre componentes nutricionais, imunológicos e microbianos, enfatiza o papel crucial do LMH na promoção de resultados positivos de saúde na primeira infância. Há uma necessidade de uma compreensão aprofundada das interações multifatoriais presentes no LMH, destacando sua função essencial na modulação imunológica e na proteção da saúde infantil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adel-Patient, K.; Berdi, M.; Lauzon-Guillain, B.; Forhan, A.; Castelli, F.; Fenaille, F.; Charles, M.; Heude, B.; Junot, C. Immune components of early breastmilk: Association with maternal factors and with reported food allergy in childhood. **Pediatric Allergy and Immunology**, Copenhagen, v.30, p.107-116, 2019.

CAO, X.; REN, Y.; LU, Q.; WANG, K.; WU, Y.; WANG, Y.; ZHANG, Y.; CUI, X.; YANG, Z.; CHEN, Z. Lactoferrin: A glycoprotein that plays an active role in human health. **Front in Nut**, Lausanne, v.9, p.1-11, 2023.

CARR, L.; VIRMANI, M.; ROSA, F.; MUNBLIT, D.; MATAZEL, K.; ELOLIMY, A.; YERUVA, L. Role of human milk bioactives on infants' gut and immune health. **Front in Immun**, Lausanne, v.12, p.1-12, 2021.

DOARE, K.; HOLDER B.; BASSETT A.; PANNARAJ, P.S. Mother's Milk: A Purposeful Contribution to the Development of the Infant Microbiota and Immunity. **Front Immunol**. v.28, p. 9-361, 2018.

KOENIG, A.; DE ALBUQUERQUE DINIZ E.M.; BARBOSA S.F.; VAZ F.A. Immunologic factors in human milk: the effects of gestational age and pasteurization. **J Hum Lact.**, v. 21, n.4, p. 439-43, 2005.

LU, J.; FRANCIS, J.; GUEVARA, M.; MOORE, R.; CHAMBERS, S.; DOSTER, R.; EASTMAN, A.; ROGERS, L.; NOBLE, K.; MANNING, S.; DAMO, S.; ARONOFF, D.; TOWNSEND, S.; GADDY, J. Antibacterial and anti-biofilm activity of the human breast milk glycoprotein lactoferrin against group B Streptococcus. **Chem Bio Chem**, Weinheim, v.22, p.1-8, 2021.

MOOSSAVI, S.; MILIKU, K.; SEPEHRI, S.; KHAFIPOUR, E.; AZAD, M.B. The Prebiotic and Probiotic Properties of Human Milk: Implications for Infant Immune Development and Pediatric Asthma. **Front Pediatr** v. 24, p.6:197, 2018.

NUZZI, G.; CICCIO, M.; PERONI, D. Breastfeeding and allergic diseases: What's new? **Children**, Basel, v.8, p.1-9, 2021.

RAJANI, P.S.; SEPPO, A.E.; JÄRVINEN, K.M; Immunologically Active Components in Human Milk and Development of Atopic Disease, With Emphasis on Food Allergy, in the Pediatric Population. **Front Pediatr.**, v.7, 2018.

WHO, G. Global strategy for infant and young child feeding. 2003.