

PAPEL DO ALEITAMENTO MATERNO NA MODULAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL

Emilly Duarte Barbosa¹, Lívia de Souza Vieira¹, Lorena N. S. de Lisbôa¹
Nathalie Tristão B Delgado²

RESUMO

O aleitamento materno de acordo com estudos científico, é a principal e mais adequada fonte alimentícia do recém-nascido (RN), pois garante um crescimento e desenvolvimento saudável do neonato, além de fortalecer o vínculo mãe-filho. A orientação é que o consumo do leite materno deve ser feito de forma exclusiva até os seis meses de vida, podendo ser prolongado até os dois anos de idade. Em sua composição pode-se destacar proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, minerais, imunoglobulinas, que participam da modulação bacteriana da microbiota intestinal do neonato, já que ele nasce com a sua flora bacteriana completamente desprotegida e na adequada nutrição e formação do sistema imunológico do RN. O desmame precoce está associado a recorrentes infecções, doenças respiratórias, diarreia, baixa imunidade, infecção urinária, infecção no trato gastrointestinal, bronquite, paralisia infantil, gripe e pneumonia, por esse motivo o desmame é aconselhada apenas em situações extremas, como intercorrências na mama da mulher, o secamento do leite, o uso de remédios e drogas, má informação, hospitalização da criança, sintomas depressivos, escolaridade materna, uso de chupeta. A substituição nesses casos é feita pela fórmula infantil, por mais que ela possua todas as vitaminas e minerais necessárias para a nutrição adequada do recém-nascido, em sua composição não é presente imunomoduladores como no leite materno, assim não garantindo a mesma proteção à imunidade da criança, além de envolver diversos riscos como a contaminação no preparo, aparição de alergia a proteína do leite e alterações gastrointestinais e respiratórias.

Palavra-Chave: Leite Materno; Microbiota Intestina; Aleitamento Materno; Imunidade.

ABSTRACT

Breastfeeding, according to scientific studies, is the main and most adequate food source for the newborn (NB), as it guarantees the healthy growth and development of the newborn, in addition to strengthening the mother-child bond. The guideline is that the consumption of breast milk must be done exclusively until six months of life, and may be extended to two years of age.

¹ Acadêmicas do curso de Nutrição, Faculdade Multivix - Vitória

² Nutricionista, Doutora em Fisiologia e docente da Faculdade Multivix – Vitória.

In its composition, proteins, lipids, carbohydrates, vitamins, minerals, immunoglobulins can be highlighted, which participate in the bacterial modulation of the newborn's intestinal microbiota, as it is born with its bacterial flora completely unprotected and in adequate nutrition and formation of the immune system of the NB. Early weaning is associated with recurrent infections, respiratory diseases, diarrhea, low immunity, urinary tract infection, gastrointestinal tract infection, bronchitis, infantile paralysis, influenza and pneumonia, for this reason weaning is advised only in extreme situations, such as complications in the breast of women, the drying up of milk, the use of medicines and drugs, poor information, hospitalization of the child, depressive symptoms, maternal education, use of pacifiers. The replacement in these cases is made by infant formula, even though it has all the vitamins and minerals necessary for the adequate nutrition of the newborn, its composition does not contain immunomodulators as in breast milk, thus not guaranteeing the same protection to immunity of the child, in addition to involving several risks such as contamination in the preparation, appearance of allergy to milk protein and gastrointestinal and respiratory disorders.

Keyword: Breast milk; Intestinal microbiota, Brestfeeding; Immunity.

INTRODUÇÃO

O aleitamento materno (AM) é de extrema importância para o recém-nascido (RN) uma vez que, o leite materno apresenta uma composição nutricional rica em fibras prebióticas, garantindo o crescimento e desenvolvimento adequado do neonato além da sua capacidade imunoprotetora, já que ele possui anticorpos que contribuem na defesa contra patógenos. O desenvolvimento do sistema imunológico é dado por meio da colonização bacteriana do intestino por bactérias *Firmicutes*, *Bacteroidetes* e *Bifidobacterium*, provenientes do leite materno, compondo assim a microbiota intestinal. Este contato primário auxilia na propagação e diferenciação de células T auxiliares, T regulatório, células B e imunoglobulinas do tipo A (IgA) e do tipo G (IgG), que são anticorpos responsáveis pela imunidade (GUBERT et al., 2012; QUIRINO et al., 2019).

A microbiota do neonato é completamente desprotegida ao nascer, então o leite materno cumpre o papel para que as superfícies e mucosas do intestino do recém-nascido sejam colonizadas rapidamente pelos microrganismos, diminuindo consideravelmente episódios de doenças agudas ou crônicas ao longo de sua vida, já que diversas infecções possuem a porta de entrada, através superfícies de mucosa, especialmente a do aparelho digestório. Condições

ambientais, incluindo o local do nascimento, forma de parto (vaginal ou cesariana), período gestacional de nascimento, uso de antibióticos e método de alimentação, influenciam também na constituição das bactérias intestinais (CAMILO et al., 2021; SANTOS et al., 2008).

De acordo com Oliveira (2019), as criança nascidas através do parto vaginal possuem predominantemente as bactérias do gênero *Lactobacillus* e *Bifidobactérias*, que foram adquiridas no canal vaginal durante o parto, enquanto aqueles que nasceram de parto cesariana, possuem majoritariamente bactérias do gênero *Staphylococcus* que são responsáveis por causar muitas formas de infecção, como na pele de forma moderada a grave e no trato urinário, e a *Corynebacterium* que secreta uma exotoxina potente que pode causar difteria, além de infectar a nasofaringe ou a pele (BARON, 1996).

O aleitamento materno exclusivo (AME), é o método ideal e recomendado conforme determina a Organização Mundial de Saúde (OMS), podendo se estender ao período de dois anos ou mais. Segundo uma pesquisa feita pelo Instituto de Saúde da Secretaria Estadual de São Paulo (SES/SP), em 2010 nas capitais brasileiras, o aleitamento materno exclusivo em RN com menos de seis meses, representava apenas 41% dos entrevistados, mostrando que o Brasil não atingiu a meta de 50% estabelecida pela OMS (Organização Mundial da saúde. 2010). Fatores como dor e trauma mamilar, a baixa escolaridade da genitora, influência da família e pessoas próximas, falta de informação da puérpera sobre os benefícios do aleitamento e uso de chupeta, ingurgitamento mamário, hipogalactia da puérpera, e contaminação da gestante pelo vírus HIV, influenciam para o desmame precoce (MELO et al., 2014; LIMA et al., 2018).

O avanço tecnológico tem desenvolvido fórmulas infantis que fazem a substituição do LM, no entanto, elas não reproduzem as propriedades imunológicas e digestivas do leite materno, porém possuem as necessidades nutricionais estimadas. Diversos riscos envolvem o uso de fórmulas, como alergias alimentares a proteína da vaca, alterações respiratórias e gastrointestinais e contaminação na hora do preparo, além de ser bem notório a diferença da microbiota intestinal de lactantes alimentados com leite artificial, pois o mesmo quando comparado aos amamentados com leite materno, possui

maior quantidade de bactérias patogênicas que influenciam negativamente no sistema imunológico do neonato (OLIVEIRA, 2019).

Como citou Oliveira et al. (2020), após fazerem uma análise de 33 amostras de fezes de bebês prematuros alimentados com fórmula infantil e leite materno de forma exclusiva, comparou-se que os que ingeriram apenas o LM exclusivamente, apresentaram maior número de bactérias *Bacillales* e *Clostridiales lactobacillales* e menor número de *Enterobacteriales*, tida como patogênica, comparada aos nutridos com fórmulas comerciais. Subsequentemente ao desmame, a introdução alimentar da criança converge a microbiota intestinal muito semelhante à de um indivíduo adulto, devido a ingestão de alimentos sólidos.

O estudo tem como objetivo identificar o papel do aleitamento materno na modulação da microbiota intestinal, descrevendo a sua composição, benefícios fisiológicos, as consequências do desmame precoce e a comparação da flora bacteriana de recém-nascidos amamentados de forma exclusiva com os que fizeram uso de fórmulas infantis.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, em que visa a construção e uma análise holística dela, tendo como objetivo um entendimento construído a partir de estudos publicados anteriormente. A condução do trabalho foi percorrida pelas seguintes etapas: identificação do tema que apresenta relevância e seleção do problema e hipótese, designar critérios para inclusão ou exclusão de trabalhos buscados na literatura, definir os conteúdos que serão extraídos de artigos científicos ou livros, inclusão dos estudos avaliados na revisão integrativa, argumentar sobre os resultados e por fim a apresentação da revisão (MATTOS, 2015).

A construção da questão de pesquisa foi estabelecida na estratégia PICo, onde “P” refere-se a quem compõe e quais as características da população a ser pesquisada (composição da microbiota dos recém-nascidos amamentados com leite materno); “I” refere-se a experiência (comparação na saúde de neonatos que foram alimentados com LM e fórmula infantil); “Co” são os detalhes

específicos que estão relacionados ao fenômeno de interesse (diferença da composição da microbiota entre os lactantes amamentados com leite materno e fórmulas industrializada) (ARAUJO, 2020).

As buscas foram feitas nos bancos de dados digitais que reúnem revistas, e trabalhos acadêmicos, artigos científicos, tais como, Google acadêmico, Scientific Electronic Library (SciELO) e Scieny.gov entre o ano de 2020 e 2021, utilizando as seguintes palavras chaves: “Amamentação”, “Aleitamento materno”, “imunidade”, “microbiota intestinal”, “fórmula infantil”, “relação da microbiota intestinal como aleitamento materno”, “leite materno”, “*breest-feeding*”, “*gut microbiota*”, “*intestinal flora of de new born*”.

Estabeleceram-se como critério de inclusão de artigos trabalhos que possuíam relevância e relação com o tema escolhido apresentando problemas e soluções aplicáveis, e uma vasta gama de conhecimento sobre o assunto pelo autor. Excluíram-se publicações com o conteúdo semelhante a outras pesquisas já selecionadas para o trabalho ou que fugiam do tema abordado, assim se tornando irrelevante para o estudo. Após a leitura de 193 trabalhos publicados disponíveis nos idiomas português e inglês, foram selecionados 33 estudos que contribuíram para estruturação da revisão integrativa.

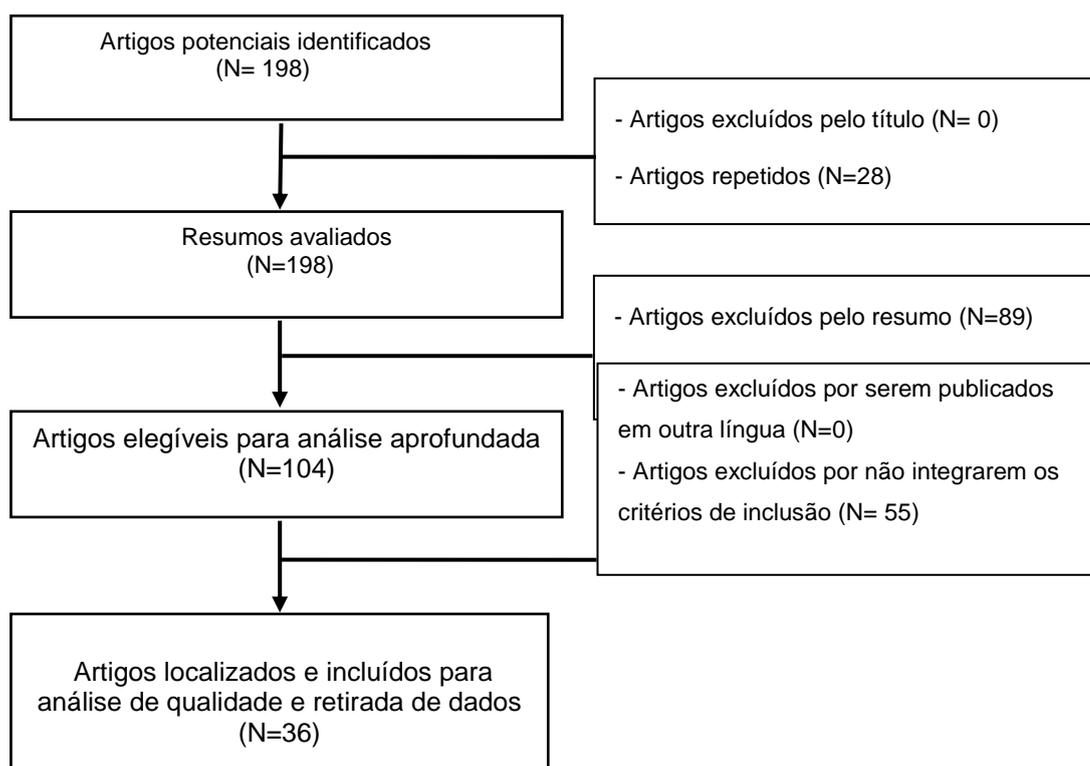


Figura 1: Fluxograma referente aos critérios de inclusão e exclusão de artigos no trabalho.

REFERENCIAL TEORICO

MICROBIOTA INTESTINAL

A microbiota intestinal é um agrupamento bacteriano localizado nos intestinos do ser humano, onde desempenha a função de proteção imunológica, contribuição nutricional, e a resistência à colonização de bactérias patogênicas que comumente são formadas pela instabilidade da microbiota. Certas doenças como a colite pseudomembranosa e a diarreia são oriundas desse desequilíbrio bacteriano. Condições externas e internas como antibióticos, genética, alimentação próbióticos e probióticos, podem mudar a composição da sua flora intestinal (BRANDT; SAMPAIO; MIUKI, 2006; BARBOSA et al., 2010; PAIZÃO; CASTRO, 2016).

Segundo Guarner (2007) o intestino abrange inúmeros grupos de bactérias e são identificadas por toda região gastrointestinal, contudo, no estômago e no intestino delgado localizam-se em pequenas quantidades devido ao contato e atuação bactericida do suco gástrico. No íleo, existe uma região de transição e o colón demonstra circunstâncias pertinentes para o desenvolvimento bacteriano por causa da escassez de secreções intestinais e grande fonte de nutrição.

A microbiota intestinal possui inúmeras funcionalidades que são essenciais e bem definidas, entre elas a de proteção anti-infecciosa que colaboram para à colonização de micro-organismos exógenos não patogênicos, a imunomodulação, que possibilita um estímulo da proteção imunológica e, por fim, o aporte nutricional devido as interações locais e dos metabólitos produzidos proporcionando fonte energética e de vitaminas (PENNA; NICOLI, 2001).

O progresso e formação da microbiota intestinal é um sistema complexo que obtém intervenção de fatores externos associados ao hospedeiro como a forma de parto, aleitamento materno exclusivo ou artificial feito através de fórmulas, contaminação ambiental, utilização de antibióticos, e fatores internos

como sistema imune e características genéticas. Esses componentes são capazes facilitar ou dificultar a modulação do ambiente bacteriano do sistema gastrointestinal. Responsável por diversas funções, entre elas elevar a atividade metabólica e endócrina do trato gastrointestinal (TGI), que possui atuação direta na saúde e bem-estar do ser humano, pois as bactérias presentes nesse ambiente são fundamentais na conservação da homeostase do hospedeiro, formando um ponto de proteção natural, designada no intestino por sítios de ligação, determinados pela genética (BERDANI; ROSSI, 2009, PENNA; NICOLI, 2001; BRANDT et al., 2006).

A atuação de algumas bactérias intestinais sobre os nutrientes proporciona um bom funcionamento intestinal. Isso acontece devido os substratos que não foram digeridos e chegam ao lúmen do cólon, em particular os carboidratos, que são fermentados e compõem ácidos absorvidos pela mucosa. Chamado de salvamento energético e forma os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) por exemplo o butirato, acetato e propionato, sendo a principal fonte nutritiva dos colonócitos e mostram efeito trófico no epitélio do intestino (BRANDT et al, 2006).

Segundo Barbosa et al. (2010) a atividade metabólica da microbiota intestinal é semelhante à realizada pelo fígado. A microbiota do TGI sintetiza vitamina K e vitamina do complexo B que são cruciais para o metabolismo do indivíduo. Essas vitaminas são desenvolvidas pelas bactérias *Propionibacterium*, *Fusobacterium*, *Bifidobacterium*, *Lactobacilos*, *Clostridium*, *Enterobacterium*, *Veillonella*, *Enterococcus* e *Streptococcus*, sintetizadas no cólon intestinal.

Pode-se observar a extrema importância da colonização da microbiota com bactérias que irão atuar em pró da nossa saúde e integridade da mucosa, pois elas atuam na inibição da proliferação de bactérias patogênicas.

COMPOSIÇÃO DO LEITE MATERNO

Diversos fatores alteram significante a composição nutricional do leite materno e a concentração de macro e micronutrientes presentes, como a etnia da mãe, o período de lactação, a nutrição da mulher, classe socioeconômica da puerpera, horário do dia que ocorre a amamentação e a genética. Se a dieta da

mãe for pobre energeticamente e em micronutrientes, isso influenciará diretamente no seu estado nutricional e por consequência na concentração que irá passar através leite. Esse fato costuma acontecer em países que o fornecimento de alimento é limitado e a ingesta da mãe por consequência se torna baixa (BROWN et al., 1986; MORGANO et al., 2005).

Segundo Pereira (2017), o LM é um alimento unicamente adequado para defender o recém-nascido de diversas efemeridades, como infecções respiratórias nos primeiros meses de vida, por possuir compostos nutricionais como carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais (sódio, cálcio, potássio, magnésio, fósforo, cobre, cobalto, iodo, selênio, cromo, ferro e zinco) e imunológicos (macrófagos, neutrófilos, tcd8, tcd4, lactoferrina, entre outros); com o tempo de lactação, algumas alterações são identificadas na composição do leite materno, porém se modificam rapidamente durante a amamentação para refletir as necessidades variáveis da criança (ANDREAS et al., 2015; KUNZ et al., 1999; MORGANO et al.; 2005).

O colostro é um excelente fator de defesa, pois é constituído por imunoglobulinas, que ocupam o maior número da fração proteica estabelecida nessa etapa da lactação, outros elementos como agentes antimicrobianos, imunomoduladores, anti-inflamatórios, cujo se ressaltam os fatores de crescimento ou tróficos, e os leucócitos também possuem relevância na proteção do RN contra microrganismos existentes no parto. A quantidade de anticorpos nos primeiros dias de vidas, passam por um rápido e intenso declínio, em 72h apresentam apenas 20% da quantidade inicial (JENSEN et al., 1999; PEITERSEN et al., 1975).

Segundo Anderson (1985) o colostro é uma secreção formada no começo da lactação, em média até o 4º após o parto. Seu teor energético varia ao redor de 58 Kcal/100 mL, em comparação com as 71 Kcal/100mL presentes no leite maduro. Além de apresentar característica mais viscosa, amarelada e com uma grande quantidade de proteínas, oligossacarídeos, lactoferrina, minerais e vitaminas lipossolúveis, principalmente A, E e carotenóides, com funcionalidades imunológicas, e teor pequeno de gorduras e carboidratos, e vitaminas do

complexo B. Sendo um excelente fator de defesa, pois é constituído por imunoglobulinas, que ocupam o maior número da fração proteica estabelecida nessa etapa da lactação, outros elementos como agentes antimicrobianos, imunomoduladores, anti-inflamatórios, cujo se ressaltam os fatores de crescimento ou tróficos, e os leucócitos também possuem relevância na proteção do RN contra microrganismos existentes no parto. A quantidade de anticorpos nos primeiros dias de vidas, passam por um rápido e intenso declínio, em 72h apresentam apenas 20% da quantidade inicial (PEITERSEN et al., 1975; JENSEN et al., 1999; RIORDAN, 1999; EUCLYDES, 2000.)

Devido a sua composição altamente completa, pode-se concluir que o leite materno de forma exclusiva é essencial para saúde imunológica do recém-nascido devido a sua composição altamente completa, e o mesmo deve ser priorizado enquanto houver a produção pela puérpera.

Macronutrientes

Os macronutrientes participam da composição nutricional do LM, tendo sua porção energética total, de aproximadamente 70 Kcal/100 mL. Os lipídios promovem 51% da energia total, os carboidratos contribuem 43% e proteínas 6%. Portanto, no decorrer da amamentação o RN obtém uma dieta rica de lipídios, em que seu metabolismo utiliza como principal fonte de energia (CURY, 2009). Dentro da composição lipídica, os ácidos graxos são fundamentais para o metabolismo cerebral, assim como para o deslocamento de vitaminas e hormônios lipossolúveis. Os lipídios alteram-se tanto quantitativamente quanto qualitativamente em relação a alimentação materna, assim como ao longo da amamentação, o leite final possui uma porção maior de gordura, comparado ao leite do início da amamentação (LOPEZ; JUZWIAK, 2003). O principal carboidrato presente é a lactose, entretanto possui baixas quantidades de galactose, frutose e outros oligossacarídeos. Além do papel nutricional, a lactose auxilia na absorção de cálcio e ferro, além de proporcionar a colonização intestinal com *Lactobacillus bifidus*, bactérias que auxiliam a redução do pH intestinal, desfavorecendo o crescimento de enterobactérias (bactérias nocivas),

impedindo infecções intestinais (LAMOUNIER; VIEIRA; GOUVÊA, 2001).

As proteínas do leite materno, tem como componente principal a lactoalbumina, caseína, lactoferrina e a imunoglobina IgA. A lactoalbumina é decisiva para que haja a formação de neurotransmissores que auxiliarão para que o cérebro funcione de forma eficiente, já a caseína auxilia na proteção de infecções intestinais, dificultando a ligação de bactérias na mucosa intestinal. (LAMOUNIER; VIEIRA; GOUVÊA, 2001). A lactoferrina é presente de forma insaturada no leite humano, possuindo a particularidade de ligar-se ao ferro dificultando os microrganismos patogênicos de usar esse mineral para seu metabolismo. Ação bacteriostática da lactoferrina é desempenhada por outras proteínas presentes em pequenas quantidades no LM, especificadamente as que se ligam ao ácido fólico e vitamina B12 (JAKOBSON et al., 1985). Sua atuação é sinérgica à da lactoferina e IgA, tendo ação bactericida contra a maior parte das bactérias Gram positivas e algumas Gram negativas, além de apresentar domínio de se ligar às membranas das células que compõem a mucosa intestinal, impossibilitando a ligação dos microrganismos patogênicos. A IgA corresponde cerca de 90% das imunoglobulinas existente no colostro e leite maduro, sendo suas concentrações médias, nas duas fases 1,74 g/dL e 0,1 g/dL. Refere-se de glicoproteína com estrutura molecular específica que atribui para aumentar a resistência às alterações de pH e a digestão por enzimas proteolíticas. Já a caseína auxilia na proteção de infecções intestinais, dificultando a aderência de bactérias na mucosa intestinal (GOLDMAN; SMITH, 1973; JAKOBSON et al., 1985; LAMOUNIER; VIEIRA; GOUVÊA, 2001).

A composição do oligossacarídeo do leite humano pode se modificar durante a lactação e afetada pelas características maternas. Tanto os oligossacarídeos quanto os microrganismos contribuem um inóculo conciso para evolução da composição da microbiota intestinal infantil. Para Musilova et al., (2014) os oligossacarídeos são um conjunto de glicanos complexos e numerosos resistentes à digestão gastrointestinal que alcançam o cólon como os primeiros prebióticos. Os oligossacarídeos envolvendo N-acetil- glucosamina foram apresentados pela primeira vez há 50 anos como o 'fator bifidus', um substrato de desenvolvimento seletivo para bifidobactérias intestinais, contribuindo para a

atividade bifidogênica própria. As bactérias presentes em amostras de leite materno fazem parte principalmente aos gêneros *Lactobacillus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus* e *Bifidobacterium*, bactérias que possuem ação benéfica ao organismo humano (FERNÁNDEZ et al., 2013; AAKKO et al., 2017).

Podemos observar que cada macronutriente no leite materno possui sua ação em específico, destacando funções hormonais, proteção contra bactérias patogênicas, auxiliar na absorção de outros nutrientes, e na imunomodulação do sistema imunológico do neonato.

Micronutrientes

Entre os micronutrientes encontrados no LM, destacam-se as vitaminas A e a do complexo B que podem diversificar conforme a ingestão materna (SILVA; MURA, 2010).

O ácido retinóico presente nas vitaminas A, gera o aumento da quantidade de células linfoides, que expressam marcadores de superfície de linfócitos T auxiliares e o β -caroteno também presente, é responsável pelo aumento de células linfoides com expressão de marcadores de células natural-killers, o que implica diretamente na imunidade celular específica. Outra vitamina que atua na imunidade é a vitamina E, um antioxidante que participa do processo de destruição dos microrganismos durante o processo de fagocitose (SARNI et al., 2010; BIASEBETTI et al., 2018)

Como foi descrito por Rubert et al. (2017) As vitaminas do complexo B são divididas em tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina b2) e ácido fólico (vitamina B9). Elas possuem o papel de auxiliarem no crescimento, gravidez e lactação, manterem as funções do metabolismo em condições normais, são cofatores de reações enzimáticas, e participam da formação das células sanguíneas, já que possuem atuação no metabolismo de aminoácidos e da síntese de ácidos nucleicos.

Observa-se que a quantidade de micronutrientes presentes no leite materno, que se destaca-se as vitaminas A, B1, B2, B6, B12, D e o IODO, são variáveis e depende da dieta materna e seus estoques corporais.

BENEFÍCIOS DA AMAMENTAÇÃO PARA O RECÉM-NASCIDO

Como foi descrito por Antunes et al. (2008) a fase inicial da colonização da microbiota intestinal do recém-nascido é crítica, pois uma inserção não adequada pode acarretar uma flora bacteriana menos eficiente em suas funções, já que as propriedades antibacterianas como IgA, IgM, IgG, IgE, IgD, lisozimas, lactobacilos, macrófagos, linfócitos, granulócitos, neutrófilos, estão presentes no colostro.

A amamentação dispõe diversos benefícios ao bebê, já que o leite materno proveniente da mãe, garante proteção contra diversas patologias, como as respiratórias, a obesidade, as gastrointestinais, a síndrome da morte súbita no recém-nascido, pneumonia, gripe, diarreia, infecção urinária, paralisia infantil e bronquite, além de atuar de forma positiva no desenvolvimento do sistema cognitivo da criança. A exercício da amamentação também influencia no bom desenvolvimento da cavidade oral do neonato prevenindo a aparição de anomalias oclusais, como mordida cruzada anterior, mordida cruzada posterior, mordida aberta anterior, mordida aberta posterior, entre outras (PEREIRA, 2013).

O LM é uma rica fonte de ferro em alta biodisponibilidade, garantindo a proteção a aparição da anemia e infecções. O grau de anemia estabelecido no neonato, associa-se a sérios problemas na evolução cognitiva e motor da criança. RN amamentados exclusivamente por leite materno, possuem taxas de infecções por parasitas reduzidas, três vezes menos a manifestação de xeroftalmia, metade do risco de disfunção neurológica, e em sua vida adulta, apresentam menor risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares, e diminuição da taxa de câncer antes dos 15 anos por propriedade imunomoduladora proporcionada pelo leite materno (ANTUNES et al., 2008).

Para Kus et al. (2011) o lactente não é capaz de sintetizar os ácidos graxos de cadeia longa (AGPI-CL) a partir de seus precursores, por causa da imaturidade hepática, completada pelo leite materno. Mesmo que a maior parte do acúmulo de AGPI-CL aconteça no pré-natal, durante o pós-natal também é intensificado e se dá basicamente pela amamentação. Esses ácidos graxos agem sobre o desenvolvimento, funcionalidade e integridade do cérebro.

Em vista disso, uma suplementação desajustada de micronutrientes

essenciais nos primeiros meses, pode atingir o funcionamento cerebral ao decorrer da vida. Por isso o aleitamento materno é de grande relevância de acordo com o Ministério da saúde é exclusivo até os seis meses de vida (KUS et al., 2011). Há evidências de que para lactante a realização do AM minimiza os riscos de câncer de mama, de cânceres ovarianos, fraturas ósseas e de morte por artrite reumatoide, além de auxiliar para maior amenorreia pós-parto (BRASIL, 2012).

Por mais que o aleitamento materno seja extremamente importante, há casos específicos que impossibilitam a amamentação sucedendo a substituição parcial ou total do LM. Não é indicado o AM nos seguintes casos: mães infectadas pelo HIV, HTLV1 e HTVL2 ou criança portadora de galactosemia, uma doença que o indivíduo não consegue digerir a galactose. Em condições de herpes, doenças de chagas e abscesso mamário são situações maternas nas quais é recomendado uma suspensão temporária da amamentação (VITOLLO, 2008).

Como foi descrito, a amamentação apresenta resultados benéficos na proteção contra patologias, devido a atuação do leite materno em um bom funcionamento do sistema imunológico, podendo ser pontuado também o desenvolvimento positivo do neonato.

ALEITAMENTO MATERNO NA MODULAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL

Para Silva (2016), a modulação da microbiota intestinal em recém-nascidos está altamente relacionada à amamentação. Crianças que foram nutridas com leite materno têm sua microbiota construída por *bifidobactérias* e *lactobacilos*, bactérias que apresentam benefícios a saúde, e aponta a menor presença de espécies bacterianas patogênicas. Recém-nascidos que tiveram aleitamento artificial possui sua microbiota, maior existência de bactérias patogênicas como *coliformes* e *bacteróides*. O colostro e o leite humano são ricos em probióticos, estima-se que 800 mL de leite materno conseguem abranger de 10⁵ a 10⁷ unidades formadoras de colônias (UFC), contribuindo para uma melhor evolução da microbiota intestinal (THURL, MUNZERT, et al., 2010).

Após o nascimento diversos fatores atuam no processo de iniciação da colonização da microbiota do neonato, esses fatores são: nutrição oferecida ao bebê, microbiota intestinal materna, parto cesariano ou normal e condições de higiene. Os neonatos amamentados exclusivamente por leite materno, melhoram a microbiota comensal com *bifidobactérias* que está associada na maturação do sistema imunológico, diminuindo o índice de doenças inflamatórias crônicas intestinais, dermatite atópica, diminuição da taxa de colesterol, e diarreia, e também apresenta a cepa de *Lactobacillus* que previne infecções derivadas a partir de outras bactérias, devido a sua inibição de bactérias patogênicas, e elas estão presentes em seu trato gastrointestinal, completando cerca de 90 % da microbiota intestinal já nos primeiros momentos de vida. No entanto, crianças alimentadas com leites artificiais indicam uma microbiota mais variada com *Escherichia coli* causadora de diarreia, colite hemorrágica, infecções urinárias, *Clostridium* algumas espécies são patogênicas aumentando o fator de necrose tumoral e aumentando a permeabilidade vascular, resultando em processos inflamatórios que impedem a absorção de nutrientes e desnutrição da lâmina própria do intestino, *Enterococcus* causadoras de infecção no trato urinário e intra-abdominal e por último a *Clostridium sp* causadora de diarreia (HARMSSEN et al., 2000; LLIOMÄKI et al., 2001; IACONO et al., 2005; WALKER, 2010; CAMPOS et al., 2018),

Dessa forma pode-se ressaltar a importante atuação do LM na modulação da microbiota intestinal, além de oferecer elementos que proporcionam a maturação e proteção do intestino e comparado com as fórmulas infantis, já que elas alteram o perfil evacuatório e de cepas bacterianas do recém-nascido (TURCO et al., 2014).

DOENÇAS ASSOCIADAS DEVIDO AO DESMAME PRECOCE

Como foi citado por França et al., (2007) o desmame precoce é um problema de saúde pública, já que a falta do aleitamento materno exclusivo está associada a diversas patologias, pois o leite materno protege a criança contra doenças infecciosas, assim por consequência, aumentando o índice de distúrbios respiratórios, desnutrição e diarreia. Além de ser um importante fator

para ocorrência de obesidade e sobrepeso, onde foram avaliadas crianças maiores de três anos, as que foram amamentadas apresentam 22% menos chances de apresentar esse problema. Mesmo até o segundo ano de vida do neonato, o LM fornece uma parte significativa das recomendações diárias de macronutrientes, vitaminas e minerais, em apenas dois copos de 50 ml pode-se encontrar 95% de vitaminas C, 38% de proteína, 31% da energia total, 45% de vitamina A, se baseando nas quantidades ideais a serem ingeridas ao longo do dia inteiro. (FIALHO et al., 2014; SOUZA, et al. 2021)

A diarreia é considerada um grande índice de mortalidade infantil, decorrente a entrada no trato gastrointestinal por patógenos como bactérias, protozoários e/ou vírus, e ela é determinada pelo crescimento na quantidade de evacuações, três ou mais vezes, e demonstrando um aspecto líquido ou amolecido em um tempo de 24 horas ou mais. Recém-nascidos que tiveram o desmame precoce apresentam 2,6 vezes mais chances de possuírem casos de diarreia recorrentes, e ela é responsável por 35% a 86% das mortes infantis que poderiam ter sido evitadas. Para substituir o leite materno, em alguns casos ocorre a introdução do leite de vaca antes dos seis meses de vida da criança, e esse leite por ser uma substância não reconhecida pelo corpo do recém-nascido, desencadeia a produção de anticorpos, sendo classificada como uma substância antígeno, sendo assim, responsável pela aparição de 20% das alergias alimentares, aumento de 50% diabetes do tipo 1 e asma, devido a exposição precoce a uma proteína diferente do LM. A cada ano de lactação, a incidência de diabetes melitus do tipo 2, diminui em 15%, esse caso está associado a uma melhora da homeostase e glicose de puérperas que amamentam (JOSÉ et al., 2016; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2017; BOTÔ, 2021).

Segundo Devincenzi et al. (2016) a principal porta de entrada para infecções é determinada pelas superfícies das mucosas, especialmente no trato gastrointestinal de RN, por causa da imaturidade do epitélio intestinal, quebra da acidez gástrica e redução da ação de enzimas digestivas, possibilitando a passagem de microrganismos. Com a amamentação tem a participação do fator bífido que reduz o pH e impossibilita a proliferação de microrganismos patogênicos.

De acordo com Musilova et al. (2014) a classe bifidobacterianas do gênero de bactéria anaeróbica que age como um probiótico para a saúde, são os essenciais utilitários de oligossacarídeos no trato gastrointestinal e retratam a microbiota dominante de lactentes, e são capazes de realizar um papel de extrema importância na manutenção da saúde geral dos RN.

Os oligossacarídeos têm conexão direta com a superfície das bactérias patogênicas, e que diversos oligossacarídeos no leite impossibilitam a ligação de patógenos e toxinas aos receptores das células hospedeiras. As bactérias primárias que ocupam o trato gastrointestinal, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da colonização subsequente. São capazes de articular as informações gênicas das células intestinais, provindo na qualidade da microbiota para a vida toda (TADDEI, 2017; MUSILOVA et al., 2014).

Por isso Malys et al. (2015) recorda que o leite materno possui imunoglobulinas com preponderância dos isotipos IgA. Estes anticorpos reveste as mucosas e fazem a defesa de microrganismos provocadores de infecção. As IgA são respostas dos antígenos entéricos e respiratórios da progenitora que foram desenvolvidos após o contato com agentes infecciosos.

Um dos elementos fundamentais existentes no leite materno é a lactoferrina, uma glicoproteína que realiza um papel significativo na segurança do trato gastrointestinal mediante a sua atividade imunomoduladora, anti-inflamatória e antimicrobiana. Essa glicoproteína age na modulação do sistema imunológico pelo estímulo dos receptores Toll 4 (TLR4) que são aptos para identificar lipopolissacarídeos bacterianos. A ação anti-inflamatória da lactoferrina possui aptidão de entrar no núcleo dos leucócitos e impedir a transporte do fator nuclear Kappa B (NF-kB). Na existência de lipopolissacarídeos, esse complexo proteico incentiva a geração de citocinas pró-inflamatórias como as interleucinas IL-1 β , IL-6 e IL-8 e o fator de necrose

Com o desmame precoce o recém-nascido pode apresentar diversas complicações em sua saúde, devido a maturação do seu sistema imunológico, assim acarretando diversas patologias.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, os estudos apresentados robustecem a forte influência do aleitamento materno no crescimento saudável das crianças, diminuindo de forma significativa os riscos de ocorrências de doenças, garantindo uma melhor qualidade de vida para o RN, além de fortalecer o vínculo materno. Sua composição nutricional é completa e preenche integralmente as necessidades do neonato nos seus primeiros dias de vida, garantindo a diminuição do risco de infecções e o desenvolvimento adequado do sistema imunológico, através da modulação da microbiota intestinal. Portanto o LM é o alimento crucial para o crescimento e desenvolvimento do recém-nascido, e o uso de fórmula infantil por não apresentar as características imunomoduladoras do leite materno é recomendado apenas em situações específicas, que impossibilitam o aleitamento materno.

REFERÊNCIAS

De OLIVEIRA, Bruna Letícia. **Comparação de microbiota intestinal de crianças em aleitamento materno exclusivo e em uso de fórmulas infantis.** Julh. 2019.

SIQUEIRA, Samylla; CAMARGO, Climene; SANTOS, Josely; JUNIOR Waltamy; SANTOS, Claudenice; CANAVARRO, Danielle. A amamentação como fator de proteção para a alergia a proteína do leite de vaca na infância: O que dizem as evidências científicas. Revista Eletrônica Acervo Saúde, V. 49, Maio 2020.

CAMILO, Aline; BÔTO, Edialyne; FEIRREIRA, Francisco; NETO, Francisco. Interações entre o aleitamento materno e a microbiota intestinal infantil: uma revisão de literatura. Revista de Pediatria SOPERJ. Ceará. V. 20, P. 96-101. Set. 2020.

PAIXÃO, Ludmilla; CASTRO, Fabíola. A colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. Universitas: Ciências da Saúde. Brasília. V. 14, N. 1, P. 85-96. Jan/Jun. 2016.

ARAUJO, Olivia; CUNHA, Adélia; LUSTOSA, Lidiana. Aleitamento materno: fatores que levam ao desmame precoce. Revista Brasileira de Enfermagem. Brasília. Jul-Ago. 2008.

CAMILO, Amanda. **Fatores determinantes do desmame precoce.**

João Pessoa. 2016.

CAMILO, Aline; BÔTO, Edilayne; FERREIRA, Francisco; NETO, Francisco. Interações entre o aleitamento materno e a microbiota intestinal infantil: uma revisão de literatura. Revista de pediatria SOPERJ. Ceará. Setembro de 2020.

AMARAL, Sheila; BIELEMANN, Renata; PONTES, Bianca; VALLE, Neiva; COSTA, Caroline; OLIVEIRA, Martiele; SANTOS, Inhá. Intenção de amamentar, duração do aleitamento materno e motivos para o desmame: um estudo de coorte, Pelotas, RS, 2014*. Epidemiol. Serv. Saúde. Pelotas – RS. 2014.

QUIRINO, Karolaine; CRUZ, Francisco; TARGINO, Giza; ALVES, Francisco; PINTO, ANA. O IMPACTO DO ALEITAMENTO MATERNO NA MICROBIOTA DO RECÉM-NASCIDO. XIV semana de enfermagem. 2019.

OLIVEIRA, Bruna. **COMPARAÇÃO DE MICROBIOTA INTESTINAL DE CRIANÇAS EM ALEITAMENTO MATERNO EXCLUSIVO E EM USO DE FÓRMULAS INFANTIS**. Brasília. 2016.

SANTOS, Cecy; SAYAO, Aline; COELHO, Luciana; CARVALHO, Pollyana. Aleitamento materno e doenças inflamatórias intestinais. Revista Médica de Minas Gerais. Belo Horizonte – BH. 2008.

LIMA, Ariana; NASCIMENTO, Davi; MARTINS, Maísa. A prática do aleitamento materno e os fatores que levam ao desmame precoce: uma revisão integrativa. Journal of health and Biological Science. Salvador – BA. 2018.

FOSTER, Timoth. Chapter 12 Staphylococcus.. **Medical Microbiology 4th edition**. Gelveston - TX. 1996.

FOSTER, Timoth. Chapter 32 Corynebacterium Diphtheiae. **Medical Microbiology 4th edition**. Gelveston - TX. 1996. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7971/> . Acessado em: 13 de outubro de 2021.

OLIVEIRA, Jayne; SILVE, Laís; ARRUDA, Thamires; SILVE, Davi; CALUMBY, Rodrigo; MOREIRA, Rossana. Fatores associados ao estabelecimento da microbiota intestinal neonatal – um estudo de evidências.

Diversitas Journal. Alagoas. Agosto de 2020.

MORGANO, Marcelo; SOUZA, Lidiane; NETO, Júlio; RONDÓ, Patrícia. Composição mineral do leite materno de banco de leite. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, 2005.

Acessado em: 19 de outubro de 2020.

PEREIRA, Ana. Os benefícios da amamentação. Respositório institucional. Porto. 2013.

MATTOS, Paulo. Tipos de revisão de literatura. Botucatu. 2015.

ARAUJO, Wánderson. Recuperação da informação em saúde: construção, modelos e estratégias. Santa Catarina. 2020.

ANTUNES, Leonardo; ANTUNES, Lívia; CORVINO, Marcos; MAIA, **Lucianne. Amamentação natural como fonte de prevenção em saúde.** Niteroi – RJ, 2008.

Kunz C, Rodriguez-Palmero M, Koletzko B, Jensen R. Nutritional and biochemical properties of human milk, Part I: General aspects, proteins, and carbohydrates. Clin Perinatol. 1999 Jun;26

Anderson GH. Human milk feeding. Pediatr Clin. North Am 1985.

Rodriguez-Palmero M, Koletzko B, Kunz C, Jensen R. Nutritional and biochemical properties of human milk: II. Lipids, micronutrients and bioactive factors. Clin Perinatol 1999;

Peitersen B, Bohn L, Andersen H. Quantitative determination of immunoglobulins, lysozyme and certain electrolytes in breast milk during the entire period of lactation, during a 24 hours period and in milk from the individual mammary gland. Acta Pediatr Scand 1975.

CALIL, V. M. L. T.; FALCÃO, M. C. Composição do leite humano: o alimento ideal. Revista de Medicina, [S. l.], v. 82, n. 1-4, p. 1-10, 2003. DOI: 10.11606/issn.1679-9836.v82i1-4p1-10.

Calil VMLT, Leone CR, Ramos JLA. Composição nutricional do colostro de mães de recém-nascidos de termo adequados e pequenos para a idade gestacional. I – Principais vantagens do leite humano. Pediatria (São Paulo) 1992;

Goldman AS, Smith CW. Host resistance factors in human milk. *J Pediatr*. 1973 Jun;82(6):1082-90. doi: 10.1016/s0022-3476(73)80453-6. PMID: 4573989.

Tikanoja T, Simell O, Viikari M, Järvenpää AL. Plasma amino acids in term neonates after a feed of human milk or formula. II. Characteristic changes in individual amino acids. *Acta Paediatr Scand*. 1982;

Jakobsson I, Lindberg T, Benediktsson B, Hansson BG. Dietary bovine beta-lactoglobulin is transferred to human milk. *Acta Paediatr Scand*. 1985 May.

PAIXÃO, Ludmilla; CASTRO, Fabíola. A colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. Brasília. 2016.

BIASEBETTI, Mayara; RODRIGUES, Isis; MAZUR, Carnya. **RELAÇÃO DO CONSUMO DE VITAMINAS E MINERAIS COM O SISTEMA IMUNITÁRIO: UMA BREVE REVISÃO**. Visão Acadêmica. Curitiba. Março de 2018.

SARNI, Roseli; SOUZA, Fabíola; COCCO, Renate; MALLOZI, Márcia. Micronutrientes e sistema imunológico. *Rev. bras. Alerg. Immunopatol*. São Paulo. 2010.

RUBERT, Aline; ENGEL, Bruno; ROHFLES, Ana; MARQUARDT, Liliane; BACCAR, Nádia. Vitaminas do complexo B: uma prevê revisão. *Revista Jovens Pesquisadores*. Santa Cruz do Sul. 2017.

OLIVEIRA, Bruna. **Comparação de microbiota intestinal de crianças em aleitamento materno exclusivo e em uso de fórmulas infantis**. Brasília, 2019.

SOUZA, T. G. de .; BÔTO, E. G. .; FÉLIX, T. A. .; SANTOS, J. L. R. dos .; CARVALHO, P. Ítalo A. de .; ARAGÃO NETO, J. C.; SOUSA, L. A. de .; FERREIRA, F. V. Influences of Early Weaning in Infants: A Reviewem . **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 6, p. e5010615537, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15537.

JOSÉ, Dayane; VITIATO, Jéssica; HASS, Karina; FRANÇA, Tauani; CAVAGNARI, Mariana. Relação entre o desmame precoce e alergias alimentares. *Visão Acadêmica*, Curitiba, v.17, n3, Jul – set, 2016.

Andrade Fialho F, Martins Lopes A, Ávila Vargas Dias IM, Salvador M. Fatores associados ao desmame precoce do aleitamento materno. *Rev Cuid*. 2014; 5(1): 670-8

