



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE NUTRIÇÃO**

FÁTIMA DE NAZARÉ GONÇALVES DO ESPIRITO SANTO

**MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAIS
IMPLICAÇÕES E INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO
DA MICROBIOTA E SAÚDE DO BEBÊ**

**BELÉM
2021**

FÁTIMA DE NAZARÉ GONÇALVES DO ESPIRITO SANTO

**MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAIS
IMPLICAÇÕES E INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO
DA MICROBIOTA E SAÚDE DO BEBÊ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para obtenção do grau de Bacharel em
Nutrição pela Universidade Federal do Pará.

ORIENTADORA:

Ligiane Marques Loureiro – Prof^a. Dr^a

BELÉM

2021

FÁTIMA DE NAZARÉ GONÇALVES DO ESPIRITO SANTO

**MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAIS
IMPLICAÇÕES E INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO
DA MICROBIOTA E SAÚDE DO BEBÊ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Pará.

BANCA EXAMINADORA:

LIGIANE MARQUES LOUREIRO

Orientadora – Professora D. Sc – Faculdade de Nutrição/ICS/UFPA

REJANE MARIA SALES CAVALCANTE MORI

Professora M. Sc– Faculdade de Nutrição/ICS/UFPA

TAYANA PATRÍCIA ALEIXO SEPEDA

Professora Dr^a – Centro Universitário FIBRA

À minha família, em especial à minha mãe, meu pai e meu irmão; e à minha orientadora. (Fátima de Nazaré)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir que tudo isso fosse possível e por ser essencial em minha vida.

À Faculdade de Nutrição, que me permitiu ver e viver novos horizontes.

À minha família que é meu suporte em tudo, por me terem ajudado através do seu afeto, amor e incentivo a concretizar o curso de graduação, pois sem eles nada disto seria possível, em especial aos meus pais Tania e Paulo e ao meu irmão Fábio, os quais admiro tanto.

À minha orientadora, pela paciência e benevolência e por me acolher quando eu pensei que não conseguiria.

E a todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

Embora ninguém possa voltar atrás e
fazer um novo começo, qualquer um
pode começar agora e fazer um novo fim
(Chico Xavier)

RESUMO

MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAIS IMPLICAÇÕES E INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO DA MICROBIOTA E SAÚDE DO BEBÊ

Fátima de Nazaré Gonçalves do Espírito Santo (autora)
Ligiane Marques Loureiro (orientadora)

OBJETIVO: Conhecer os diferentes processos ocorridos com a microbiota materna durante a gestação e correlaciona-los com a formação da microbiota do feto e com as implicações para saúde deste pós-parto. **METODOLOGIA:** O presente estudo teve como objetivo desenvolver um trabalho de revisão da literatura realizada por meio de levantamento dos artigos sobre o tema proposto em publicações entre 2011 e 2021. A busca se deu durante os meses de novembro de 2020 a março de 2021, nas bases de dados: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), PUBMED e BIREME, todas elas indexadas no portal Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). **DISCUSSÃO:** A formação da microbiota no período infantil será vital na construção de um sistema imunológico saudável permite inferir que a resistência a doenças será condicionada também a um processo precoce de colonização de microbiota. **CONCLUSÃO:** torna-se inegável a relevância da presença do nutricionista durante o processo de gestação, uma vez que os nutrientes necessários à manutenção e fortalecimento da microbiota materna podem ser proporcionados a partir de modificações nos componentes alimentares da gestante e, se for o caso, com suplementação de probióticos.

Palavras-chave: Período gestacional, Colonização da Microbiota, Interação entre Hospedeiro e Microbiota, Nutrição na Gravidez e Saúde Infantil, Saúde do Bebê e Nutrição da Gestante.

ABSTRACT

MATERNAL MICROBIOTA: MAIN IMPLICATIONS AND INFLUENCE ON THE COLONIZATION OF MICROBIOTA AND BABY HEALTH

Fátima de Nazaré Gonçalves do Espírito Santo (autora)
Ligiane Marques Loureiro (orientadora)

OBJECTIVE: To understand the different processes that occur in the maternal microbiota during pregnancy and correlate them with the formation of the fetal microbiota and the implications for the health of the fetus after birth.

METHODOLOGY: The present study aimed to develop a literature review by means of a survey of articles on the proposed theme in publications between 2011 and 2021. The search took place during the months of November 2020 to March 2021, in the databases: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), PUBMED and BIREME, all of them indexed in the portal Virtual Health Library (VHL).

DISCUSSION: The formation of the microbiota in the infant period will be vital in building a healthy immune system allows us to infer that resistance to disease will also be conditioned to an early process of microbiota colonization.

CONCLUSION: The relevance of the nutritionist's presence during pregnancy is undeniable, since the nutrients required for the maintenance and strengthening of the maternal microbiota can be provided through modifications in the pregnant woman's food components and, if necessary, with probiotic supplementation.

KEYWORDS: Pregnancy, Microbiota Colonization, Host-Microbiota Interaction, Pregnancy Nutrition and Infant Health, Infant Health and Pregnant Woman Nutrition.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3 ARTIGO CIENTÍFICO	14
ANEXOS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O corpo humano abriga uma grande quantidade de microrganismos, que encontram-se divididos entre os diferentes órgãos e tecidos, a distribuição deles é condicionada a fatores como: umidade, acidez, temperatura e disponibilidade de nutrientes. Tais microrganismos influenciam o sistema imunológico e estão intimamente ligados à capacidade de resistência a patógenos e ao aproveitamento de alimentos (GONÇALVES, 2014).

Dessa forma, os trilhões de células microbianas ficam responsáveis pela realização de ações coordenadas consideradas relevantes para a atividade humana. Especialmente na região intestinal essas populações de células microbianas terão sua maioria, formando a comunidade microbiana conhecida como microbiota intestinal (MILANI et al., 2017). Diversos estudos propõem a existência de uma relação entre a microbiota materna e a formação da microbiota do feto, tal relação terá início na forma de parto proposta, tendo em vista que esta interfere diretamente na formação da microbiota do bebê (RUTAYISIRE et al., 2016).

A literatura expõe a possibilidade de o trato gastrointestinal do feto ser estéril e que por tal formação seria no processo do parto o primeiro contato com microrganismos que iniciarão a formação de sua microbiota, isto se dá pela concepção de que durante o parto vaginal o feto passa por um processo de colonização de seu trato gastrointestinal de bactérias advindas do canal vaginal, enquanto que em fetos advindos de parto cesáreo esta colonização se daria de maneira tardia, e tal fator poderia ser até um gerador de reações de hipersensibilização como a asma (LIMA et al., 2019).

Contudo, além do parto, existem outros fatores que interagem diretamente com a formação da microbiota e conseqüentemente do sistema imunológico para vida do indivíduo, a exemplo do local de nascimento, microbiota vaginal ou cutânea materna, tipo de alimentação infantil, peso ao nascer, idade gestacional ao nascer, hospitalização após o nascimento, administração pré-natal de probióticos e profilaxia intraparto de antibióticos, todos estes serão responsáveis por influenciar o padrão da microbiota intestinal infantil (RUTAYISIRE et al., 2016).

Um outro fator considerado importante para formação da microbiota é o genótipo do hospedeiro, tendo em vista a existência de alguns estudos que propondo uma co-evolução gerada pela interação entre a dieta e exposições ambientais com o genótipo do hospedeiro (TURRONI et al., 2020).

A compreensão de que a formação da microbiota no período infantil será vital na construção de um sistema imunológico saudável permite inferir que a resistência a doenças será condicionada também a um processo precoce de colonização de microbiota (MILANI et al., 2017).

Dessa forma, essa presente revisão buscou conhecer os diferentes processos ocorridos com a microbiota materna durante a gestação e correlacioná-los com a formação da microbiota do feto e com as implicações para saúde deste pós-parto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de uma revisão de literatura realizada por meio de levantamento dos artigos sobre o tema proposto em publicações entre 2011 e 2021. A busca se deu durante os meses de novembro de 2020 a março de 2021, nas bases de dados: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), PUBMED e BIREME, todas elas indexadas no portal Biblioteca Virtual de Saúde (BVS).

Foram utilizados descritores em português e inglês como descritores os termos: Período gestacional, Colonização da Microbiota, Microbiota, Interação entre Hospedeiro e Microbiota, Nutrição na Gravidez e Saúde Infantil, Saúde do Bebê e Nutrição da Gestante. Os descritores selecionados foram oriundos da página dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), da BVS. Além disso, foram utilizados operadores booleanos “E” “OU” para que os resultados obtidos para o tema fossem os mais abrangentes possíveis.

No presente estudo, usamos os seguintes critérios para seleção das publicações científicas que inicialmente se enquadravam dentro dos descritores de pesquisa selecionado: a) estavam dentro do intervalo de tempo proposto pelo estudo; b) tinham como análise estudos realizados com seres humanos; c) estabeleciam resultados e discussão relacionados à temática da influência da microbiota materna na formação da microbiota da saúde do feto; d) que descreviam a microbiota fetal como decorrente de sua formação gestacional, parto, fatores genéticos e nutritivos.

Foram excluídos desta pesquisa: a) os artigos que não se enquadravam no período temporal proposto; b) não relacionavam com a análise da microbiota materna ou tratavam excepcionalmente sobre o referido tema; c) não abrangiam a área de estudo proposta. Outrossim, foram excluídos os estudos que focavam suas análises nas influências da microbiota somente sobre a saúde da mulher sem considerar seu período gestacional ou que analisavam a saúde do bebê sem considerar as relações desta com sua microbiota, bem como excluíram-se os estudos que focavam seu objeto somente nos processos de hiper sensibilização que os nascituros vinham a apresentar pós-parto.

A pesquisa realizada selecionou um total de 15 estudos com base nos critérios acima citados, estando estes voltados de forma relevante para o estudo das relações da microbiota materna com a saúde do feto durante o período gestacional e sua formação imunológica para o decorrer da vida.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso será apresentado sob a forma de artigo científico submetido ao periódico da Revista Brasileira de Nutrição Funcional e a sua redação seguirá as orientações definidas pela revista, estando incluso como anexo o documento contendo as normas para sua publicação (Anexo 1) e também o comprovante de envio do artigo para a revista (Anexo 2).

3 ARTIGO CIENTÍFICO

RESUMO

MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAIS IMPLICAÇÕES E INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO DA MICROBIOTA E SAÚDE DO BEBÊ

Fátima de Nazaré Gonçalves do Espírito Santo (autora)
Ligiane Marques Loureiro (co-autora)

O corpo humano abriga uma grande quantidade de microrganismos, que encontram-se divididos entre os diferentes órgãos e tecidos, a distribuição deles é condicionada a fatores como: umidade, acidez, temperatura e disponibilidade de nutrientes. Diversos estudos propõem a existência de uma relação entre a microbiota materna e a formação da microbiota do feto, tal relação terá início na forma de parto proposta, tendo em vista que esta interfere diretamente na formação da microbiota do bebê. Contudo, além do parto, existem outros fatores que interagem diretamente com a formação da microbiota e consequentemente do sistema imunológico para vida do indivíduo, a exemplo do local de nascimento, microbiota vaginal ou cutânea materna, tipo de alimentação infantil, peso ao nascer, idade gestacional ao nascer, hospitalização após o nascimento, administração pré-natal de probióticos e profilaxia intraparto de antibióticos, todos estes serão responsáveis por influenciar o padrão da microbiota intestinal infantil. A compreensão de que a formação da microbiota no período infantil será vital na construção de um sistema imunológico saudável permite inferir que a resistência a doenças será condicionada também a um processo precoce de colonização de microbiota. Dessa forma, essa presente revisão busca conhecer os diferentes processos ocorridos com a microbiota materna durante a gestação e correlaciona-los com a formação da microbiota do feto e com as implicações para saúde deste pós-parto. Foi realizada por meio de levantamento dos artigos sobre o tema proposto em publicações entre 2011 e 2021. A busca se deu durante os meses de novembro de 2020 a março de 2021, nas bases de dados: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), PUBMED e BIREME, todas elas indexadas no portal Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Desse modo, torna-se inegável a relevância da presença do nutricionista durante o processo de gestação, uma vez que os nutrientes necessários à manutenção e fortalecimento da microbiota materna podem ser

proporcionados a partir de modificações nos componentes alimentares da gestante e, se for o caso, com suplementação de probióticos.

Palavras-chave: Período gestacional, Colonização da Microbiota, Microbiota, Interação entre Hospedeiro e Microbiota, Nutrição na Gravidez e Saúde Infantil, Saúde do Bebê e Nutrição da Gestante.

ABSTRACT

MATERNAL MICROBIOTA: MAIN IMPLICATIONS AND INFLUENCE ON THE COLONIZATION OF MICROBIOTA AND BABY HEALTH

Fátima de Nazaré Gonçalves do Espírito Santo (Author)

Ligiane Marques Loureiro (Co-author)

The human body houses a large amount of microorganisms, which are divided among the different organs and tissues, and their distribution is conditioned to factors such as: humidity, acidity, temperature and nutrient availability. Several studies propose the existence of a relationship between the maternal microbiota and the formation of the fetus' microbiota, and this relationship will start in the proposed mode of delivery, since this interferes directly in the formation of the baby's microbiota. However, in addition to delivery, there are other factors that interact directly with the formation of the microbiota and consequently the immune system for the life of the individual, such as place of birth, maternal vaginal or skin microbiota, type of infant feeding, birth weight, gestational age at birth, hospitalization after birth, prenatal administration of probiotics, and intrapartum antibiotic prophylaxis, all of which will be responsible for influencing the pattern of infant gut microbiota. The understanding that the formation of the microbiota in the infant period will be vital in building a healthy immune system allows us to infer that resistance to disease will also be conditioned to an early process of microbiota colonization. Thus, this present review seeks to know the different processes that occur with the maternal microbiota during pregnancy and correlate them with the formation of the microbiota of the fetus and the health implications for the postpartum period. It was carried out through a survey of articles on the proposed theme in publications between 2011 and 2021. The search took place during the months of November 2020 to March 2021, in the databases: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), PUBMED and BIREME, all of them indexed in the portal Virtual Health Library (VHL). Thus, the relevance of the nutritionist's presence during pregnancy is undeniable, since the nutrients necessary for the maintenance and strengthening of the maternal microbiota can be provided through changes in the pregnant woman's food components and, if necessary, through the supplementation of probiotics.

Keywords: Pregnancy, Microbiota Colonization, Microbiota, Host-Microbiota Interaction, Pregnancy Nutrition and Infant Health, Infant Health and Pregnant Woman Nutrition.

INTRODUÇÃO

O corpo humano abriga uma grande quantidade de microrganismos, que encontram-se divididos entre os diferentes órgãos e tecidos, a distribuição deles é condicionada a fatores como: umidade, acidez, temperatura e disponibilidade de nutrientes. Tais microrganismos influenciam o sistema imunológico e estão intimamente ligados à capacidade de resistência a patógenos e ao aproveitamento de alimentos¹.

Dessa forma, os trilhões de células microbianas ficam responsáveis pela realização de ações coordenadas consideradas relevantes para a atividade humana. Especialmente na região intestinal essas populações de células microbianas terão sua maioria, formando a comunidade microbiana conhecida como microbiota intestinal². Diversos estudos propõem a existência de uma relação entre a microbiota materna e a formação da microbiota do feto, tal relação terá início na forma de parto proposta, tendo em vista que esta interfere diretamente na formação da microbiota do bebê³.

A literatura expõe a possibilidade de o trato gastrointestinal do feto ser estéril e que por tal formação seria no processo do parto o primeiro contato com microrganismos que iniciarão a formação de sua microbiota, isto se dá pela concepção de que durante o parto vaginal o feto passa por um processo de colonização de seu trato gastrointestinal de bactérias advindas do canal vaginal, enquanto que em fetos advindos de parto cesáreo esta colonização se daria de maneira tardia, e tal fator poderia ser até um gerador de reações de hipersensibilização como a asma⁴.

Contudo, além do parto, existem outros fatores que interagem diretamente com a formação da microbiota e conseqüentemente do sistema imunológico para vida do indivíduo, a exemplo do local de nascimento, microbiota vaginal ou cutânea materna, tipo de alimentação infantil, peso ao nascer, idade gestacional ao nascer, hospitalização após o nascimento, administração pré-natal de probióticos e profilaxia intraparto de antibióticos, todos estes serão responsáveis por influenciar o padrão da microbiota intestinal infantil⁵.

Um outro fator considerado importante para formação da microbiota é o genótipo do hospedeiro, tendo em vista a existência de alguns estudos que propondo uma co-evolução gerada pela interação entre a dieta e exposições ambientais com o genótipo do hospedeiro⁵.

A compreensão de que a formação da microbiota no período infantil será vital na construção de um sistema imunológico saudável permite inferir que a resistência a doenças será condicionada também a um processo precoce de colonização de microbiota.

Dessa forma, essa presente revisão buscou conhecer os diferentes processos ocorridos com a microbiota materna durante a gestação e correlacioná-los com a formação da microbiota do feto e com as implicações para saúde deste pós-parto.

METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de uma revisão de literatura realizada por meio de levantamento dos artigos sobre o tema proposto em publicações entre 2011 e 2021. A busca se deu durante os meses de novembro de 2020 a março de 2021, nas bases de dados: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), PUBMED e BIREME, todas elas indexadas no portal Biblioteca Virtual de Saúde (BVS).

Foram utilizados descritores em português e inglês como descritores os termos: Período gestacional, Colonização da Microbiota, Microbiota, Interação entre Hospedeiro e Microbiota, Nutrição na Gravidez e Saúde Infantil, Saúde do Bebê e Nutrição da Gestante. Os descritores selecionados foram oriundos da página dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), da BVS. Além disso, foram utilizados operadores booleanos “E” “OU” para que os resultados obtidos para o tema fossem os mais abrangentes possíveis.

No presente estudo, usamos os seguintes critérios para seleção das publicações científicas que inicialmente se enquadravam dentro dos descritores de pesquisa selecionado: a) estavam dentro do intervalo de tempo proposto pelo estudo; b) tinham como análise estudos realizados com seres humanos; c) estabeleciam resultados e discussão relacionados à temática da influência da microbiota materna na formação da microbiota da saúde do feto; d) que descreviam a microbiota fetal como decorrente de sua formação gestacional, parto, fatores genéticos e nutritivos.

Foram excluídos desta pesquisa: a) os artigos que não se enquadravam no período temporal proposto; b) não relacionavam com a análise da microbiota materna ou tratavam excepcionalmente sobre o referido tema; c)

não abrangiam a área de estudo proposta. Outrossim, foram excluídos os estudos que focavam suas análises nas influências da microbiota somente sobre a saúde da mulher sem considerar seu período gestacional ou que analisavam a saúde do bebê sem considerar as relações desta com sua microbiota, bem como excluíram-se os estudos que focavam seu objeto somente nos processos de hiper sensibilização que os nascituros vinham a apresentar pós-parto.

A pesquisa realizada selecionou um total de 15 estudos com base nos critérios acima citados, estando estes voltados de forma relevante para o estudo das relações da microbiota materna com a saúde do feto durante o período gestacional e sua formação imunológica para o decorrer da vida.

DISCUSSÃO

É inegável que a microbiota humana é um fator essencial para relações que cada indivíduo irá estabelecer com o mundo externo. Nesse sentido, um processo gestacional induz a alterações relevantes nesse sistema, tendo em vista as alterações fisiológicas e imunológicas que tal fato promove no corpo materno⁶. Dito isto, pode se afirmar que os componentes da microbiota materna também se modulam de acordo com o período gestacional, tendo essa diferenciação de seus índices e tipos alterados a depender do trimestre gestacional, podendo culminar inclusive com a necessidade de realização de um parto prematuro⁷. Muitos estudos já confirmam o papel da microbiota materna sobre a saúde do feto durante o período gestacional e sua formação imunológica para o decorrer da vida, conforme observado por alguns autores e suas pesquisas, descritas na tabela 1.

Tabela 1. Estudos sobre a relação da microbiota materna com a saúde do feto durante o período gestacional e sua formação imunológica para o decorrer da vida.

Autor	Título em português
KOLEVA et al ¹⁵	A programação microbiana de saúde e doença começa durante a vida fetal
PEREZ-MUÑOZ et al ¹⁶	Uma avaliação crítica das hipóteses do "útero estéril" e da "colonização in utero": implicações para a pesquisa sobre o microbioma infantil pioneiro

NYANGAHU et al ¹⁷	A interrupção da microbiota intestinal materna durante a gestação altera a microbiota da prole e a imunidade
FERRETTI,P. et al ¹⁸	A transmissão microbiana de mãe para filho de diferentes locais do corpo molda o microbioma do intestino do bebê em desenvolvimento
DD NYANGAHU , HB JASPAN ¹⁹	Influência da microbiota materna durante a gravidez na imunidade infantil

Fonte: dados da pesquisa

Dentre essas alterações pode-se destacar, que no primeiro trimestre, com o propósito de atenuar as chances de rejeição ao feto, que é considerado como não próprio, ocorre aumento das bactérias produtoras de butirato estimulando a expressão de linfócitos T reguladores que geram imunossupressão a partir do aumento de interleucina-10; no último trimestre, a fim de aumentar o aporte energético-nutricional para crescimento e desenvolvimento fetal, ocorre um aumento de Proteobacterias que descarboxilam aminoácidos e induzem a resistência periférica à insulina para aumento da glicemia⁸.

Desse modo, as mudanças ocorridas na microbiota materna durante a gestação implicam diretamente tanto sobre a saúde do feto, quanto à formação da microbiota deste. Prova disso, é a terapêutica baseada na modulação do microbioma que inclui ajustes dietéticos com foco na manutenção de microbiota saudável e suplementação de probióticos as gestantes que resultam em melhoras na microbiota materna e, conseqüentemente, na microbiota do bebê⁹.

Sendo assim, a colonização de componentes da microbiota materna ocorrida durante a gestação e o parto é essencial para formação da saúde do bebê. De modo que a variabilidade microbiótica que compõe a estrutura fisiológica materna constitui um fator condicionante para que o feto tenha um desenvolvimento satisfatório de sua microbiota própria, tendo em vista que as relações de hipersensibilização e fragilidade imunológica são dependentes em parte das interações do microbioma infantil com o mundo externo¹⁰.

Contudo, a simples percepção de dependência da microbiota não deve ser tida como a única na formação da saúde infantil, uma vez que os fatores genéticos, nutricionais e de tempo de gestação também interagem com as relações do nascituro com o mundo externo, também devem ser observadas as características de formação da microbiota fetal, visto que esta pode se dar de diferentes formas.

Um exemplo disso, é a interação do feto com a microbiota materna através de via placentária (o que sugere que a colonização microbiótica se dá muito antes do nascimento) e vaginal (durante o parto). Onde observa-se que os bebês nascidos por via vaginal adquirem bactérias semelhantes ao microbioma vaginal materno (predominantemente *Lactobacillus* e *Prevotella*), enquanto os bebês nascidos por cesariana adquirem bactérias semelhantes ao microbioma da pele (predominantemente *Staphylococcus*).

Aspectos como doenças pré-existentes e adquiridas durante a gestação também foram consideradas por estudos, bem como as inúmeras alterações passíveis de ocorrência durante cada trimestre gestacional e durante o parto vaginal ou cesariano, tabela 2.

Tabela 2. Estudos que descrevem a relação as inúmeras alterações passíveis de ocorrência durante cada trimestre gestacional e durante o parto vaginal ou cesariano e seu impacto sobre a microbiota.

Autor	Título em português
HYDE et al ²¹	As implicações do parto por cesariana para a saúde
EDWARDS et al ⁶	O microbioma intestino materno durante a gravidez
STOUT et al ⁷	Tendências do microbioma vaginal no início da gravidez e parto prematuro

Fonte: dados da pesquisa

Alguns autores inclusive focam suas análises na relação da microbiota materna com a saúde do bebê no momento do parto e, a depender do tipo deste, mostrando que a depender desses fatores a microbiota da criança desde o início de sua vida, já pode ser colonizada de maneira positiva ou

negativa a interferir no status de saúde e doença de indivíduo em sua vida adulta.

Outro fator importante a ser observado é a demanda calórica e de nutrientes que a mãe sofre em cada trimestre da gestação, demanda esta que induz a necessidade de constante acompanhamento nutricional. Assim, os aspectos nutricionais também devem ser considerados fundamentais para análise do tema proposto, bem como as características alimentares anteriores das gestantes também são um fator de ponderação pertinente, visto que essas são essenciais para microbiota apresentada no início da gestação¹¹.

Alguns autores confirmaram em suas pesquisas (Tabela 3) a relação do início de colonização da microbiota com a saúde do bebê é dependente de aspectos nutricionais e fisiológicos da mãe durante seu período gestacional, bem como os diferentes aspectos nutricionais que interagem com a microbiota.

Tabela 3. Estudos sobre a relação de colonização da microbiota com a saúde do bebê é dependente de aspectos nutricionais e fisiológicos da mãe durante seu período gestacional, bem como os diferentes aspectos nutricionais que interagem com a microbiota.

Autor	Título em português
MYSOREKAR IU, CAO B ¹³	Microbioma no parto e nascimento prematuro
FORSBERG et al ²⁰	Pré e probióticos para prevenção de alergia: hora de rever as recomendações?
NEERVEN et al ¹⁰	Nutrição e doenças alérgicas
SCHEI et al ¹⁴	Transferência inicial de microbiota intestinal e prole
STANISLAWSKI et al ¹¹	Peso pré-gravidez, ganho de peso gestacional e a microbiota intestinal de mães e seus bebês
MUSTAD et al ¹²	O papel dos carboidratos dietéticos no diabetes gestacional
NAVARRO-TAPIA et al ⁹	Suplementação de probióticos durante o período perinatal e infantil: efeitos na disbiose e na doença intestinal

Segundo MUSTAD et al¹², dietas ricas em carboidratos e glicose afetam diretamente os componentes da microbiota materna e culminam em efeitos sobre a mãe e o feto durante a gestação e também após seu nascimento, seja pela desregulação resultante de tal dieta, seja pela sensibilização passível de transmissão ao feto, tendo como clássico exemplo a diabetes, cabendo a equipe responsável pelo acompanhamento pré-natal, a responsabilidade de identificar e instruir as gestantes acerca da manutenção de uma dieta controlada. Por outro lado, a ausência de determinados componentes na dieta materna também promovia sintomatologias características de alterações do microbioma, tais como: variações da pressão sistólica e diastólica, alterações nos níveis de insulina e glicogênio, alterações gastrointestinais, infecções, etc. Tais sintomatologias, implicariam em efeitos no processo de gestação, que poderiam culminar em déficit nutricional ao feto, má formação das estruturas destes, bem como antecipação do parto (nascimento prematuro) e, em casos mais graves, aborto¹³.

A solução em alguns estudos como de SCHEI et al¹⁴, foi encontrada através da suplementação nutricional de probióticos, que demonstrou ser eficiente para otimizar e reequilibrar a microbiota materna, fato este que teve como consequência uma melhora das condições do processo gestacional, dos índices nutricionais do feto, da formação deste e de sua saúde pós-parto. Somado a isto, ainda há a possibilidade aplicações de medidas profiláticas durante o parto (a aplicação de antibióticos como a penicilina por exemplo), com o intuito de evitar infecções causadas por diversos agentes que podem compor a microbiota materna. Tal medida profilática seria eficiente para controle do processo de colonização da microbiota, e traria mais benefícios à saúde do nascituro no pós-parto.

CONCLUSÃO

A microbiota materna é um componente vital para formação da saúde do bebê, seja pelas interações durante a gestação, seja pela colonização que esta desempenhará durante o trabalho de parto. Logo, a construção de uma microbiota saudável no pré-natal é fundamental para que as respostas imunes

do bebê e sua saúde de modo geral sejam satisfatórias ante aos agentes patológicos que habitam no mundo externo.

Desse modo, torna-se inegável a relevância da presença do nutricionista durante o processo de gestação, uma vez que os nutrientes necessários à manutenção e fortalecimento da microbiota materna podem ser proporcionados a partir de modificações nos componentes alimentares da gestante e, se for o caso, com suplementação de probióticos, como adjuvante.

Muito se discute ainda quanto à forma de colonização da microbiota materna para o feto durante a gravidez e se a microbiota deste se mantém estéril até o momento do parto. Todavia, a falta de análises mais minuciosas ainda é visível como um fator determinante para que os resultados obtidos possibilitem a resolução de tal dubiedade.

Em contrapartida, muito se evoluiu quanto ao conhecimento dos efeitos que a microbiota pode desempenhar sobre o corpo materno e conseqüentemente sobre o desenvolvimento fetal. Principalmente no que concerne aos componentes alimentares que interagem com esta e as suplementações possíveis que a fortaleçam. Outrossim, os estudos possibilitaram a ratificação da perspectiva da influência da microbiota sobre a saúde do bebê, de modo que foi verificadas possíveis interações dessas com a formação de um sistema imune eficiente para o decorrer da vida destes.

Por fim, concluímos que o avanço nessa área de microbioma materno e os desfechos a saúde do bebê não pode ser negligenciado. Ainda, consideramos ser fundamental mais pesquisa científica nessa área, de modo a orientar melhor os profissionais da área de saúde sobre a abordagem prática desse conhecimento, a fim de ainda no período de pré-concepção esses cuidados com foco na modulação do microbioma possam ser priorizados, visando assim uma modulação positiva de uma microbiota que estará sendo muito influenciada no início de sua colonização pela saúde materna durante toda a gestação e na pós-concepção, especialmente nos seus primeiros anos de vida.

REFERÊNCIAS

1. GONÇALVES, M. A. P. **Microbiota – implicações na imunidade e no metabolismo.** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, 2014.
2. MILANI, CHRISTIAN, et al. **Os primeiros colonizadores microbianos do intestino humano: composição, atividades e implicações para a saúde da microbiota intestinal infantil.** *Microbiol Mol Biol Rev* . ; 81 (4): e00036-17; 2017 dez.
3. RUTAYISIRE, ERIGENE, et al. **O modo de parto afeta a diversidade e o padrão de colonização da microbiota intestinal durante o primeiro ano de vida dos bebês: uma revisão sistemática.** *BMC Gastroenterol*; 2016.
4. LIMA, F.J.B., et al. **Relação do tipo de parto na constituição da microbiota infantil;** Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica; 2019.
5. TURRONI, FRANCESCA, et al. **O microbioma intestinal infantil como órgão microbiano que influencia o bem-estar do hospedeiro;** *Italian Journal Of Pediatrics*; 2020
6. EDWARDS SM, CUNNINGHAM SA, DUNLOP AL, CORWIN EJ. **O Microbioma Intestino Materno Durante a Gravidez.** *MCN Am J Matern Child Nurs* . 2017; 42 (6): 310-317. doi: 10.1097 / NMC.0000000000000372
7. STOUT, MOLLY J et al. **“Tendências do microbioma vaginal no início da gravidez e parto prematuro.”** *American Journal of Obstetrics and Gynecology* vol. 217,3 (2017): 356.e1-356.e18. doi: 10.1016 / j.ajog.2017.05.030
8. BLASER, M. J., & DOMINGUEZ-BELLO, M. G. **The human microbiome before birth.** *Cell Host & Microbe*. 2016; 20, 558-560.
9. NAVARRO-TAPIA E, SEBASTIANI G, SAILER S, et al. **Probiotic Supplementation During the Perinatal and Infant Period: Effects on Gut Dysbiosis and Disease.** *Nutrients*. 2020;12(8):2243. Published 2020 Jul 27. doi:10.3390/nu12082243
10. NEERVEN RJJV, SAVELKOUL H. **Nutrition and Allergic Diseases.** *Nutrientes* . 2017; 9 (7): 762. Publicado em 17 de julho de 2017. Doi: 10.3390 / nu9070762

11. STANISLAWSKI MA, DABELEA D, WAGNER BD, SONTAG MK, LOZUPONE CA, EGGESBØ M. **Peso pré-gravidez, ganho de peso gestacional e a microbiota intestinal de mães e seus bebês.** *Microbiome* . 2017; 5 (1): 113. Publicado em 4 de setembro de 2017. doi: 10.1186 / s40168-017-0332-
12. MUSTAD VA, HUYNH DTT, LÓPEZ-PEDROSA JM, CAMPOY C, RUEDA R. **The Role of Dietary Carbohydrates in Gestational Diabetes.** *Nutrientes* . 2020; 12 (2): 385. Publicado em 31 de janeiro de 2020. doi: 10.3390 / nu12020385
13. MYSOREKAR IU, CAO B. **Microbiome in parturition and preterm birth.** *Semin Reprod Med.* 2014 Jan;32(1):50-5. doi: 10.1055/s-0033-1361830. Epub 2014 Jan 3. PMID: 24390921.
14. SCHEI K., AVERSHINA E, ØIEN T, et al. **Mycobiota intestinal precoce e transferência de progênie** [a correção publicada aparece em *Microbiome*. 21 de maio de 2021; 9 (1): 120]. *Microbiome* . 2017; 5 (1): 107. Publicado em 24 de agosto de 2017. doi: 10.1186 / s40168-017-0319-x.
15. KOLEVA PT et al. **Microbial programming of health and disease starts during fetal life.** *Birth Defects Res C Embryo Today.* 2015 Dec;105(4):265-77. doi: 10.1002/bdrc.21117. doi: 10.1002 / bdrc.21117. Epub 2015, 10 de dezembro. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26663884/>. Acesso em novembro 2020.
16. PEREZ-MUÑOZ M.E et al. **A critical assessment of the "sterile womb" and "in utero colonization" hypotheses: implications for research on the pioneer infant microbiome.** *Microbiome.* 2017 Apr 28;5(1):48. doi: 10.1186/s40168-017-0268-4. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28454555/>. Acesso em novembro 2020.
17. NYANGAHU, DD , et al. **Disruption of maternal gut microbiota during gestation alters offspring microbiota and immunity.** *Microbiome.* Jul. 2018; 6: 124. doi: 10.1186/s40168-018-0511-7. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6035804/>. Acesso em novembro 2020.
18. FERRETTI,P. ET AL. **A transmissão microbiana de mãe para filho de diferentes locais do corpo molda o microbioma do intestino do bebê em desenvolvimento.** *Cell host microbe.* 11 de julho de 2018; 24 (1): 133–

145.e5.doi: 10.1016 / j.chom.2018.06.005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6716579/>. Acesso em novembro 2020.

19. DD NYANGAHU, HB JASPAN. **Influência da microbiota materna durante a gravidez na imunidade infantil.** CLIN EXP IMMUNOL: OUTUBRO DE 2019; 198 (1): 47-56. DOI: 10.1111 / CEI.13331. EPUB 2019, 21 DE JUNHO. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31121057/>. Acesso em novembro 2020.

20. FORSBERG A, WEST CE, PRESCOTT SL, JENMALM MC. **Pre- and probiotics for allergy prevention: time to revisit recommendations?** Clin Exp Allergy. 2016 Dec;46(12):1506-1521. doi: 10.1111/cea.12838. PMID: 27770467.

21. HYDE MJ, MOSTYN A, MODI N, KEMP PR (2012) **As implicações para a saúde do parto por cesariana** Biol Rev Camb Philos Soc 87 : 229–243.

ANEXOS

ANEXO 1: DOCUMENTO CONTENDO AS NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Normas para Publicação de Artigos Científicos

A Revista Brasileira de Nutrição Funcional publica artigos inéditos que contribuam para o estudo e o desenvolvimento da ciência da nutrição nas áreas de Nutrição Clínica Funcional, Nutrição Esportiva Funcional, Fitoterapia e Nutrição & Ciclos de Vida.

São publicados artigos originais (inclusive estudo de caso), metanálise, artigos de revisão e receitas. Os artigos recebidos são avaliados pelo Conselho Editorial da revista. Os autores são responsáveis pelas informações contidas nos artigos. Os artigos publicados na Revista Brasileira de Nutrição Funcional poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.

Envio do artigo

Enviar o artigo para a VP Consultoria Nutricional, através do e-mail neiva.souza@vponline.com.br, em arquivo editado com MS Word e formatado em papel tamanho A4, margem (superior, inferior, esquerda e direita) de 2,0 cm, espaço entre linhas de 1,5, Times New Roman, fonte tamanho 12 para o texto e fonte tamanho 7 para as referências bibliográficas. O tamanho máximo total do artigo é de até 15 páginas, incluindo resumos, tabelas, figuras, esquemas e referências bibliográficas.

Todos os autores citados no corpo do texto devem ser sucedidos por números que constam nas referências bibliográficas. Dessa forma, as referências devem ser relacionadas de acordo com a ordem de aparecimento no texto seguindo as normas da ABNT NBR6023/2002. Os números das referências inseridas no corpo do texto devem ser grafados em sobrescrito e sem espaço. Quando forem várias referências, separá-las por vírgulas sem espaço.

Indicar o nome, endereço, números de telefone e fax, além do email e minicurrículo do(s) autor(es), bem como o número ORCID (para novos registros acessar: <https://orcid.org/> e clicar em "Register Now" para preenchimento de dados e geração do número. Os autores deverão encaminhar apenas artigo que não foi publicado anteriormente em nenhuma outra revista.

Apresentação do Artigo

Deve conter o título em português e inglês, o nome completo sem abreviações de cada autor, palavras-chave para indexação em português e inglês, resumo em português e inglês com no máximo 300 palavras, texto com tabelas e gráficos, e as referências.

O texto deverá conter: introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusões. As imagens obtidas com "scanner" (figuras e gráficos) deverão ser enviadas em formato .jpg em resolução de 300 dpi.

No caso de receita culinárias, as mesmas devem apresentar: ingredientes, modo de preparo e propriedades funcionais atribuídas à receita. Deve conter no máximo 10 referências bibliográficas.

Pacientes envolvidos em estudos e pesquisas devem ter assinado o Consentimento Informado e a pesquisa deve ter a aprovação do conselho de ética em pesquisa da instituição à qual os autores estão vinculados.

ANEXO

FORMATO DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (NBR6023/2000)

- São relacionadas nas referências Bibliográficas apenas as fontes ou autores citados anteriormente no corpo do texto. Obras consultadas pelo autor, mas que não foram citadas no corpo do texto, não devem constar nas Referências Bibliográficas.
- As referências são inseridas no final do capítulo, em ordem numérica, destacando-se em maiúscula o sobrenome dos autores e observando a pontuação correta conforme os exemplos apresentados nesta norma.
- Todos os autores citados no corpo de texto, em tabelas, figuras ou quadros, devem ser sucedidos apenas pelos respectivos números (sem o ano de publicação) que constam nas Referências Bibliográficas.

Exemplo:

... pois Lodi e Paradise (1998)¹⁸ confirmaram ... (incorreto)

... pois Lodi e Paradise¹⁸ confirmaram ... (correto)

- Os números das referências são inseridos em sobrescrito – Paradise¹⁸ - sem parênteses.

Exemplo:

... pois Lodi e Paradise¹⁸ confirmaram em sua pesquisa com 168 pacientes, que a ação tóxica de substâncias...

Nas Referências Bibliográficas deve constar:

18. LODI, M. J.; PARADISE, C. R. L. Primary cardiac tumors. *NY State J Med*; 92:48-52, 1992.

- Quando houver mais de três colaboradores associados a uma referência, deve-se substituir do quarto colaborador em diante pela expressão et al. (não itálico)

Exemplo:

... que segundo Jerdiew et al.¹⁷ representam os aparelhos do estímulo eliciador.

Nas Referências Bibliográficas deve constar:

17. JERDIEW, E.R.; BROWN, A.R.J.; STANLEY, T.U. et al. Motion of the lumbar spine with special reference to the stabilizing effect of posterior fusion. An experimental study on autopsy specimens. *Acta Ortop Scand Suppl*; 90:1-144, 1996.

- Quando um autor ou assunto tiver mais que uma referência, seus números devem ser incluídos separados por vírgulas, sem espaço.

Exemplo:

que segundo vários autores^{18,22,25,27} representam os aparelhos do estímulo eliciador.

- Quando um autor ou assunto tiver referências seqüenciais, seus números devem ser incluídos separados por um hífen, sem espaço.

Exemplo:

que segundo vários autores²⁻⁶ representam os aparelhos do estímulo eliciador.

Principais Formatos Das Referências

Parágrafos que exemplificam a inserção das referências

Tumores cardíacos são raros. Provavelmente, o primeiro relato de tumor cardíaco primário foi em 1559 por Columbus³. O primeiro diagnóstico de tumor cardíaco *in vivo*, foi feito em 1934 por Siolvermann². sarcoma primário de coração.

Os primeiros tumores removidos cirurgicamente foram teratoma intrapericárdico e hemangioma pericárdico em 1942 e 1951, respectivamente³.

Segundo Kovalski et al.⁴ a incidência de tumores cardíacos primários na cirurgia cardíaca, varia entre 0,11 e 0,29%^{5,6}. A quimiotoxicidade das células para dentro do meio ambiente da ferida é seguida por ativação funcional⁷.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Capítulo em um livro

1. SOUZA, L.C.M.; MARTINS, W.D.; CAMARGO FILHO, G.P. *Fraturas de Mandíbula*. In: BARROS, J.J.; SOUZA, L.C.M. **Traumatismo Buco-Maxilo-Facial**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2000.

- SOBRENOME, Iniciais (autor do capítulo). *Título*. In: SOBRENOME, Iniciais (autor da obra no todo). *Título*. Edição. Local: Editora, ano.
- Obra como um todo de autor único** 2. SILVERMANN, O.D. et al. **Auditory Diagnosis: principles and applications**. 3 ed. San Diego: Academic Press, 1999.
- SOBRENOME, Iniciais. **Título: subtítulo**. Edição. Local: Editora, ano.
- Artigo em periódico científico** 3. MOGGIO, R.A.; PUCILLO, A.L.; SCHECHETER, A.G. et al. Primary cardiac tumors. *NY State J Med*; 92(1):48-52, 1992.
- SOBRENOME, Iniciais. **Título do artigo**. **Título do periódico**, volume(fascículo): página inicial-final, ano.
- Dissertação de Mestrado** 4. KOWALSKI, W.V.I. **Remoção de tumores pulmonares primários utilizando a técnica de Kruschew**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997. 330p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- SOBRENOME, Iniciais. **Título**. Local: Instituição, ano. n° de pág. ou vol. Indicação de Dissertação, nome do curso ou programa da faculdade e universidade, ano de conclusão.
- Teses de Doutorado** 5. JUNGEL, K. I. **Proposta de protocolo de seleção e avaliação da criança candidata à cirurgia de toractomia**. Porto Alegre: UFRS, 2000, 251p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- SOBRENOME, Iniciais. **Título**. Local: Instituição, ano. n° de pág. ou vol. Indicação de tese, nome do curso ou programa da faculdade e universidade, ano de conclusão.

Anais de Congressos,

Encontros, etc

6. WILHEIM, T. Anestesia em transplante pulmonar. In: VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIRURGIA DE TRANSPLANTE, 1995. Belo Horizonte. Anais do VII Congresso Internacional de Cirurgia de Transplante, 1996, p. 23-2.

Documento Eletrônico

7. KETCHUM, L.D.; SMITH, J. Treatment of hypertrophic scars, Keloids and scar contracture by triamcinolone acetomine. Disponível em <http://www.plasticsurg.com/public/journal/ketchum.html>. Acesso em: 23/03/2002.

ANEXO 2: COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO A REVISTA

Yahoo Mail - Envio do artigo: MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAI... <https://mail.yahoo.com/d/folders/2/messages/69207.intl=br&lang=pt-B...>

Envio do artigo: MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAIS IMPLICAÇÕES E INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO DA MICROBIOTA E SAÚDE DO BEBÊ

De: Fátima Gonçalves (fatima_g@ymail.com)

Para: neiva.souza@vponline.com.br

Data: domingo, 10 de outubro de 2021 23:00 GMT-3

Boa noite, segue envio do artigo para publicação:

MICROBIOTA MATERNA: PRINCIPAIS IMPLICAÇÕES E INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO DA MICROBIOTA E SAÚDE DO BEBÊ

DADOS DO AUTOR:

Nome: FATIMA DE NAZARE GONCALVES DO ESPIRITO SANTO

Endereço: CONJUNTO DA COHAB, TRAVESSA L4 N°180 - ICOARACI - BELÉM-PA

Fone: (91) 99267-1127

Email: fatima_g@ymail.com

N° ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1249-5093>

Graduação: NUTRIÇÃO - Universidade Federal do Pará: Belem, PA, BR



TCC MICROBIOTA MATERNA ARTIGO PARA REVISTA.doc
80kB