

A suplementação de zinco na gestação e sua relação com as demais doenças crônicas não transmissíveis

Zinc supplementation in pregnancy and its relation to chronic non-communicable diseases

Suplementación de zinc en el embarazo y su relación con las enfermedades crónicas no transmisibles

Recebido: 07/03/2022 | Revisado: 14/03/2022 | Aceito: 31/03/2022 | Publicado: 07/04/2022

Carla De Castro Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1307-7843>

Universidade Católica de Brasília, Brasil

E-mail: Nutri@Carladecastro.Com.Br

Paulina Nunes Heringer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0270-2992>

Centro Universitário Unieuro, Brasil

E-mail: paulina.nutricao@gmail.com

Ágna Retyelly Sampaio de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0480-9512>

Universidade Regional do Cariri, Brasil

E-mail: agnaretyelly@hotmail.com

Francisca Tavares dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5427-2827>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: francistavarees0@gmail.com

Ygor Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6886-9392>

Universidade Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

E-mail: ygorteixeiraluna@gmail.com

Resumo

Objetivo: Avaliar a suplementação de zinco na gestação como forma de prevenir o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) na fase adulta dos descendentes. **Método:** A presente pesquisa foi uma revisão bibliográfica com abordagem quantitativa, Medline, Scielo, PubMed e Google Acadêmico. A pesquisa foi realizada em português, no período compreendido entre os anos de 2000 a 2018, utilizando-se os seguintes descritores: DCNT, gestação, zinco, programação fetal, suplementação na gestação. **Resultados:** A suplementação de zinco durante a gestação é benéfica tanto para mãe, quanto para o feto, considerando que esse nutriente está envolvido em importantes processos bioquímicos, imunológicos, clínicos e metabólicos. **Conclusão:** A partir dos resultados da pesquisa foi possível concluir que, indiretamente, a suplementação de zinco na gestação pode prevenir o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) na fase adulta dos descendentes.

Palavras-chave: Gestante; Suplementação de Zinco; Doenças Crônicas não Transmissíveis.

Abstract

Objective: Evaluate zinc supplementation during pregnancy as a way to prevent the onset of chronic non-communicable diseases (NCDs) in the adult phase of offspring. **Method:** This research was a literature review with a quantitative approach, Medline, Scielo, PubMed and Google Scholar. The research was carried out in Portuguese, in the period between 2000 and 2018, using the following descriptors: CNCD, pregnancy, zinc, fetal programming, supplementation during pregnancy. **Results:** Zinc supplementation during pregnancy is beneficial for both the mother and the fetus, considering that this nutrient is involved in important biochemical, immunological, clinical and metabolic processes. **Conclusion:** From the results of the research, it was possible to conclude that, indirectly, zinc supplementation during pregnancy can prevent the onset of chronic non-communicable diseases (NCDs) in the adult phase of the offspring.

Keywords: Pregnant; Zinc Supplementation; Chronic Non-Communicable Diseases.

Resumen

Objetivo: Evaluar la suplementación con zinc durante el embarazo como una forma de prevenir la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) en la fase adulta de la descendencia. **Método:** Esta investigación fue una revisión de literatura con enfoque cuantitativo, Medline, Scielo, PubMed y Google Scholar. La investigación se

realizó en portugués, en el período comprendido entre 2000 y 2018, utilizando los siguientes descriptores: CNCD, embarazo, zinc, programación fetal, suplementación durante el embarazo. Resultados: La suplementación con zinc durante el embarazo es beneficiosa tanto para la madre como para el feto, considerando que este nutriente está involucrado en importantes procesos bioquímicos, inmunológicos, clínicos y metabólicos. Conclusión: A partir de los resultados de la investigación, fue posible concluir que, de manera indirecta, la suplementación con zinc durante el embarazo puede prevenir la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) en la fase adulta de la descendencia.

Palabras clave: Embarazadas; Suplementación con Zinc; Enfermedades Crónicas no Transmisibles.

1. Introdução

O desenvolvimento ou programação fetal está relacionado a adversidades intrauterinas que levam a alterações metabólicas, endócrinas e imunológicas permanentes, tornando-se mais evidente na fase adulta. Acredita-se que há um período crítico do desenvolvimento intrauterino onde o embrião e o feto são mais sensíveis às informações provenientes do ambiente. Assim, o conceito prepara-se para viver em um ambiente não favorável após o nascimento, e, em virtude disso, o seu organismo sofre adaptações utilizando esses parâmetros ambientais. O termo “Programação Fetal” foi utilizado por Hales e Barker para demonstrar as que doenças metabólicas, que compõem o rol das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tem sua origem já nas primeiras experiências nutricionais durante a gestação e a lactação. Um estresse ou um estímulo nutricional durante o período de desenvolvimento fetal resultam em respostas adaptativas do feto que são determinantes para a sua sobrevivência em um ambiente com condições abaixo do ideal. (Palanch, 2017)

O período gestacional é uma fase em que as necessidades nutricionais estão aumentadas e que o aporte nutricional adequado é fundamental para saúde da mãe e desenvolvimento do bebê. Nessa fase, as gestantes devem consumir alimentos em variedade e quantidade específicas, considerando as recomendações dos guias alimentares e as práticas alimentares culturais, para atingir as necessidades energéticas e nutricionais, e as recomendações de ganho de peso. (Melere, 2013)

O suporte nutricional adequado durante o período gestacional é decisivo para o curso gestacional. A dieta, no primeiro trimestre da gestação, é muito importante para o desenvolvimento e diferenciação dos diversos órgãos fetais. Já nos trimestres subsequentes, a dieta está mais envolvida com a otimização do crescimento e do desenvolvimento cerebral do feto. (Freitas, 2018)

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são as principais causas de óbitos no mundo e têm gerado elevado número de mortes prematuras, perda de qualidade de vida com alto grau de limitação nas atividades de trabalho e de lazer, além de impactos econômicos para as famílias, comunidades e a sociedade em geral, agravando as iniquidades e aumentando a pobreza. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são responsáveis por 63% das mortes no mundo. No Brasil, são a causa de 74% dos óbitos. Trazer para o centro da discussão a suplementação de zinco durante a gestação como forma de prevenir o aparecimento de DCNT nos desentendes e demonstrar como essa suplementação pode reduzir o aparecimento desse tipo de doenças, pode ser fator decisivo para melhorar a qualidade de vida das gerações futuras. Considerando que a produção científica, que resulta da construção do conhecimento através da pesquisa, visa produzir transformação, além de estender seus reflexos da academia para sociedade, a discussão sobre esse tema, além de relevante para a saúde pública, como forma de prevenção e controle das DCNT, reveste-se de importância para comunidade acadêmica.

O presente trabalho tem como objetivo analisar de que forma a suplementação de zinco na gestação auxilia no desenvolvimento fetal ideal como forma de prevenir o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) na fase adulta dos descendentes, com a finalidade de apresentar as vantagens da suplementação de zinco em gestantes, além de pesquisar os benefícios da suplementação de zinco na gestação, conhecer os mecanismos de ação do zinco no desenvolvimento fetal e descrever os prejuízos causados pela deficiência de zinco na gestação;

2. Metodologia

Para a elaboração desta revisão bibliográfica foi realizado levantamento de informações científicas a partir de artigos, teses, revistas e periódicos, com menção ao tema proposto, que tratassem o assunto de forma clara e objetiva. Utilizou-se as bases de acesso Medline, Scielo, PubMed e Google Acadêmico. A pesquisa foi realizada em português, no período compreendido entre os anos de 2000 a 2018, utilizando-se os seguintes descritores: DCNT, gestação, zinco, programação fetal, suplementação na gestação.

O método empregado na pesquisa foi o qualitativo que, de acordo com Diehl (2004), apresenta maior liberdade teórico-metodológica para realização do estudo. Os limites da iniciativa são fixados pelas condições exigidas a um trabalho científico, mas ela deve apresentar estrutura coerente, consistente, originalidade e nível de objetivação capaz de merecer a aprovação dos cientistas num processo intersubjetivo de apreciação.

A análise dos dados se deu por meio de um processo indutivo, que é um processo mental que parte de fatos, fenômenos, dados particulares, suficientemente constatados, para deles extrair uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Ou seja, parte-se da análise das situações particulares para chegar à generalização.

Na escolha da abordagem - quantitativa ou qualitativa, mais importante do que nomear o método, é ter o conhecimento sobre sua utilidade e adequação ao objeto que se propõe estudar. Além disso, é indispensável seu uso com precisão e rigor científico e ter certeza do tipo de análise que o método possibilita construir. É necessário, ainda, considerar quem produzirá o conhecimento e a quem este irá servir. (Bruggemann Et Al.,2008)

3. Resultados e Discussão

A gestação é o período compreendido entre a fecundação do óvulo pelo espermatozoide e vai até o momento do nascimento do bebê. Esse período é caracterizado tanto pelo desenvolvimento e crescimento do feto no ambiente intrauterino, como pelas mudanças físicas, metabólicas e morfológicas da mãe. Atualmente no Brasil, as DCNT constituem o problema de saúde de maior magnitude e respondem por mais de 70% das causas de mortes no Brasil. (IBGE, 2013). Esse tipo de doença está relacionado principalmente com hábitos alimentares inadequados que vão desde a gestação até a idade adulta. A gestação e a lactação são períodos críticos para o desenvolvimento fetal e neonatal, porque são momentos caracterizados pela rápida divisão celular e pelo rápido crescimento. (Lopes, 2018)

Apesar da gravidade das DCNT e do aumento de sua incidência, grande parte dessas doenças poderia ser evitada. (Silva, 2013). Promover um aporte adequado de nutrientes para as gestantes, certamente, é uma forma de minimizar o aparecimento dessas doenças na vida adulta dos descendentes. Sabe-se que a dieta materna pode exercer influência direta nos filhos, sendo assim, a restrição do crescimento intrauterino e o baixo peso ao nascer, acompanhados de ganho de peso excessivo na infância e na adolescência, estão associados a obesidade, resistência insulínica, cardiopatias, hipertensão arterial, entre outras. (Palanch, 2017). Uma alimentação adequada durante a gestação é fundamental para o bom desenvolvimento do bebê e para a manutenção da saúde materna. Manter o consumo regular e adequado de nutrientes durante essa fase pode garantir um bom desenvolvimento do feto e prevenir complicações na gravidez e no parto. Dessa forma, o comportamento da mãe durante a gestação, quando inadequado, traz diversas consequências para o desenvolvimento do bebê.

Além de interferir na qualidade da gravidez e no peso ao nascer, as deficiências nutricionais são responsáveis por grande parte da morbidade e mortalidade perinatais. Se a ingestão dietética for insuficiente e se os estoques de nutrientes da mãe estiverem baixos, o feto precisará recorrer às reservas préconcepcionais para se suprir, ocasionando comprometimento do binômio materno-fetal. Assim, de uma maneira geral, a diminuição da ingestão de nutrientes pode provocar alterações nos mecanismos maternos de adaptação à gravidez e diminuir o transporte de nutrientes. (Freitas, 2018) Considerando que apenas

a mãe é capaz de suprir as necessidades energéticas e nutricionais do feto, Ferreira (2009) afirma que nesta fase de vida intra-uterina, o crescimento fetal está totalmente dependente das escolhas e do estilo de vida levado pela mãe durante a gestação.

As adaptações desencadeadas pela gestação envolvem diferentes alterações anatômicas, fisiológicas e metabólicas, no organismo materno, a fim de apoiar e sustentar as necessidades nutricionais e metabólicas da mãe e do feto em crescimento. (Kalhan, 2000) Para Silveira (2007), o feto é capaz de se adaptar a um ambiente intra-uterino adverso otimizando o uso de suprimentos energéticos reduzidos, no sentido de garantir sua sobrevivência. Entretanto, esse processo adaptativo levaria ao favorecimento metabólico de órgãos nobres em detrimento de outros, conferindo alterações persistentes no crescimento e função dos tecidos. Sendo assim, uma intervenção cuidadosa e eficiente na alimentação da gestante é de extreme importância para prevenir um desenvolvimento e crescimento inadequado do descendente, bem como minimizar os riscos de desenvolvimento das DCNT na vida adulta.

Fazio (2011), afirma que as gestantes são suscetíveis à inadequação nutricional pelo aumento da demanda de energia, de macro e micronutrientes. Desta forma, a qualidade da alimentação e o estado nutricional antropométrico da mulher, antes e durante a gravidez, afetam o crescimento e o desenvolvimento fetal, bem como a evolução da gestação. Silva (2007), ressalta em sua pesquisa que a deficiência de micronutrientes, durante o período gestacional, pode trazer consequências adversas para saúde das gestantes e para o desenvolvimento fetal. Durante o período de lactação, as deficiências nutricionais da nutriz podem contribuir para a manutenção de baixas reservas de nutrientes nos lactentes.

De acordo com Fazio (2011), o zinco é um micronutriente necessário à reprodução, diferenciação celular, crescimento, desenvolvimento, reparação tecidual e imunidade. É essencial constituinte de mais de 300 metaloenzimas que participam do metabolismo de carboidratos, de lipídios e de proteínas e na síntese e degradação de ácidos nucleicos.

Fisiologicamente, os níveis séricos de zinco reduzem durante a gestação, em decorrência, principalmente, da hemodiluição e da redução na concentração de albumina. Durante a lactação, o leite materno é a única fonte alimentar de zinco para os lactentes até os seis meses de vida e continua a ser uma fonte potencialmente importante de zinco para os bebês e crianças que continuam sendo amamentados. Sendo assim, a lactação também pode esgotar as reservas maternas de zinco. (Tomat et al., 2011).

Considerando que a nutrição do concepto vem das reservas nutricionais da mãe, durante a gestação o organismo necessita de um aporte diferenciado de nutrientes para promover um adequado crescimento e desenvolvimento fetal. A recomendação nutricional do zinco durante essa fase da vida está indicada na Figura 1.

Tabela 1 – Recomendação nutricional de zinco durante a gestação.

Elemento	Função	Recomendação nutricional	Fonte nutricional
Zinco	Deficiência leva ao aborto, retardo do crescimento intrauterino, prematuridade e pré-eclâmpsia ¹⁷	11 mg/dia ¹⁷	Oleaginosas, carne, cereais integrais, semente de abóbora, feijão e leite.

Fonte: Autores.

Fazio (2011), relata que a deficiência desse micronutriente é responsável por diversas anormalidades bioquímicas e funcionais no organismo humano, devido à participação desse micronutriente em uma ampla gama de processos metabólicos.

O zinco é um mineral que se encontra amplamente distribuído em todo o corpo humano, porém em pequenas concentrações (1,5g a 2,5g). Apesar da quantidade, a sua deficiência está relacionada a quadros patológicos graves que surgem em sua grande maioria em função da deficiência alimentar, presença de compostos quelantes nos alimentos, distúrbios no processo de absorção gastrointestinal ou aumento na excreção urinária.

Para suprir estas necessidades, as principais fontes alimentares são carnes bovinas, peixes, aves, leite, queijos, frutos do mar, cereais de grãos integrais, gérmen de trigo, feijões, nozes, amêndoas, castanhas e semente de abóbora. Entretanto a ingestão alimentar não é garantia de utilização celular deste micronutriente, visto que pode ocorrer interação química com outras substâncias, como oxalato, fitatos, fibras e alguns minerais, prejudicando a absorção. Os produtos animais geralmente são as melhores fontes de zinco, com relação ao conteúdo protéico e biodisponibilidade. As fontes de origem vegetal contêm fitatos, fibras e oxalatos, interferindo de forma negativa no aproveitamento deste mineral pelo organismo. (Fernandes, 2011)

Os prejuízos na função imune, nos resultados obstétricos e na velocidade de crescimento rápido, como na infância e em fases onde as necessidades apresentam-se aumentadas - gestação e lactação, são consequências dessa carência nutricional, que podem ser corrigidas através de suplementação específica. A deficiência de zinco está, provavelmente, associada à geração de estresse oxidativo, apoptose e inflamação nos tecidos que podem contribuir para o desenvolvimento e/ou manutenção de diferentes doenças crônicas, como aterosclerose e doenças cardiovasculares relacionadas, insuficiência renal, hipertensão, diabetes mellitus, câncer, desordens imunológicas e neurodegeneração. (Tomat et al., 2011).

Tomat e colaboradores (2013) demonstraram que a administração de uma dieta deficiente em zinco durante períodos críticos para o desenvolvimento dos descendentes leva a mudanças permanentes na estrutura do coração, gerando uma redução da capacidade funcional desse órgão durante a vida e predispondo o indivíduo a doenças cardiovasculares na idade adulta (Tomat Et Al., 2013). Em relação aos mecanismos epigenéticos, Tomat e colaboradores (2011) reportaram que alguns nutrientes, incluindo o zinco, são considerados essenciais para o epigenoma, uma vez que, possivelmente, controlam as reações de metilação.

O zinco é um nutriente essencial para o desenvolvimento do bebê. Fatores determinantes como o crescimento fetal, com repercussões no peso e na idade gestacional ao nascer são diretamente influenciados pelo consumo adequado de nutrientes durante a gestação. Sendo assim, a identificação precoce do inadequado estado nutricional das gestantes colabora para intervenções oportuna resultando em impactos positivos nas condições do nascimento da criança e minimizando as taxas de mortalidade perinatal e neonatal. (Freitas, 2018).

Evidências afirmam que o zinco materno pode ser um bom marcador de complicações na gestação. Corroborando com essa informação, Nogueira (2003), afirma que o zinco desempenha importante função na manutenção da integridade estrutural e na regulação da expressão gênica, bem como sugerem que suplementos contendo o zinco melhoram as condições da gravidez. Figueiredo (2006) afirma que a suplementação materna de zinco evitou o aparecimento da deficiência no nutriente nos bebês concebidos na gestação seguinte, muito embora não tenha afetado a concentração no leite das mães suplementadas. Sendo assim a suplementação de zinco se mostrou eficiente para a saúde dos descendentes, porém não apresentou benefícios em relação a sua concentração no leite materno. A baixa ingestão materna de zinco na gestação pode levar a menor estoque de zinco no bebê que nasce prematuro, e uma maior predisposição a infecções. A deficiência de zinco na gestação está associada a uma maior morbidade, sangramento e risco de vida para o feto. (Figueiredo, 2006)

O papel do zinco na nutrição humana tem sido cada vez mais ressaltado, e tem havido um progresso dos conhecimentos no que diz respeito aos aspectos bioquímicos, imunológicos e clínicos. A importância desse mineral foi demonstrada com a descoberta de processos metabólicos, envolvendo esse nutriente em diversas atividades enzimáticas. (Fernandes, 2011) Estudos afirmam que o zinco está presente no transportador da vitamina A, portanto sua deficiência também pode gerar uma carência secundária dessa vitamina; está relacionado com o crescimento físico e mental em crianças; é

fundamental para o bom funcionamento dos hormônios tireoidianos, considerando que já foi comprovada sua participação na conversão desses hormônios. O zinco também está presente em alguns circuitos neurais o que reforça a hipótese de que esse mineral tenha uma ação moduladora em algumas sinapses glutamatérgicas; atua na defesa do organismo influenciando a maturação e proliferação das células de defesa, reforçando o potencial do indivíduo para combater infecções; é um importante antioxidante que auxilia o sistema de defesa do corpo a proteger as membranas celulares da ação deletéria das espécies reativas de oxigênio; e, por fim, está relacionado à melhora da sensibilidade insulina e a redução da gordura corporal.

Cabe ressaltar que Fernandes (2011), afirmou que a suplementação de zinco tem demonstrado efeito benéfico, mas é importante salientar a necessidade de uma avaliação bioquímica para determinar a carência deste mineral, visto que, quando fornecido em excesso, poderá ocorrer interação negativa com outros minerais, prejudicando assim a saúde do indivíduo. Uma dieta nutricionalmente equilibrada é suficiente para fornecer quantidades adequadas de zinco e garantir o desenvolvimento humano.

O mecanismo de transporte de zinco através da placenta é desconhecido, sendo sua concentração 50% mais elevada no sangue do cordão do que no soro materno. A concentração sérica materna diminui progressivamente durante a gestação, em cerca de 40%. A maior parte do zinco disponível para o feto circula no soro materno combinado à proteína, formando um complexo que não atravessa a barreira placentária, necessitando que haja uma quebra dessa ligação e que o mineral se combine a aminoácidos numa forma mais solúvel para então atravessar a barreira a ser novamente recomplexado a ligantes séricos do feto. (Figueiredo, 2006) Um quarto da reserva corporal do zinco encontra-se no fígado e seu acúmulo é progressivo durante a gestação. As concentrações de zinco nos tecidos do recém-nascido são muito próximas às do adulto. A maior parte desse zinco é acumulado no último trimestre de gestação.

O zinco é um mineral que desempenha papel na organização polimérica de macromoléculas como DNA e RNA, e é indispensável para atividade de enzimas envolvidas diretamente com a síntese de DNA e RNA, como por exemplo a RNA polimerase. Além disso, influencia a divisão celular, por meio da atividade da dioxitimidina quinase e adenosina (5') tetrafosfato (5') adenosina. Defeitos na síntese ou prejuízo da função do RNA mensageiro parecem ser induzidos pela deficiência de zinco. A concentração do hormônio de crescimento (IGF-I) também diminui na deficiência de zinco. (MAFRA, 2004)

Também participa como constituinte integral de proteínas ou co-fator enzimático em mais de 300 reações químicas que envolvem a síntese e degradação de macromoléculas. Age como estimulante do crescimento, na prevenção do diabetes, como nutriente antioxidante, estimulante tireoideano e como imunomodulador. A absorção do zinco é por difusão passa para a corrente sanguínea por transporte ativo e combina-se com albumina e aminoácidos no teor de 55% e com macroglobulinas no teor de 40%. Assim, indivíduos que apresentam deficiência protéica podem sofrer interferência na biodisponibilidade, neste caso, reduzindo o transporte de zinco para os tecidos-alvos. Uma vez absorvido o zinco é transportado rapidamente para o fígado. A albumina foi identificada como uma proteína plasmática responsável por este transporte. A distribuição para os demais tecidos ocorre através do plasma, que concentra aproximadamente 10 – 20% do zinco total do organismo. (Fernandes, 2011).

Cabe ressaltar que durante a gravidez a concentração de zinco plasmático diminui de 20% a 30%, a partir do terceiro mês de gravidez, quando comparada a valores de mulheres não grávidas. Vários mecanismos têm sido propostos para explicar esse declínio. Um consenso existe de que essa redução seja devido à expansão do volume plasmático. (Nogueira, 2003)

Durante a gestação, um aporte inadequado de micronutrientes, incluído o zinco, pode gerar prejuízos para o desenvolvimento do feto e para saúde materna. O mesmo pode ocorrer durante a lactação, caso as deficiências nutricionais da mãe não sejam supridas, considerando que esse quadro pode aumentar as chances de desenvolvimento de carências nutricionais nos primeiros anos de vida, período em que há maior prevalência de agravos à saúde infantil. Silva (2007) afirma

que os recém-nascidos apresentam um declínio fisiológico nos estoques hepáticos de zinco. Em países em desenvolvimento, o armazenamento desse nutriente em lactentes ainda pode ser reduzido em virtude do baixo peso ao nascer e do deficiente estado nutricional materno, ocasionando anormalidades da função imune e aumento da morbidade por doenças infecciosas. Portanto, a melhora do estado nutricional de zinco contribui para a diminuição da mortalidade infantil por diarreia e doenças respiratórias.

Embora o zinco esteja abundantemente difundido nos alimentos, alguns fatores interferem na sua biodisponibilidade. Uma dieta rica em alimentos integrais e fitatos, a suplementação elevada de ferro (30 mg/dia), fumo, o abuso do álcool e o stress causado por infecção ou trauma podem diminuir a concentração plasmática materna de zinco, reduzindo sua disponibilidade para o feto. Gestantes nessas condições devem receber uma suplementação de 25 mg/dia de zinco, a fim de minimizar o risco de complicações associadas à sua deficiência como a mortalidade neonatal por doenças infecciosas. (Silva, 2007) A deficiência de micronutrientes, incluindo o zinco, está relacionada com uma série de efeitos deletérios na infância, com consequente aumento das taxas de morbimortalidade, dentre outros agravos à saúde. O potencial genético das crianças, em relação ao crescimento físico, pode estar comprometido pela deficiência subclínica de micronutrientes. (Pedraza, 2013)

Estudos demonstram que bebês alimentados exclusivamente ao seio, porém que receberam zinco adicional, tiveram um crescimento linear e ganho de peso maior, em comparação ao grupo não suplementado. Figueiredo (2006), alerta que em bebês alimentados exclusivamente com leite materno, por tempo superior a 4 meses de vida, a diminuição na velocidade de crescimento resulta parcialmente da ingestão de zinco inadequada.

4. Conclusão

A partir dos resultados da pesquisa foi possível concluir que, indiretamente, a suplementação de zinco na gestação pode prevenir o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) na fase adulta dos descendentes. Demonstrou-se no estudo que a suplementação de zinco durante a gestação é benéfica tanto para mãe, quanto para o feto, considerando que esse nutriente está envolvido em importantes processos bioquímicos, imunológicos, clínicos e metabólicos. Ressalta-se ainda a necessidade de determinar a quantidade necessária para cada indivíduo, visto que o excesso desse nutriente pode gerar interações negativas.

A forma como a suplementação de zinco na gestação auxilia no desenvolvimento fetal ideal e sua forma exata de ação não foram completamente esclarecidos. Sendo assim, o progresso das pesquisas nessa área são de extrema importância para sua elucidação. O estudo apresentou os prejuízos causados pela deficiência de zinco durante a gestação sendo que, sua principal manifestação ocorre no crescimento e no desenvolvimento fetal, bem como na evolução da gestação.

Por fim, considerando que a alimentação saudável é a melhor forma de prevenir o aparecimento das DCNT, uma gestante que consumir o zinco nas quantidades recomendadas, seja pela alimentação e/ou por suplementação, vai contribuir para prevenção do aparecimento dessas doenças na idade adulta de seus descendentes. Dar continuidade às pesquisas sobre o zinco e sua importância para o público materno-infantil é indispensável, pois é provável que ele tenha uma participação ainda maior sobre a vida humana, estando sua real importância ainda desconhecida.

Referências

- Bruggemann, O. M. & Parpinelli, M. A. (2008). Utilizando as abordagens quantitativa e qualitativa na produção do conhecimento. *Rev. esc. enferm. USP*, 42(3), 563-568. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342008000300021>
- Dias, C. (2000). Pesquisa qualitativa: características gerais e referências. PDF
- Diehl, A. A. & Tatim, D. C. (2004). Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. Prentice Hall.

- Fazio, E. D. S., Nomura, R. M. Y., Dias, M. C. G., & Zugaib, M. (2011). Consumo dietético de gestantes e ganho ponderal materno após aconselhamento nutricional. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, 33(2), 87-92.
- Ferreira, M. C. M. Q. Obesidade infantil: períodos críticos do desenvolvimento. Monografia. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54641/3/133013_09122TCD122.pdf
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Pesquisa nacional de saúde: 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91110.pdf>.
- Kalhan, S.C. (2000) Protein metabolism in pregnancy. *Am J Clin Nutr. suplemento 5*, 1249S-55S (3)
- Oliveira, J. L. (2018) Epigenética: Alimentação na Gestação e Lactação. Brasília/DF, 7. (1)
- Silva, L. S. V. et al. (2007). Micronutrientes na gestação e lactação. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 237-244.
- Tomat, A.L; Costa, M. L & Arranz, C.T. (2011). Zinc restriction during different periods of life: influence in renal and cardiovascular diseases. *Nutrition*. p. 392-8. (6)
- Palanch, A. C. S. C. & Bellato, C. (2017). Nutrição materna e programação fetal: o papel dos hábitos alimentares no desenvolvimento embrionário e pós-natal. *Saúde em Revista*, 17(45), 49-59.
- Malta, D. C. et al. (2017). Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 51. <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051000090>.
- Melere, C. et al. (2013). Índice de alimentação saudável para gestantes: adaptação para uso em gestantes brasileiras. *Revista de Saúde Pública*, 47, 20-28.
- Freitas, H. B. M., Lima, R. F., Targino, M. V. P., Targino, A. L. V. P., Nascimento, A. T., Vasconcelos, L. P. F., Araújo, D. G. S., Formiga, W. A. M., Soares, J. G., Fernandes, I. R. M. G., Calisto, D. R. L. & Viana, T. A. (2018). A influência do estado nutricional durante o período gestacional e sua correlação no peso do recém-nascido. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, n. 19, p. e206. <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/206>
- Malta, D. C., Morais N., Otaliba, L., Silva, J. & Jarbas B. (2011). Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, 20(4), 425-438. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742011000400002>.
- Silveira, P. P. et al. (2007). Origens desenvolvimentistas da saúde e da doença (DOHaD). *Jornal de Pediatria*, 83(6), 494-504. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1728>.
- Nogueira, N. N., Parente, J. V. & Cozzolino, S. M. F. (2003). Mudanças na concentração plasmática de zinco e ácido fólico em adolescentes grávidas submetidas a diferentes esquemas de suplementação. *Cadernos de Saúde Pública*, 19, 155-160.
- Fernandes, C., Josilaine, B. & Freire S, H. (2011). Uma revisão sobre o zinco. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e Saúde*. 15. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26019329014>
- Mafra, D. & Cozzolino, S. M. F. (2004). Importância do zinco na nutrição humana. *Revista de Nutrição*. 17(1), 79-87. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415
- Pedraza, D. F., Rocha, A. C. D. & Sales, M. C. (2013). Deficiência de micronutrientes e crescimento linear: revisão sistemática de estudos observacionais. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(11), 3333-3347. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013001100023>.
- Figueiredo, C. S. M. (2006). Suplementação de zinco em mães de bebês prematuros. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) Programa Multiinstitucional de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, UnB/UFMG/UFMS, Campo Grande.
- Silva, L. S., Cotta, R. M. M. & Rosa, C. O. B. (2013). Estratégias de promoção da saúde e prevenção primária para enfrentamento das doenças crônicas: revisão sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 34, 343-350.
- Conti, A., Moreno, F. S. & ONG, T. P. (2010). Nutrigenômica: revolução genômica na nutrição. *Ciência e Cultura*, 62(2), 04-05 http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000200002&lng=en&nrm=iso