

**U. PORTO**



**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**ÁCIDOS GORDOS ÓMEGA-3 NA GRAVIDEZ**

**OMEGA-3 FATTY ACIDS ON PREGNANCY**

**Dulce Marlene Oliveira de Magalhães**

**Orientado por: Dra. Vera Bessa**

**Tipo de documento: Revisão temática**

**Ciclo de estudos: 1.º Ciclo em Ciências da Nutrição**

**Instituição académica: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da  
Universidade do Porto**

**Porto, 2012**



## **RESUMO**

A gravidez é um período determinante para a saúde do bebé e da mulher, por isso é importante que a mãe pratique uma alimentação saudável e equilibrada, a fim de otimizar a saúde dos dois, reduzir o risco de complicações durante o parto e prevenir o aparecimento de algumas patologias no bebé. Este período exige uma necessidade nutricional superior para a manutenção da nutrição e saúde materna e garantia do adequado crescimento e desenvolvimento do feto, já que a única fonte de nutrientes do feto é a ingestão alimentar e as reservas da mãe.

O adequado consumo de ácidos gordos ómega-3 é muito importante durante a gravidez para assegurar o crescimento, o desenvolvimento cerebral e a acuidade visual do feto. Além disso, alguns estudos provam que pode ter um papel determinante no tempo de gestação, na prevenção de sintomas depressivos da grávida e na diminuição da resposta inflamatória na criança. As formas de ómega-3 biologicamente ativas são o ácido eicosapentaenóico e o ácido docosahexaenóico. Estes ácidos podem ser obtidos através da conversão do seu precursor, o ácido alfa-linolénico, ou diretamente através de fontes alimentares de origem marinha, como peixe gordo e algas. Como a taxa de conversão é baixa, entre 1 e 10%, variando de pessoa para pessoa, é muito importante a ingestão de alimentos ricos em ácido docosahexaenóico durante a gravidez. Em alternativa, temos a suplementação ou a fortificação de alimentos com ácidos gordos ómega-3.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Ácidos gordos ómega-3, gravidez, ácido alfa-linolénico, ácido docosahexaenóico, ácido eicosapentaenóico.

**ABSTRACT**

Pregnancy is a crucial period to the health of baby and woman, so it's important that mother practice a healthy and balanced diet, to optimize the health of both, reduce risk of complications during childbirth and prevents the onset of some diseases in the baby. This period requires a higher nutritional need for maintenance of nutrition and maternal health and ensuring fetus proper growth and development, since the only source of nutrients to the fetus is food intake and the reserves of the mother. Adequate intake of omega-3 is very important during pregnancy to ensure growth, brain development and visual acuity of fetus. In addition, some studies prove that omega-3 may have a determinant role in gestation time, prevention of depressive symptoms in pregnant women and decreased inflammatory response of children. The biologically active forms of omega-3 are eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid. These acids can be obtained by conversion of its precursor, the alpha-linolenic acid, or directly through dietary sources of marine origin, such as fatty fish and algae. As conversion rate is low, between 1 and 10%, varying from person to person, it's very important the ingestion of food rich in docosahexaenoic acid during pregnancy. Alternatively, we have the supplementation or fortification of foods with omega-3.

**KEY-WORDS**

Omega-3 fatty acids, pregnancy, alpha-linolenic acid, docosahexaenoic acid, eicosapentaenoic acid.

**ÍNDICE**

Resumo.....	i
Palavras-Chave.....	i
Abstract.....	ii
Key-words.....	ii
1. Introdução.....	1
2. Ácidos gordos polinsaturados ómega-3.....	2
2.1. Ácidos gordos ómega-3 e gravidez.....	3
3. Ácidos gordos ómega-3 e efeitos na mulher grávida.....	4
4. Ácidos gordos ómega-3 e efeitos no feto.....	5
5. Ácidos gordos ómega-3 e efeitos no sistema imunitário da criança.....	6
6. Recomendações para a ingestão de ácidos gordos ómega-3.....	8
7. Proporção de ómega-6/ómega-3.....	9
8. Fontes alimentares de ácidos gordos ómega-3.....	10
8.1. Consumo de peixe e toxicidade pelo mercúrio.....	10
9. Suplementação.....	12
Análise crítica.....	13
Conclusões.....	15
Agradecimentos.....	16
Referências bibliográficas.....	17



## 1. INTRODUÇÃO

O nascimento, o crescimento e o desenvolvimento de uma criança saudável dependem da saúde e bem-estar da mulher, antes da concepção e da qualidade dos cuidados recebidos durante a gravidez. A alimentação é uma componente essencial dos cuidados pré-natais e uma dieta equilibrada contribui para uma gravidez bem sucedida. Na gravidez as necessidades nutricionais são mais elevadas, mas aplicam-se os mesmos princípios da alimentação saudável para a população em geral. As regras de uma alimentação saudável espelham-se na roda dos alimentos, devendo a alimentação ser completa, variada e equilibrada. <sup>(1, 2)</sup>

A ingestão alimentar e as reservas da mãe são a única fonte de nutrientes do feto que, além de não estar protegido de uma inadequada alimentação da mãe, esta pode afetar o seu crescimento e desenvolvimento, com potenciais consequências a longo prazo. <sup>(3, 4)</sup>

Durante o desenvolvimento perinatal existem nutrientes específicos necessários ao desenvolvimento, que incluem o iodo, o ácido docosahexaenóico, a colina e o folato. O ácido docosahexaenóico é uma das formas biologicamente ativa dos ácidos gordos ómega-3, que são o nutriente de interesse nesta revisão temática. <sup>(3)</sup>

O objetivo deste trabalho é, então, reunir a informação mais atual relativamente ao papel dos ácidos gordos ómega-3 na gravidez. Para tal, é feita uma descrição sobre o que são os ácidos gordos ómega-3 e quais os seus efeitos na mulher grávida, no feto e mais tarde na criança.

## 2. ÁCIDOS GORDOS POLINSATURADOS ÔMEGA-3

Os ácidos gordos polinsaturados incluem os ômega-3 (ácido alfa-linolénico) e os ômega-6 (ácido linoleico), e são necessários para o bom funcionamento fisiológico, incluindo o transporte de oxigénio, o armazenamento de energia, a constituição da membrana celular e a regulação da inflamação e da proliferação celular.<sup>(5)</sup>

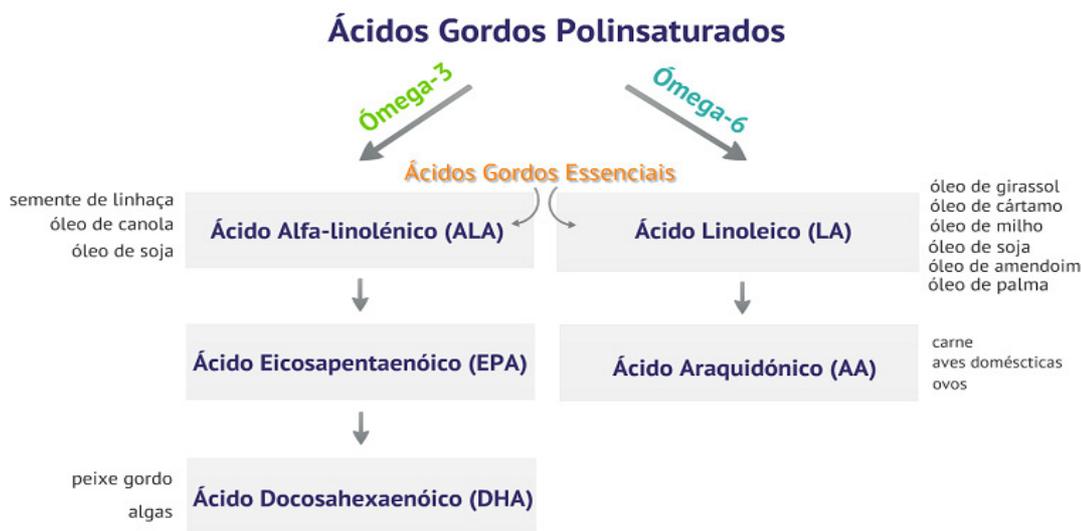
Apenas os vegetais e o fitoplâncton marinho, podem sintetizar os ácidos gordos ômega-3. Os animais, incluindo os seres humanos, são incapazes de sintetizar os ácidos gordos ômega-3 e ômega-6, sendo por isso denominados de ácidos gordos essenciais.<sup>(1, 5)</sup>

Contudo, se na dieta estiverem presentes quantidades suficientes de precursores de cadeia curta, como o ácido alfa-linolénico (ômega-3) e o ácido linoleico (ômega-6), eles não precisam de ser fornecidos diretamente (Figura 1).

O organismo humano consegue dessaturar e alongar o ácido alfa-linolénico (ALA), convertendo-o na forma biologicamente ativa de ômega-3, o ácido eicosapentaenóico (EPA), que por sua vez é convertido no ácido docosahexaenóico (DHA). O DHA é o componente crítico da membrana celular no cérebro e na retina, estando envolvido na função cerebral e visual.<sup>(6-8)</sup>

O ácido linoleico (LA) é convertido na forma biologicamente ativa de ômega-6, o ácido araquidónico (AA), que está envolvido nas vias de sinalização celular, sendo um precursor dos eicosanóides próinflamatórios.

A ação das elongases e das dessaturases necessita da intervenção de muitas coenzimas, como é o caso do magnésio, do zinco, da vitamina B<sub>3</sub> (niacina) e da vitamina B<sub>6</sub> (piridoxina), pelo que é importante que estas vitaminas e minerais estejam presentes na dieta.



Fonte: Huffman SL et al. *Essential fats: how do they affect growth and development of infants and young children in developing countries?*. 2011

**Figura 1:** Classificação dos ácidos gordos polinsaturados.

É importante referir que a taxa de conversão do ALA e do LA é baixa, variando entre 1% a 10%, podendo também ser diferente de pessoa para pessoa tendo em conta os polimorfismos no gene da enzima responsável pela dessaturação (dessaturase dos ácidos gordos). Isto leva a que alguns indivíduos formem mais EPA, DHA e AA, a partir do ALA e LA respetivamente, do que outros. <sup>(9)</sup>

Tendo em consideração que a taxa de conversão nas crianças é mais baixa que nos adultos, especialmente nas crianças com nascimento pré-termo, o precursor ALA não é suficientemente convertido no DHA, com prejuízo no normal desempenho bioquímico e funcional. <sup>(9)</sup>

## 2.1. Ácidos gordos ómega-3 e gravidez

A acumulação do DHA começa no útero, e passa da mãe para o feto através da placenta, por um transporte ativo mediado por proteínas transportadoras. <sup>(10, 11)</sup>

A concentração no feto de DHA é determinada pela alimentação da mãe, dado que o organismo fetal não é eficiente na conversão do ALA em DHA.<sup>(5, 10)</sup>

Gil-Sánchez *et al* realizaram um estudo em que aplicavam às mulheres grávidas um suplemento com 0,1 mg de DHA por Kg de peso corporal, 0,5 mg de ácido palmítico, 0,5 mg de ácido oleico e 0,5 mg de LA. De todos os ácidos do suplemento, o DHA foi o que atingiu uma concentração maior no cordão umbilical. Doze horas após a suplementação verificaram um nível significativamente elevado da concentração de DHA no cordão umbilical, maior do que no sangue da mãe.<sup>(12)</sup>

O DHA é predominantemente esterificado em fosfolípidos e triglicerídeos no plasma materno, o que pode facilitar a sua transferência através da placenta. Contudo, podem existir variações na taxa de transferência mãe-bebé através da placenta.<sup>(12, 13)</sup>

### **3. ÁCIDOS GORDOS ÔMEGA-3 E EFEITOS NA MULHER GRÁVIDA**

A depressão no pós-parto afeta a ligação mãe-bebé, bem como o seu desenvolvimento cognitivo e comportamental.<sup>(14-16)</sup>

Estima-se que 5% a 25% das mulheres apresentem sintomas depressivos no pós-parto e, embora em alguns casos se recorra ao uso de antidepressivos para o tratamento dos sintomas, estes fármacos estão contraindicados durante a gravidez e amamentação.<sup>(15)</sup>

Como tal, têm sido efetuados vários estudos de forma a arranjar uma alternativa à terapêutica farmacológica.

Um estudo observacional de Golding *et al* demonstrou que existe uma associação entre a baixa ingestão de ácidos gordos ômega-3, através do

consumo de peixe, e o aumento do risco de sintomas depressivos durante a gravidez.<sup>(14)</sup>

Outros estudos referem que os níveis de DHA e EPA antes da concepção e durante a gravidez desempenham um papel importante na depressão materna durante a gravidez e no período pós-parto. É possível que a baixa ingestão de DHA durante a gravidez tenha um risco acrescido de desenvolver depressão pós-parto.<sup>(14, 16-19)</sup>

Muito provavelmente o DHA é mobilizado da circulação materna durante a gravidez, e, se o DHA é libertado do cérebro da mãe para o feto, isto contribui para o desenvolvimento de depressão.<sup>(15, 18)</sup>

Mesmo com elevado consumo de peixe, a passagem do DHA através da placenta provoca a diminuição de DHA no sangue da mãe durante a última fase da gravidez. Os níveis séricos de DHA diminuem significativamente entre as 28 semanas de gestação e o parto.<sup>(20)</sup>

Muitos investigadores acreditam que a suplementação da dieta com ácidos gordos ómega-3 pode prevenir o aparecimento de sintomas depressivos, no entanto são necessários mais estudos.<sup>(15, 18)</sup>

#### **4. ÁCIDOS GORDOS ÔMEGA-3 E EFEITOS NO FETO**

O crescimento cerebral do feto é maior a partir do segundo trimestre da gravidez, e durante o primeiro ano de vida, continuando a crescer durante alguns anos.<sup>(5)</sup>

O AA e o DHA são dois ácidos notavelmente abundantes no sistema nervoso central e são essenciais para o crescimento cerebral e desenvolvimento cognitivo.<sup>(8, 20-22)</sup>

O DHA é incorporado nos tecidos cerebrais e da retina do feto até ao completo desenvolvimento do cérebro humano aos dois anos de vida. <sup>(10, 11, 23)</sup>

Segundo um artigo publicado no *American Journal of Clinical Nutrition*, a ingestão de DHA durante a gravidez tem importantes efeitos benéficos a longo prazo no que respeita ao processamento da memória. Mais ainda, a ingestão no pós-parto, durante a amamentação, pode também ter efeitos positivos. <sup>(10)</sup>

Notavelmente, o consumo de ácidos gordos ómega-3 durante a gravidez, através da dieta ou através de suplementos, está associado com um melhor desenvolvimento cerebral e uma melhor acuidade visual do feto. <sup>(10, 11, 23-26)</sup>

No que respeita ao tempo de gestação e ao tamanho para a idade gestacional, a suplementação de grávidas com ómega-3 demonstrou um ligeiro aumento do tamanho do bebé à nascença e uma redução significativa do número de nascimentos pré-termo antes das 34 semanas (31%). <sup>(11)</sup>

Relativamente a outros efeitos, existe um estudo realizado em crianças até aos três anos, que refere que a adequada ingestão de ómega-3 durante a gravidez está associada a baixa adiposidade na criança durante a infância. Este mesmo estudo sugere que a ingestão de ómega-3 pode também estar associada com a redução do número de crianças obesas. <sup>(27)</sup>

## **5. ÁCIDOS GORDOS ÓMEGA-3 E EFEITOS NO SISTEMA IMUNITÁRIO DA CRIANÇA**

A prevalência de doenças alérgicas no primeiro ano de vida da criança tem aumentado desde os últimos trinta anos nos países industrializados e estima-se que seja de, pelo menos, 20%. Os padrões da doença alérgica variam de acordo com a idade, sendo que o pico da incidência de alergias alimentares e dermatite

atópica ocorre no primeiro ano de vida, ao passo que a asma e a rinite alérgica continuam a aumentar até aos quinze anos de idade, aproximadamente.<sup>(28)</sup>

O rápido aumento das doenças alérgicas, dentro de uma ou duas gerações, é o resultado de alterações genéticas da população, que muito provavelmente estão relacionadas com variações ambientais. Este aumento coincide com mudanças a nível alimentar, favorecendo o incremento da ingestão de ómega-6 e diminuindo a ingestão de ómega-3. A modificação do balanço ómega-6/ómega-3 pode estar relacionada com uma maior prevalência da doença alérgica na infância.<sup>(28)</sup>

Um elevado consumo de óleos vegetais ricos em LA, conduzem ao predomínio de AA nos tecidos. O AA, por sua vez, origina os eicosanoides como a prostaglandina E<sub>2</sub>, que pode aumentar a síntese de citocinas e anticorpos de tipo IgE, a marca da resposta atópica a alergias. Quando a dieta é rica em ómega-3, a incorporação de EPA e DHA nos fosfolípidos da membrana celular, leva à diminuição da disponibilidade de AA. Isto conduz a uma série de mudanças imunológicas e bioquímicas, como a redução da síntese de prostaglandina E<sub>2</sub>, a alteração da expressão e atividade do recetor e a redução da resposta proinflamatória às citocinas.<sup>(28-30)</sup>

Recentemente foi realizado um estudo cujo objetivo era determinar o efeito da suplementação de ómega-3 na redução da imunoglobulina E associada ao eczema e às alergias alimentares durante o primeiro ano de vida. O estudo foi efetuado em grávidas de fetos com elevado risco hereditário de desenvolver doença alérgica. Makrides *et al* concluíram que a suplementação durante a gravidez não reduz a incidência global de imunoglobulina E associada a alergias

no primeiro ano de vida, no entanto a incidência de eczema atópico e de alergia ao ovo foi menor.<sup>(28)</sup>

Outros estudos sugerem que a suplementação de grávidas em ácidos gordos ômega-3 no último trimestre de gravidez pode ser benéfica na atenuação da resposta imune à inflamação alérgica, ao eczema associado à imunoglobulina E e às alergias alimentares, em crianças com história familiar de doença alérgica.<sup>(31-33)</sup>

Segundo um estudo de Olsen *et al*, o aumento da ingestão de ômega-3 no terceiro trimestre da gravidez pode ter um importante efeito profilático em relação ao desenvolvimento de asma na criança<sup>(30)</sup>

## **6. RECOMENDAÇÕES PARA A INGESTÃO DE ÁCIDOS GORDOS ÔMEGA-3**

A ingestão de ácidos gordos durante a gravidez e lactação deve ser a mesma que a população em geral, em termos de percentagem de energia do valor energético total: gordura total 20% a 35%, LA 5% a 10% e ALA 0,6% a 1,2%.<sup>(34)</sup>

O *Institute of Medicine* (2005), determina como ingestão adequada para as mulheres grávidas e a amamentar, 13 g/dia de LA e 1,4 g/dia de ALA.<sup>(35)</sup>

Segundo o *European Consensus Group*, as mulheres grávidas e lactantes devem consumir em média, pelo menos 200 mg de DHA/dia. Uma ingestão de 1g/dia de DHA ou 2,7 g/dia de ômega-3 tem sido usada em estudos clínicos randomizados sem efeitos adversos significantes.<sup>(36)</sup>

## 7. PROPORÇÃO DE ÔMEGA-6/ÔMEGA-3

Apesar dos ácidos gordos ômega-3 e ômega-6 serem essenciais na dieta, o excesso de ácidos gordos ômega-6 satura as enzimas que dessaturam e alongam os ácidos gordos ômega-3 e ômega-6, impedindo assim a conversão de ALA nas formas mais longas EPA e DHA. <sup>(27, 37)</sup>

O LA e o ALA usam as mesmas enzimas e competem entre eles pela disponibilidade de enzima. A capacidade de saturação e alongamento da cadeia dos ácidos gordos é limitada e variada. <sup>(38)</sup>

A competição metabólica entre os ômega-6 e ômega-3 é determinada pela ingestão alimentar em termos de energia, total de gordura e antioxidantes. <sup>(39, 40)</sup>

A proporção ótima de ômega-6 / ômega-3 foi estimada como sendo 2:1 ou 3:1, quatro vezes menor do que a ingestão atual. As dietas com o balanço certo de ômega-6 e ômega-3 podem ser menos proinflamatórias e menos imunossupressivas. O balanço incorreto pode aumentar o risco de doenças crônicas, como as doenças cardiovasculares, a diabetes *mellitus* tipo 2 e a osteoartrite. <sup>(27)</sup>

Durante o último século, o consumo de alimentos ricos em ômega-3 na dieta ocidental baixou drasticamente, enquanto o consumo de comida processada rica em ômega-6 aumentou. Esta mudança resultou num aumento do rácio nos países ocidentais, em comparação com outros países com maior consumo de peixe. <sup>(41)</sup>

Esta dieta ocidental associada ao *stress* do século XXI, levou a um aumento de doenças cardiovasculares e distúrbios de humor. Uma maior ingestão de ômega-3, através de fontes alimentares ou de suplementos, pode reverter este processo, corrigindo o rácio ômega-6/ômega-3. <sup>(41)</sup>

## 8. FONTES ALIMENTARES DE ÔMEGA-3

As fontes alimentares de EPA e DHA são principalmente marinhas: algas, óleo de peixe e peixe gordo como atum, cavala, salmão e sardinha (figura 1).<sup>(42, 43)</sup>

Existem outras fontes alimentares de ômega-3, que contém ALA, e que pode ser obtido a partir dos óleos de linhaça (57%), canola (8%) e soja (7%) e de vegetais de folha verde escuro, como o agrião, os brócolos, a couve-de-bruxelas e os espinafres. Convém lembrar que o ALA precisa de ser convertido num ácido de cadeia longa, o EPA e DHA, para se tornar biologicamente ativo.<sup>(44, 45)</sup>

O AA pode ser obtido a partir da carne, aves domésticas e ovos.<sup>(43)</sup>

Tendo em conta que a ingestão do precursor do DHA, o ALA, é menos efetivo na deposição de DHA no cérebro do feto, recomenda-se que as mulheres grávidas consumam peixe gordo uma ou duas vezes por semana.<sup>(36)</sup>

### 8.1. CONSUMO DE PEIXE E TOXICIDADE PELO MERCÚRIO

O peixe pode conter mercúrio orgânico e outros contaminantes (exemplo: bifenilos policlorados - PCB's) que podem ser prejudiciais ao desenvolvimento do feto.<sup>(46, 47)</sup>

O mercúrio é um metal pesado, de fonte animal ou humana. Geralmente provém de processos naturais, como erupções vulcânicas, ou de atividades humanas, como a incineração de resíduos e a queima de carvão. O mercúrio passa para a água de lagos e oceanos através da chuva, sendo convertido em metilmercúrio através do processo de metilação do fitoplâncton e por bactérias sulfato redutoras em água doce.

Enquanto o mercúrio inorgânico é pouco absorvido e não passa as barreiras celulares, o metilmercúrio acumula-se nas cadeias alimentares aquáticas, em níveis que dependem da natureza predatória e do tempo de vida da espécie marinha. Peixes de grande porte, predadores, com um tempo de vida longo (exemplo: tubarão, peixe-batata, peixe-espada) têm maiores concentrações de metilmercúrio que os peixes de pequeno porte e com um tempo de vida mais curto (exemplo: atum, cavala, salmão e sardinha). <sup>(23, 48)</sup>

O metilmercúrio atravessa a placenta e muitos estudos sugerem que a exposição fetal está diretamente relacionada com a ingestão da mãe. Os níveis no cordão umbilical são aproximadamente 1,7 vezes maiores do que no sangue materno, e os níveis no cérebro fetal são maiores do que no da mãe. <sup>(23, 49, 50)</sup>

O metilmercúrio é uma neurotoxina à qual o desenvolvimento cerebral do feto é particularmente sensível. A exposição no útero pode ter consequências negativas a longo prazo na saúde e no desenvolvimento neurológico das crianças. As mulheres grávidas podem reduzir o efeito destes contaminantes no feto evitando o consumo de peixes predadores de grande porte, que tendem a ter um conteúdo elevado de metilmercúrio. É aconselhável que as mulheres grávidas não consumam estas espécies de peixe. <sup>(10, 51-54)</sup>

Em 2004 a *US Food and Drug Administration* (FDA) emitiu um alerta para que todas as mulheres grávidas limitassem o consumo de peixe a 340 g por semana, de forma a evitar ao máximo a exposição do feto a neurotoxinas. Esta quantidade de peixe fornece aproximadamente 200 mg de DHA por dia. <sup>(36)</sup>

Uma boa informação e campanha sobre consumo de peixe, espécies de peixe de baixo risco, e a importância de DHA e dos ómega-3, é fundamental para aumentar os níveis de DHA nas grávidas. <sup>(55)</sup>

Ao contrário do ômega-6, do ferro, do iodo e da colina, que não se alteram na presença de metilmercúrio, o efeitos do DHA são neutralizados na exposição a elevados níveis de mercúrio. Os benefícios do consumo de alimentos ricos em DHA são diminuídos pelo aumento da exposição ao metilmercúrio. <sup>(47)</sup>

## 9. SUPLEMENTAÇÃO

Estudos feitos em animais demonstraram que a baixa ingestão de ômega-3 durante a gravidez está associada com deficiências da visão e do comportamento que não são revertidas caso seja feita suplementação pós-natal. Nos humanos, como a incorporação de DHA no desenvolvimento cerebral é particularmente importante no terceiro trimestre de gestação, pensa-se que a suplementação durante esse período seja mais benéfica para o desenvolvimento cerebral do que a suplementação no período pós-natal. Por esta razão, é muito importante ingerir as quantidades recomendadas de ômega-3 durante a gravidez. <sup>(44, 56)</sup>

Nos países com baixo consumo de peixe, como é o caso da Europa Central, a suplementação de 200 mg de DHA por dia, desde o segundo trimestre de gravidez até à lactação, parece apropriada para melhorar os níveis de DHA na mãe e na criança. <sup>(57)</sup>

Os suplementos de óleo de peixe são praticamente desprovidos de mercúrio e outros contaminantes, como bifenilos policlorados (PCB's) e fornecem quantidades variáveis de DHA (de 150 a 1200 mg/dia). Muitas vitaminas pré-natais contêm entre 200 a 300 mg de DHA. <sup>(36)</sup>

Na amamentação, a concentração de DHA no leite materno depende das reservas da mãe, da ingestão e da síntese pelas glândulas mamárias, apesar de ser residual. A concentração no leite vai diminuindo à medida que a lactação

prossegue, daí ser também necessário a suplementação durante a amamentação. A adequada ingestão de DHA é muito importante, especialmente nas crianças alimentadas exclusivamente por leite materno. <sup>(8, 58)</sup>

Como alternativa à suplementação, podemos ter a fortificação de alimentos. Os ovos fortificados com ômega-3 são um exemplo disso. A elevada biodisponibilidade do ALA e do DHA no ovo leva ao aumento dos níveis de DHA nos consumidores, assim como a redução do rácio ômega-6/ômega-3. A fortificação do ovo é uma boa alternativa e um contributo significativo para se atingir a percentagem diária da ingestão recomendada para o DHA. <sup>(59)</sup>

Atualmente, na prática clínica, é feita a suplementação de ferro e ácido fólico às mulheres grávidas, sendo que em alguns casos também se faz a suplementação de magnésio. Com base em estudos recentes, aumentou a importância de incluir na suplementação durante a gravidez e lactação o DHA para o desenvolvimento cerebral do feto e da criança. <sup>(60)</sup>

### **ANÁLISE CRÍTICA**

Os ácidos gordos ômega-3 são um tema da atualidade, tendo surgido imensos estudos acerca dos seus efeitos na gravidez. Existe evidência científica de que a ingestão de alimentos ricos em DHA durante a gravidez promove o desenvolvimento cerebral do bebé e melhora a sua acuidade visual.

Quanto aos efeitos no tempo de gestação, no tamanho do feto para a idade gestacional, nos sintomas depressivos da mãe e no sistema imunitário da criança, existem estudos que referem que os ômega-3 têm um efeito benéfico, enquanto outros referem que não existe qualquer associação. Esta diferença, em termos de

resultados, pode estar relacionada com erros no desenho, condução ou análise do estudo, resultando na distorção da estimativa do efeito da exposição aos ômega-3. A presença de confundidores, como o índice de massa corporal, a ingestão energética total, a existência de outras patologias associadas à grávida, a presença ou ausência na dieta das coenzimas necessárias à ação das elongases ou dessaturases, contribui para a existência de vieses nos resultados. A taxa de conversão do ALA e do LA, embora sendo baixa, pode também ser um confundidor. Para a mesma ingestão de LA e ALA podem haver diferentes efeitos na saúde, devido às diferenças genéticas do metabolismo. Pode, assim, existir mulheres que consomem a quantidade recomendada do nutriente, mas precisam de consumir mais devido à ineficiência metabólica.

Diferenças na duração do estudo, no período de medição, no número de participantes e nas doses e tipo de suplemento são responsáveis pela existência de resultados contraditórios.

No que respeita ao consumo de peixe, tem havido uma explosão de informação relativamente ao mercúrio. Ora se aconselha as grávidas a consumir peixe, ora se desencoraja devido à toxicidade do metilmercúrio. Nesta matéria é de extrema importância fazer um correto aconselhamento nutricional e alimentar à grávida, de forma a minimizar os riscos e maximizar os benefícios decorrentes da ingestão de peixe. Ainda neste campo, a realização de estudos em populações que consomem muito peixe e que não têm em consideração os níveis de metilmercúrio influencia os resultados, na medida em que a toxicidade pelo mercúrio sobrepõem-se aos efeitos benéficos do DHA.

Outro aspeto que convém referir, é que existe um grande número de estudos acerca da ingestão de DHA e EPA, sendo a informação limitada em

relação ao AA. O conhecimento da proporção entre ómega-6 e ómega-3 é muito importante devido à competição metabólica pelas enzimas responsáveis pela conversão nas formas biologicamente ativas.

Depois deste trabalho de pesquisa bibliográfica, uma sugestão para estudos futuros seria a avaliação da ingestão de fontes alimentares de ALA, EPA, DHA, LA e AA nas grávidas portuguesas, de forma a, face às evidências atuais, inferir sobre a necessidade da suplementação de ómega-3.

### **Conclusões**

Numerosos benefícios têm sido associados ao consumo de ácidos gordos ómega-3 durante a gravidez e no pós-parto, obtido através da ingestão de peixe gordo ou da toma de suplementos como o óleo de peixe. Atualmente existe evidência científica que confirma que o consumo de ácidos gordos ómega-3 durante a gravidez está associado a um melhor desenvolvimento neurológico e a uma melhor acuidade visual da criança. Quanto ao efeito dos ácidos gordos ómega-3 no prolongamento do tempo de gestação e na redução do risco de nascimentos pré-termo, ainda não existem provas e dados suficientes para recomendar a suplementação.

Com o culminar deste trabalho, espero que tenha sido útil e que tenha cativado o interesse pela importância dos ácidos gordos ómega-3 na gravidez, tendo constituído uma mais-valia num correto aconselhamento alimentar de grávidas, no âmbito das consultas de nutrição ou sessões de educação alimentar. Em termos pessoais, a realização deste trabalho constituiu um passo importante tanto a nível do meu processo de formação, como em relação a estudos futuros, dado que existe o desafio de dar continuidade a este trabalho.

## **Agradecimentos**

Os meus sinceros agradecimentos à minha orientadora de estágio, a Dra Vera Bessa, por todo o apoio e interesse depositado na realização deste trabalho. O seu contributo foi sem dúvida imprescindível. Obrigada por tudo.

À Dra Isabel Gomes, o meu agradecimento pela ajuda e auxílio na orientação deste trabalho. Além da sua paciência e simpatia, foi incansável no apoio prestado.

Ao Miguel, pela serenidade transmitida, pela compreensão e pelo apoio incondicional.

## Referências Bibliográficas

1. Manhan L, Escott-Stump S. Krause, alimentos, nutrição e dietoterapia. 12<sup>a</sup> edição ed. Rio de Janeiro; 2010.
2. Associação Portuguesa dos Nutricionistas. Gravidez. Portugal: Associação Portuguesa dos Nutricionistas; 2011. [citado em: 2012 junho 12]. Disponível em: <http://www.apn.org.pt/scid/webapn/defaultCategoryViewOne.asp?categoryId=843>.
3. Zeisel SH. Is maternal diet supplementation beneficial? Optimal development of infant depends on mother's diet [Research Support, N.I.H., Extramural Review]. The American journal of clinical nutrition. 2009; 89(2):685S-7S.
4. Picone O, Marszalek A, Servely JL, Chavatte-Palmer P. [Effects of omega 3 supplementation in pregnant women] [Review]. Journal de gynecologie, obstetrique et biologie de la reproduction. 2009; 38(2):117-24.
5. Coletta JM, Bell SJ, Roman AS. Omega-3 Fatty acids and pregnancy. Reviews in obstetrics and gynecology. 2010; 3(4):163-71.
6. Innis SM, Friesen RW. Essential n-3 fatty acids in pregnant women and early visual acuity maturation in term infants [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. The American journal of clinical nutrition. 2008; 87(3):548-57.
7. Gil-Campos M, Dalmau Serra J. [Importance of docosahexaenoic acid (DHA): Functions and recommendations for its ingestion in infants] [Practice Guideline Review]. An Pediatr (Barc). 2010; 73(3):142 e1-8.
8. Helland IB, Smith L, Blomen B, Saarem K, Saugstad OD, Drevon CA. Effect of supplementing pregnant and lactating mothers with n-3 very-long-chain fatty acids on children's IQ and body mass index at 7 years of age [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. Pediatrics. 2008; 122(2):e472-9.
9. Huffman SL, Harika RK, Eilander A, Osendarp SJ. Essential fats: how do they affect growth and development of infants and young children in developing countries? A literature review [Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. Maternal & child nutrition. 2011; 7 Suppl 3:44-65.
10. Boucher O, Burden MJ, Muckle G, Saint-Amour D, Ayotte P, Dewailly E, et al. Neurophysiologic and neurobehavioral evidence of beneficial effects of prenatal omega-3 fatty acid intake on memory function at school age [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. The American journal of clinical nutrition. 2011; 93(5):1025-37.
11. Koletzko B, Larque E, Demmelmair H. Placental transfer of long-chain polyunsaturated fatty acids (LC-PUFA) [Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. Journal of perinatal medicine. 2007; 35 Suppl 1:S5-11.
12. Gil-Sanchez A, Larque E, Demmelmair H, Acien MI, Faber FL, Parrilla JJ, et al. Maternal-fetal in vivo transfer of [<sup>13</sup>C]docosahexaenoic and other fatty acids across the human placenta 12 h after maternal oral intake [Research Support, Non-U.S. Gov't]. The American journal of clinical nutrition. 2010; 92(1):115-22.
13. Carlson SE. Docosahexaenoic acid supplementation in pregnancy and lactation [Research Support, N.I.H., Extramural

- Review]. *The American journal of clinical nutrition*. 2009; 89(2):678S-84S.
14. Golding J, Steer C, Emmett P, Davis JM, Hibbeln JR. High levels of depressive symptoms in pregnancy with low omega-3 fatty acid intake from fish [Research Support, N.I.H., Intramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Epidemiology*. 2009; 20(4):598-603.
15. Mozurkewich E, Chilimigras J, Klemens C, Keeton K, Allbaugh L, Hamilton S, et al. The mothers, Omega-3 and mental health study [Randomized Controlled Trial Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *BMC pregnancy and childbirth*. 2011; 11:46.
16. Strom M, Mortensen EL, Halldorsson TI, Thorsdottir I, Olsen SF. Fish and long-chain n-3 polyunsaturated fatty acid intakes during pregnancy and risk of postpartum depression: a prospective study based on a large national birth cohort [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The American journal of clinical nutrition*. 2009; 90(1):149-55.
17. Hibbeln JR, Davis JM. Considerations regarding neuropsychiatric nutritional requirements for intakes of omega-3 highly unsaturated fatty acids [Research Support, N.I.H., Intramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Prostaglandins, leukotrienes, and essential fatty acids*. 2009; 81(2-3):179-86.
18. Cosatto VF, Else PL, Meyer BJ. Do pregnant women and those at risk of developing post-natal depression consume lower amounts of long chain omega-3 polyunsaturated fatty acids? [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Nutrients*. 2010; 2(2):198-213.
19. Wojcicki JM, Heyman MB. Maternal omega-3 fatty acid supplementation and risk for perinatal maternal depression [Review]. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstet*. 2011; 24(5):680-6.
20. Bonham MP, Duffy EM, Wallace JM, Robson PJ, Myers GJ, Davidson PW, et al. Habitual fish consumption does not prevent a decrease in LCPUFA status in pregnant women (the Seychelles Child Development Nutrition Study) [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Prostaglandins, leukotrienes, and essential fatty acids*. 2008; 78(6):343-50.
21. Kuipers RS, Luxwolda MF, Sango WS, Kwesigabo G, Dijck-Brouwer DA, Muskiet FA. Maternal DHA equilibrium during pregnancy and lactation is reached at an erythrocyte DHA content of 8 g/100 g fatty acids [Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The Journal of nutrition*. 2011; 141(3):418-27.
22. Schwalfenberg G. Recommend omega-3 fatty acids in pregnancy? [Comment Letter]. *Canadian family physician Medecin de famille canadien*. 2007; 53(8):1299-300; author reply 300.
23. Abelsohn A, Vanderlinden LD, Scott F, Archbold JA, Brown TL. Healthy fish consumption and reduced mercury exposure: counseling women in their reproductive years [Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. *Canadian family physician Medecin de famille canadien*. 2011; 57(1):26-30.
24. Hibbeln JR, Davis JM, Steer C, Emmett P, Rogers I, Williams C, et al. Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes

- in childhood (ALSPAC study): an observational cohort study [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, N.I.H., Intramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Lancet*. 2007; 369(9561):578-85.
25. Harper KN, Hibbeln JR, Deckelbaum R, Quesenberry CP, Jr., Schaefer CA, Brown AS. Maternal serum docosahexaenoic acid and schizophrenia spectrum disorders in adult offspring. *Schizophrenia research*. 2011; 128(1-3):30-6.
26. Stein AD, Wang M, Martorell R, Neufeld LM, Flores-Ayala R, Rivera JA, et al. Growth to age 18 months following prenatal supplementation with docosahexaenoic acid differs by maternal gravidity in Mexico [Randomized Controlled Trial Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The Journal of nutrition*. 2011; 141(2):316-20.
27. Donahue SM, Rifas-Shiman SL, Gold DR, Jouni ZE, Gillman MW, Oken E. Prenatal fatty acid status and child adiposity at age 3 y: results from a US pregnancy cohort [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The American journal of clinical nutrition*. 2011; 93(4):780-8.
28. Palmer DJ, Sullivan T, Gold MS, Prescott SL, Heddle R, Gibson RA, et al. Effect of n-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation in pregnancy on infants' allergies in first year of life: randomised controlled trial [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *BMJ*. 2012; 344:e184.
29. Calder PC. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes [Review]. *Nutrients*. 2010; 2(3):355-74.
30. Olsen SF, Osterdal ML, Salvig JD, Mortensen LM, Rytter D, Secher NJ, et al. Fish oil intake compared with olive oil intake in late pregnancy and asthma in the offspring: 16 y of registry-based follow-up from a randomized controlled trial [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The American journal of clinical nutrition*. 2008; 88(1):167-75.
31. Warstedt K, Furuholm C, Duchon K, Falth-Magnusson K, Fageras M. The effects of omega-3 fatty acid supplementation in pregnancy on maternal eicosanoid, cytokine, and chemokine secretion [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Pediatric research*. 2009; 66(2):212-7.
32. Furuholm C, Warstedt K, Larsson J, Fredriksson M, Bottcher MF, Falth-Magnusson K, et al. Fish oil supplementation in pregnancy and lactation may decrease the risk of infant allergy [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Acta Paediatr*. 2009; 98(9):1461-7.
33. Granot E, Jakobovich E, Rabinowitz R, Levy P, Schlesinger M. DHA supplementation during pregnancy and lactation affects infants' cellular but not humoral immune response [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Mediators Inflamm*. 2011; 2011:493925.
34. Board; FaN, Medicine Io. Dietary Reference Intakes: Acceptable Macronutrient Distribution Ranges. Washington: National Academies Press; 2002/2005. [citado em: 2012 junho 22]. Disponível em: <http://www.nap.edu>.
35. Board; FaN, Medicine Io. Dietary Reference Intakes: Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Total Water and Macronutrients.

Washington: National Academies Press; 2002/2005. [citado em: 2012 junho 22]. Disponível em: <http://www.nap.edu>.

36. Koletzko B, Cetin I, Brenna JT. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women [Consensus Development Conference Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The British journal of nutrition*. 2007; 98(5):873-7.

37. Wathes DC, Abayasekara DR, Aitken RJ. Polyunsaturated fatty acids in male and female reproduction [Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. *Biology of reproduction*. 2007; 77(2):190-201.

38. Simopoulos AP. Genetic variants in the metabolism of omega-6 and omega-3 fatty acids: their role in the determination of nutritional requirements and chronic disease risk [Review]. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2010; 235(7):785-95.

39. Torres AG, Trugo NM. Evidence of inadequate docosahexaenoic acid status in Brazilian pregnant and lactating women [Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. *Revista de saude publica*. 2009; 43(2):359-68.

40. Friesen RW, Innis SM. Linoleic acid is associated with lower long-chain n-6 and n-3 fatty acids in red blood cell lipids of Canadian pregnant women [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The American journal of clinical nutrition*. 2010; 91(1):23-31.

41. Mischoulon D. Update and critique of natural remedies as antidepressant treatments [Research Support, N.I.H., Extramural]. *Obstetrics and gynecology clinics of North America*. 2009; 36(4):789-807, x.

42. Greenberg JA, Bell SJ, Ausdal WV. Omega-3 Fatty Acid supplementation during pregnancy. *Reviews in obstetrics and gynecology*. 2008; 1(4):162-9.

43. Friesen RW, Innis SM. Dietary arachidonic acid to EPA and DHA balance is increased among Canadian pregnant women with low fish intake [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The Journal of nutrition*. 2009; 139(12):2344-50.

44. Koletzko B, Lien E, Agostoni C, Bohles H, Campoy C, Cetin I, et al. The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations [Practice Guideline Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Journal of perinatal medicine*. 2008; 36(1):5-14.

45. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Tabela da Composição de Alimentos. Lisboa: Ministério da Saúde; 2007.

46. Strain JJ, Davidson PW, Bonham MP, Duffy EM, Stokes-Riner A, Thurston SW, et al. Associations of maternal long-chain polyunsaturated fatty acids, methyl mercury, and infant development in the Seychelles Child Development Nutrition Study [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Neurotoxicology*. 2008; 29(5):776-82.

47. Lynch ML, Huang LS, Cox C, Strain JJ, Myers GJ, Bonham MP, et al. Varying coefficient function models to explore interactions between maternal nutritional status and prenatal methylmercury toxicity in the Seychelles Child Development Nutrition Study [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Environmental research*. 2011; 111(1):75-80.

48. Oken E, Bellinger DC. Fish consumption, methylmercury and child neurodevelopment [Research Support, N.I.H., Extramural Review]. *Current opinion in pediatrics*. 2008; 20(2):178-83.

49. Lederman SA, Jones RL, Caldwell KL, Rauh V, Sheets SE, Tang D, et al. Relation between cord blood mercury levels and early child development in a World Trade Center cohort [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.]. *Environmental health perspectives*. 2008; 116(8):1085-91.
50. Stokes-Riner A, Thurston SW, Myers GJ, Duffy EM, Wallace J, Bonham M, et al. A longitudinal analysis of prenatal exposure to methylmercury and fatty acids in the Seychelles [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Neurotoxicology and teratology*. 2011; 33(2):325-8.
51. Wells EM, Jarrett JM, Lin YH, Caldwell KL, Hibbeln JR, Apelberg BJ, et al. Body burdens of mercury, lead, selenium and copper among Baltimore newborns [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S. Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. *Environmental research*. 2011; 111(3):411-7.
52. Scherer AC, Tsuchiya A, Younglove LR, Burbacher TM, Faustman EM. Comparative analysis of state fish consumption advisories targeting sensitive populations [Comparative Study Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S. Review]. *Environmental health perspectives*. 2008; 116(12):1598-606.
53. Oken E, Radesky JS, Wright RO, Bellinger DC, Amarasiwardena CJ, Kleinman KP, et al. Maternal fish intake during pregnancy, blood mercury levels, and child cognition at age 3 years in a US cohort [Research Support, N.I.H., Extramural]. *American journal of epidemiology*. 2008; 167(10):1171-81.
54. Miranda ML, Edwards S, Maxson PJ. Mercury levels in an urban pregnant population in Durham County, North Carolina [Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.]. *Int J Environ Res Public Health*. 2011; 8(3):698-712.
55. Bloomingdale A, Guthrie LB, Price S, Wright RO, Platek D, Haines J, et al. A qualitative study of fish consumption during pregnancy [Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The American journal of clinical nutrition*. 2010; 92(5):1234-40.
56. Escolano-Margarit MV, Ramos R, Beyer J, Csabi G, Parrilla-Roure M, Cruz F, et al. Prenatal DHA status and neurological outcome in children at age 5.5 years are positively associated [Multicenter Study Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The Journal of nutrition*. 2011; 141(6):1216-23.
57. Bergmann RL, Haschke-Becher E, Klassen-Wigger P, Bergmann KE, Richter R, Dudenhausen JW, et al. Supplementation with 200 mg/day docosahexaenoic acid from mid-pregnancy through lactation improves the docosahexaenoic acid status of mothers with a habitually low fish intake and of their infants [Comparative Study Randomized Controlled Trial

Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Annals of nutrition & metabolism*. 2008; 52(2):157-66.

58. Imhoff-Kunsch B, Stein AD, Villalpando S, Martorell R, Ramakrishnan U. Docosahexaenoic acid supplementation from mid-pregnancy to parturition influenced breast milk fatty acid concentrations at 1 month postpartum in Mexican women [Randomized Controlled Trial

Research Support, N.I.H., Extramural

Research Support, Non-U.S. Gov't]. *The Journal of nutrition*. 2011; 141(2):321-6.

59. Shapira N, Weill P, Loewenbach R. Egg fortification with n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA): nutritional benefits versus high n-6 PUFA western diets, and consumer acceptance. *The Israel Medical Association journal : IMAJ*. 2008; 10(4):262-5.

60. Greer FR. Methyl donors, iodine, and DHA--is maternal supplementation beneficial? Introduction [Introductory]. *The American journal of clinical nutrition*. 2009; 89(2):661S-2S.