



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

RICARDO SUNAO MATSUBARA

**A IMPORTÂNCIA DA ADIÇÃO DE ÁCIDO FÓLICO NA
DIETA DE GESTANTES NA PREVENÇÃO DE
DEFEITOS DO TUBO NEURAL**

ARIQUEMES - RO
2011

Ricardo Sunao Matsubara

**A IMPORTÂNCIA DA ADIÇÃO DE ÁCIDO FÓLICO NA
DIETA DE GESTANTES NA PREVENÇÃO DE
DEFEITOS DO TUBO NEURAL**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof.^a Esp.: Cláudia Santos Reis

Ariquemes - RO

2011

Ricardo Sunao Matsubara

**A IMPORTÂNCIA DA ADIÇÃO DE ÁCIDO FÓLICO NA DIETA
DE GESTANTES NA PREVENÇÃO DE DEFEITOS DO TUBO
NEURAL**

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Esp. Cláudia Santos Reis
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof.^a Ms. Flaviany Alves Braga
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof.^o Esp. Jonas Canuto da Silva
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 12 de dezembro de 2011

Este trabalho será dedicado a Deus, pelo seu Dom divino e por me permitir ter força e esperança para que não desistisse do meu objetivo, aos meus pais e familiares, pelo todo o amor, carinho, apoio, paciência, compreensão durante todos esses anos para que fossem a base da minha vida para que pudesse concluir minha caminhada, e para todos que oraram e torceram para que eu pudesse alcançar a minha vitória.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Bom Deus, que em toda a minha vida me mostrou o caminho certo, por sempre ter me ajudado nas horas mais difíceis, e com certeza sem ELE, este trabalho não poderia ter sido concluído.

Aos meus pais, Pedro Toshio Matsubara e Elisa Oiye, pelo amor, carinho, perseverança, apoio e companheirismo nas horas de desânimo, tristeza e angústia, que foram os pilares durante essa longa caminhada.

Aos meus irmãos, que mesmo morando longe, rezaram e torceram por mim para que pudesse almejar o meu objetivo.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Esp. Cláudia Santos Reis, e co-orientador Prof.^o Ms. Nelson Pereira da Silva Júnior que tiveram um papel muito importante na elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Oliveira Lima de Melo e Rosani Aparecida Alves Ribeiro Souza, onde foram de extrema importância para que concluísse este trabalho.

Agradeço a todos os mestres que estiveram presentes durante essa longa e difícil caminhada, que de uma forma ou de outra, compartilharam seu conhecimento, ajudando na minha vida profissional.

Agradeço a todos os amigos da sala de aula, que durante todos esses anos torceram por mim, onde pretendo manter amizades verdadeiras por toda a vida profissional e pessoal. Enfim, todas as pessoas que não foram citadas, em que gostaria de expressar a minha gratidão e respeito, e espero que um dia eu possa retribuir de alguma forma tudo o que fizeram por mim.

Meu muito obrigado e jamais esquecerei todos!!!

RESUMO

O ácido fólico é um nutriente essencial na renovação celular, sua deficiência é um fator de risco para desenvolvimento fetal em fase inicial da gestação. A fortificação das farinhas de trigo e milho é um método estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de forma preventiva, visando minimizar o quadro de doenças congênitas, especialmente os defeitos do tubo neural. A metodologia deste trabalho foi realizada através de revisão bibliográfica, utilizando livros, artigos, dissertações e teses relacionadas ao tema. Considera-se que deva haver uma conscientização da importância do ácido fólico na dieta diária, principalmente em mulheres que estão em idade fértil, portanto a fortificação dos alimentos é uma estratégia importante para prevenir defeitos do tubo neural.

Palavras chave: Ácido Fólico, Defeitos do Tubo Neural, Fortificação.

ABSTRACT

Folic acid is an essential nutrient in cell renewal, its deficiency is a risk factor for fetal development in early pregnancy. The fortification of wheat flour and corn is an established method by National Health Surveillance Agency (ANVISA) in a preventive manner in order to minimize the frame of birth defects, especially neural tube defects. The methodology of this work was done literature review through books, articles, dissertations and theses related to the theme. It is considered that there should be an awareness of the importance of dietary folic acid daily, especially in women who are of childbearing age, so the fortification of foods is an important strategy to prevent neural tube defects.

Keywords: Folic Acid, Neural Tube Defects, Fortification.

Lista de abreviaturas e siglas

ACHO	Contraceptivos Hormonais Orais
AF	Ácido Fólico
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BVS	Biblioteca Virtual de Saúde
DAE	Drogas Antiepiléticas
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
DTN	Defeitos do Tubo Neural
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
g	Gramas
g. d ⁻¹	Gramas por dia
mcg	Micrograma
mg	Miligrama
mg. d ⁻¹	Miligrama por dia
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan Americana da Saúde
pH	Potencial Hidrogeniônico
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RNA	Ácido Ribonucléico
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 METODOLOGIA	12
4 REVISÃO DA LITERATURA	13
4.1 O ÁCIDO FÓLICO	13
4.2 MECANISMOS DE AÇÃO DO ÁCIDO FÓLICO	14
4.3 ÁCIDO FÓLICO NA GESTAÇÃO	15
4.4 DEFEITOS DO TUBO NEURAL.....	16
4.4.1 Espinha Bífida	17
4.4.1.1 Espinha Bífida Aberta.....	17
4.4.1.2 Espinha Bífida Fechada ou Oculta	18
4.4.2 ANENCEFALIA.....	18
4.5 FATORES QUE PODEM INTERFERIR NA ABSORÇÃO DO ÁCIDO FÓLICO ..	19
4.6 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS CONGÊNITAS ATRAVÉS DA FORTIFICAÇÃO DE PRODUTOS FARINÁCEOS	20
4.7 O PAPEL DO PROFISSIONAL FARMACÊUTICO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CONGÊNITAS	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

INTRODUÇÃO

O ácido fólico (AF), também conhecido como vitamina B9 ou AF é uma vitamina hidrossolúvel pertencentes ao amplo grupo do complexo B, que desempenha funções muito importantes no nosso organismo (LIMA; CATHARINO; GODOY, 2004).

O AF é um componente necessário na dieta do homem, sua ação é essencial à síntese de Ácido Desoxirribonucléico (DNA), Ácido Ribonucléico (RNA) e para a proliferação celular. A deficiência de AF apresenta principalmente efeitos em tecidos com uma rápida renovação celular, como a medula óssea e a via gastrointestinal, bem como outras células em processo de divisão situadas em outros tecidos (RANG; DALE; RITTER, 1997).

Segundo Chaves, Hungenholtz e Lerayer (2002), o AF é essencial ao combate da anemia megaloblástica e possui um papel significativo contra doenças cardiovasculares.

Na gestação, é fundamental manter um excelente nível de AF, devido às modificações fisiológicas no seu organismo, fazendo-se necessário uma dieta rica em AF, sendo uma medida preventiva e assim diminuindo significativamente os riscos de malformação congênita (SOUZA; MACHADO, 2008; AGUIAR et al., 2003; GUERRA et al., 1992).

De acordo com Fraga et al., (2010), a deficiência de AF durante as primeiras semanas de gestação é um importante fator de risco para a ocorrência de defeitos do tubo neural (DTN). Segundo Cancelier e Bridi (2006), DTN são anomalias congênitas causada por uma falha no fechamento correto do tubo neural durante a quarta semana após concepção.

Com o objetivo de uma reeducação alimentar para a população em geral, principalmente para mulheres grávidas no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), considerando as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização Pan Americana da Saúde (OPAS), determinou que através da Resolução da Diretoria Colegiada, RDC nº 344 de 13 de dezembro de 2002, que a partir de junho de 2004, que cada 100g de farinha de trigo e milho, ou matéria-prima ou derivado contenham no mínimo 4,2 mg (quatro vírgula dois

miligramas) de ferro e 150 mcg (cento e cinquenta microgramas) de ácido fólico, visando reduzir os riscos de defeitos do tubo neural (BRASIL, 2002).

A presente revisão se justifica diante da necessidade de intensificar a produção científica ao tema proposto, visto que segundo Velozzo (2010), apenas um pequeno número de estudos sobre a eficácia da fortificação de alimentos foi publicado no Brasil nas duas últimas décadas, na qual a fortificação de alimentos é a indicada pelas instituições que atuam na área da saúde como uma estratégia eficiente para a prevenção de anemia megaloblástica e defeitos congênitos.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a importância da adição de ácido fólico na dieta de gestantes para prevenção dos defeitos do tubo neural.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discorrer sobre o mecanismo de ação do ácido fólico no organismo;
- Verificar a quantidade terapêutica de ácido fólico necessária para mulheres de idade fértil e gestantes;
- Descrever as principais patogenicidades decorrentes da deficiência de AF;
- Comentar sobre a fortificação de ácido fólico em farinhas de trigo e milho;
- Relatar o papel do farmacêutico na prevenção de doenças congênitas.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi realizada através de revisão bibliográfica em artigos, dissertações e teses que possuem dados relevantes e atuais que estão relacionados ao tema.

Foram utilizadas bases de dados e sites oficiais como Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Universidade de São Paulo, Portal do Ministério da Saúde, Google Acadêmico, além de outros endereços eletrônicos afins. Foram pesquisados artigos de língua portuguesa, espanhola e inglesa, contendo o conteúdo na íntegra, compreendidos no período de 1992 a 2011. Utilizando também como base de pesquisa o acervo de livros da biblioteca Júlio Bordignon, pertencentes à Faculdade de Educação e Meio Ambientes (FAEMA).

Foram utilizadas 49 referências Bibliográficas destas 38 são artigos, 03 livros, 02 teses de doutorado, 02 dissertações de mestrado, 03 monografias, 01 norma técnica. Dos 37 artigos publicados em periódicos e revistas, 02 foram em língua inglesa, 01 em língua espanhola e 35 em língua portuguesa.

Palavras chave: Ácido Fólico, Defeitos do Tubo Neural, Fortificação.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 O ÁCIDO FÓLICO

Em 1931, Lucy Wills, descobriu o ácido fólico em extrato de leveduras, que provou ser eficiente no tratamento da anemia gestacional em mulheres indianas, que mais tarde denominou-se ácido fólico por ter sido extraído de folhas de espinafre (UEHARA; ROSA, 2010).

O AF é encontrado geralmente na forma de poliglutamato, principalmente em folhas verdes, (por isso o nome *fólico*), essencial para reações metabólicas e funcionamento do organismo (MELO, 2004).

Segundo Nasser et al. (2005) as principais fontes de AF são: espinafre, feijão branco, aspargos, verduras de folhas escuras, fígado bovino, beterraba crua, etc.

O AF pode ser encontrado também no suco de laranja, que mesmo congelado e reconstituído, estarão na forma de monoglutamatos, forma que não precisa ser hidrolisado para sua absorção (TAMEGA; COSTA, 2007).

O AF nos alimentos é muito sensível a fatores físico-químicos como: presença de oxigênio, umidade, luz, pH (Potencial Hidrogeniônico), e principalmente durante o processo de armazenamento e cozimento do alimento, que poderá ocasionar a perda de quase todo o nutriente (PONTES; PASSONI; PAGANOTTO, 2008).

O AF na forma sintética (suplemento medicamentoso) possui uma alta estabilidade e uma excelente biodisponibilidade, visto que é totalmente absorvido por estar na forma de monoglutamato (McNULTY; PENTIEVA, 2004).

Em um estudo realizado com adolescentes brasileiros, mostra que existe uma carência do nível de AF no organismo destes jovens, uma vez que os mesmos possuem um baixo consumo das fontes nutricionais, como por exemplo, frutas, hortaliças e grãos (STELUTI et al., 2011).

Com o déficit de AF no organismo e dependendo da quantidade gasta de cada pessoa, pode-se observar o aparecimento de anemia megaloblástica no período de até seis meses (KATZUNG, 2004).

A anemia megaloblástica, causada pela dieta pobre de AF, tem como características principais hemácias grandes (macrocitose), imaturos e disfuncionais,

mantendo aspecto de cromatina frouxa e primitiva, porém uma hemoglobinação normal (HOFFBRAND; MOSS; PETTIT, 2008).

A deficiência de AF no organismo poderá ocasionar problemas cardiovasculares, uma vez que o nível de AF mantém estabilizado os níveis de homocisteína (aminoácido tóxico para o endotélio capilar), ou seja, a deficiência de AF pode elevar os níveis de homocisteína no sangue (NASSER et al., 2005).

4.2 MECANISMOS DE AÇÃO DO ÁCIDO FÓLICO

Segundo Katzung (2004), o ácido fólico é formado por um anel de pteridina ligado a um anel p-aminobenzóico e uma cadeia de ácido glutâmico, como mostra a figura 1

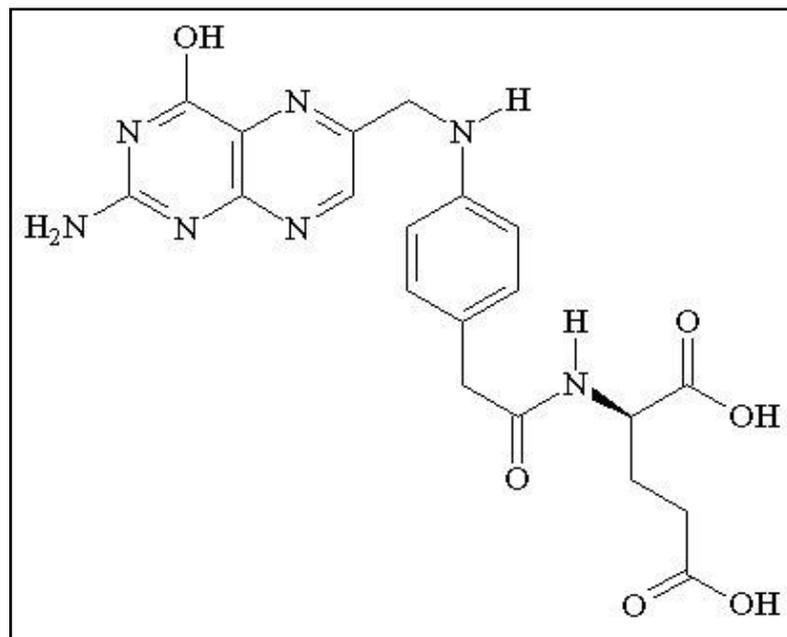


Figura 1 – Estrutura química do ácido fólico

Fonte: Meldau (2010)

A absorção do AF ocorre no intestino delgado, principalmente no jejuno, em que os poliglutamatos são hidrolisados para a forma monoglutamatos, através da enzima pteroilpoliglutamato ou glutamil hidrolase em pH próximo ao neutro. Após serem absorvidos, os AFs na forma de monoglutamato são metabolizados em 5-

metil-tetrahidroAF, forma mais encontrada no plasma, que posteriormente é transportado para o fígado e demais tecidos periféricos (MELO, 2004).

O corpo humano possui entre 5 a 10mg de AF estocado no organismo. O maior local de armazenamento é o fígado, cerca de 50%. Por ser uma vitamina hidrossolúvel é facilmente excretado através da bile e urina (SALVALÁGIO, 2005).

De acordo com Mezzomo et al. (2007), o mecanismo de ação do ácido fólico em mulheres grávidas para a prevenção de DTN ainda é desconhecida. Alguns estudos dizem que o AF corrige uma deficiência congênita já instalada. Outros estudos afirmam que existem mulheres que possuem uma “mutação” genética, em que o organismo tenha dificuldade para processar ou absorver o nutriente, diminuindo a quantidade de AF no organismo, e assim aumentará o risco de gerar fetos com má formação congênita.

4.3 ÁCIDO FÓLICO NA GESTAÇÃO

O estado nutricional materno é muito importante para o desenvolvimento do feto, visando uma dieta balanceada e rica de nutrientes, fazendo com que a gestante e o feto não estejam vulneráveis a ocorrências de algum tipo de patologia (GIACOMELLO et al., 2008).

Foi realizada uma pesquisa no Rio de Janeiro mostrando que o consumo de AF no Brasil é muito baixo. O resultado aponta que das 74 gestantes e nutrizas pesquisadas, houve uma prevalência de 80% das mulheres possuem um consumo de AF abaixo do valor preconizado (FONSECA et al., 2003).

A suplementação de ácido fólico três meses antes da concepção até o primeiro trimestre de gestação reduz significativamente o risco de má formação fetal. Quando comparado com a suplementação de medicamentos, observou-se que o uso de AF em níveis acima de 5mg por dia reduz em até 91% de incidência de DTN. Já com o uso de 0,1mg a 0,2mg de AF que está presente nos alimentos fortificados, foi evidenciado que a redução de incidência de DTN foi de 7 a 23%, um nível muito inferior em relação à suplementação medicamentosa (MEZZOMO et al., 2007; PONTES; PASSONI; PAGANOTTO, 2008).

No período da gestação é muito importante o aumento do consumo de AF, devido haver nesta fase um aumento na demanda de ácido fólico, utilizado

principalmente durante o crescimento do feto e nos tecidos maternos (SANTOS; PEREIRA, 2007).

A gravidez não planejada é a principal causa para que as mulheres de idade fértil não façam o uso de AF, sendo o mesmo necessário para a prevenção de defeitos congênitos. Porém, a estratégia de uma dieta rica em AF no período periconcepcional, tem como barreira, que cerca de 50% das mulheres não planejam engravidar, não fazendo o uso correto desta vitamina (LOPES; BUNDUKI; ZUGAIB, 2004). Geralmente a mulher só descobre que está grávida após o atraso do seu ciclo menstrual, de 20 a 30 dias pós-concepção, período que onde já está ocorrendo o fechamento do tubo neural do embrião (NASSER et al., 2005).

A OMS recomenda que a dose diária de ácido fólico para todas as mulheres que desejam ter filhos é de $0,4\text{mg}\cdot\text{d}^{-1}$ (LIMA et al., 2009). Já em mulheres grávidas, se preconiza a quantidade de $0,6\text{mg}$ de AF como prevenção dos DTN. Porém, mulheres que já tiveram filhos com algum tipo de má formação congênita ou que utilizam algum tipo de medicamento que interfiram nos níveis de AF no organismo, são recomendados $4\text{mg}\cdot\text{d}^{-1}$ (PACHECO et al., 2009; NASCIMENTO, 2008).

A dose adequada de AF para mulheres de idade fértil que fazem o uso de drogas antiepiléticas (DAE), são de modo geral, $5\text{mg}\cdot\text{d}^{-1}$. O ideal que a suplementação deva iniciar-se três meses antes da concepção até a décima segunda semana após o parto, já que mulheres que fazem o uso de DAE podem apresentar queda dos níveis sanguíneos durante e após a gestação (HIRAMA, et al., 2008).

Entretanto, a administração em doses acima de $15\text{mg}\cdot\text{d}^{-1}$ de AF na gravidez, aumentam as chances de ocorrer aborto e mascarar a presença de anemia perniciosa (NASSER et al., 2005). Santos (2004), afirma que o AF não possui nenhum tipo de contra-indicação ou efeito colateral, pois mesmo tomando em doses elevadas, são eliminadas pela micção.

4.4 DEFEITOS DO TUBO NEURAL

Conforme citado por Boyles et al. (2006), DTN são má formações congênitas durante a fase inicial do desenvolvimento do feto, envolvendo a estrutura que dará

origem ao cérebro e a medula espinhal, ou seja, é resultado do fechamento incorreto ou incompleto do tubo neural.

O seu fechamento precoce pode ocasionar a espinha bífida, ou quando o fechamento é tardio causa a anencefalia (THAME et al., 1998).

As publicações sobre DTN no Brasil são escassos, porém, a prevalência dos mesmos varia em torno de 1,6 para cada 1000 nascidos vivos (PACHECO et al. 2009). Segundo Lima, Saunder e Ramalho (2002), afirmam que 95% dos casos de deficiências do tubo neural são de famílias que não possuem histórico de malformações congênitas em gestações anteriores. Porém, o risco de recorrência para gestações subsequentes são muito alto, cerca de 2 a 5% dos casos.

4.4.1 Espinha Bífida

Espinha bífida ocorre na medula espinhal e em suas estruturas que a protegem, caracterizada pela falta de fusão dos ossos ou pelo mau desenvolvimento da coluna óssea, atribuída a fatores genéticos e ambientais, podendo ser classificadas em: Espinha Bífida Aberta e Espinha Bífida Oculta (SOARES; MOREIRA; MONTEIRO, 2008).

4.4.1.1 Espinha Bífida Aberta

A espinha bífida aberta pode caracterizar consequências graves de uma malformação congênita, deixando as estruturas do sistema nervoso em contato com o meio externo, onde há a perda da camada epidérmica, como mostra a Figura 2. Esses defeitos congênitos podem ser sub-classificados em: Meningocele e Mielomeningocele (REQUEIJO, 2008).



Figura 2 – Espinha Bífida Aberta

Fonte: Oliveira ([2009?])

Na meningocele ocorre a formação de uma hérnia nas meninges devido à malformação dos arcos vertebrais, formando uma saliência com o líquido cefalorraquidiano, porém não possui tecido nervoso exposto no seu interior, que pode ser corrigido cirurgicamente e o bebê terá um desenvolvimento normal. Já na mielomeningocele, forma mais grave e comum na espinha bífida (cerca de 90%), o autor afirma que, além de ocorrer todo o processo e ter os mesmos defeitos que na meningocele, possui tecido nervoso exposto no seu interior (GUTIERREZ, 2007).

Por conter tecido exposto, existe também um elevado risco para contrair infecções caso não for feito um processo cirúrgico. Geralmente apresenta paralisia nos membros inferiores, mau posicionamento nos pés e descontrole da liberação das fezes ([OLIVEIRA, 2009?]).

4.4.1.2 Espinha Bífida Fechada ou Oculta

A espinha bífida oculta é a forma mais comum e menos grave. É um pequeno defeito na parte inferior da coluna vertebral e nas partes que a revestem. Nesse tipo de espinha bífida, a pele recobre o defeito e costumam a aparecer algumas alterações cutâneas que indicam o defeito, como: lipomas, tufos de cabelo, entre outros (REQUEIJO, 2008).

4.4.2 ANENCEFALIA

Anencefalia é a forma mais rara e grave do tubo neural. Ela se caracteriza devido à malformação do tubo neural pela ausência total ou parcial do encéfalo e da calota craniana, como mostra a Figura 3 (REQUEIJO, 2008).

Devido a essa falha no fechamento do crânio, o tecido neural fica exposto ao ambiente intra-uterino que vai se degenerando rapidamente, restando apenas uma massa formada por um tecido de sustentação e tecido nervoso, onde mais da metade dos fetos que sofrem por anencefalia já nascem mortos e raramente sobrevivem 48 horas após o parto (GUTIERREZ, 2007).



Figura – 3 Bebê anencefálico

Fonte: Menchaca (2009)

Penna (2005) defende a tese que todo recém-nascido anencefálico gerado é considerado morto, por não possuir nenhum momento de consciência, sensibilidade, dor, enxergar, ouvir, ou seja, em momento algum poderá ter uma “vida”. A incidência de casos de anencefalias no Brasil é de 18 casos para cada 10.000 nascidos vivos.

4.5 FATORES QUE PODEM INTERFERIR NA ABSORÇÃO DO ÁCIDO FÓLICO

Existem vários fatores que podem interferir na absorção do AF no organismo, como a predisposição genética, fatores ambientais, como o uso de Contraceptivos Hormonais Orais (ACHO), bebidas alcoólicas durante a gestação, ou algum tipo de doença inflamatória crônica (AGUIAR et al., 2003).

Os ACHO podem diminuir os níveis de AF no organismo, porém ainda de maneira controversa, acredita-se pode interferir a forma poliglutamatos seja

transformada em monoglutamatos, diminuindo o nível de AF absorvido. Entretanto, os ACHO não interfere a absorção dos monoglutamatos (PAULA et al., 2003).

O uso excessivo de álcool pode causar carências de vitaminas no organismo, principalmente de ácido fólico. Algumas evidências mostram que a exposição crônica ao álcool inibe a ação da enzima glutamil hidrolase de transformar o ácido fólico na forma de poliglutamato (forma encontrada nos alimentos) em monoglutamato (forma absorvida), fazendo com que diminua consideravelmente a absorção do AF no intestino e conseqüentemente também reduz o estoque presente no fígado. O consumo excessivo de cerveja também pode afetar o estoque de AF no organismo, já que a cerveja é uma bebida que causa micção excessiva (PALADINO, 2000).

4.6 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS CONGÊNITAS ATRAVÉS DA FORTIFICAÇÃO DE PRODUTOS FARINÁCEOS

A fortificação de nutrientes nos alimentos é uma prática bem aceita desde a metade do século XX. Essa fortificação tem o objetivo de melhorar a qualidade nutritiva do alimento e conseqüentemente ajudar a prevenir ou corrigir algumas patologias, devido a sua deficiência no organismo (SOEIRO et al., 2010). A fortificação de AF nos alimentos é apontada pela OMS como a mais sustentável e de melhor custo benefício, viabilizando várias faixas populacionais, constatando um baixo custo, porém seu efeito é de médio ou a longo prazo (VELLOZO, 2010).

A ANVISA estabeleceu a RDC nº344 de 13 de dezembro de 2002, tornando obrigatório, a partir de junho de 2004, que todas as farinhas de trigo e milho, bem como os produtos que utilizem essa matéria-prima em sua fabricação, devem estar fortificadas com ferro e ácido fólico. A cada 100g de farinha deve conter no mínimo 4,2 mg de ferro e 150 mcg de ácido fólico (GUTKOSKI et al., 2007).

Essa prática de fortificação obrigatória de ácido fólico na farinha de trigo ocorre em cerca de aproximadamente 40 países no mundo, sendo a maioria na América do Sul. No Chile e Canadá, por exemplo, após a inclusão do programa de fortificação de ácido fólico em farinhas realizadas em seus respectivos países, houve uma diminuição considerável na incidência de defeitos do tubo neural (UEHARA; ROSA, 2010).

Os Estados Unidos, que também adotou a política de fortificação de AF nos alimentos mostraram uma queda de 19% na incidência de DTN (GUTIERREZ, 2007).

Além da fortificação de alimentos terem um papel benéfico na saúde da população, deve-se levar em conta também o baixo valor desta fortificação para a indústria (ABREU, 2009).

4.7 O PAPEL DO PROFISSIONAL FARMACÊUTICO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CONGÊNITAS

É considerada pela OMS a atenção farmacêutica um serviço indispensável para que o paciente tenha um processo de cura e um monitoramento da saúde, evitando transtornos ao paciente e prejuízos para os sistemas de saúde, alcançando os resultados terapêuticos esperados melhorando a qualidade de vida do paciente (BRANDÃO; VASCONCELOS, 2000).

De acordo com Rocha (2007), houve no Brasil um crescimento das demandas na área farmacêutica, necessitando que o profissional farmacêutico exerça um papel essencial no uso racional dos medicamentos, cooperando também na implantação e monitoramento do paciente em um plano terapêutico.

A gestação é considerada um período crítico para a utilização de medicamentos. O profissional farmacêutico juntamente com uma equipe de saúde devem fazer o acompanhamento durante toda a gravidez, avaliando sempre o custo-benefício do uso de um medicamento (BALDON et al., 2006). O farmacêutico também exerce um papel de muita importância na orientação alimentar da gestante e também para todas as mulheres de idade férteis que desejam engravidar, passando informações do consumo de alimentos ricos ou fortificados de vitaminas, trazendo mais qualidade de vida para essas mulheres, auxiliando-as na redução das carências vitamínicas e conseqüentemente reduzindo várias patologias gestacionais (AZEVEDO, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ácido fólico é um componente essencial na dieta e fundamental para a prevenção de carência nutricional. Observa-se que a falta de informação da relevância desta vitamina pode trazer conseqüência a população e em especial mulheres que planejam engravidar. Durante as primeiras semanas da gestação, período este em que há uma necessidade maior na demanda do ácido fólico na formação do feto e também por acontece modificações fisiológicas na mulher, devem ter um cuidado especial na alimentação. Faz-se necessário uma dieta rica deste nutriente para evitar problemas congênitos (espinha bífida e a anencefalia.) relacionados à falta de AF.

Como prevenção a ANVISA regulamentou a fortificação de AF e ferro todas as farinhas de trigo e milho, considerado de forma benéfica essa implantação, com vistas para a diminuição na prevalência e da prevenção de DTN no Brasil.

Considera-se que o farmacêutico como profissional da saúde, tem uma relevância nesta problemática, podendo promover junto a uma equipe multiprofissional a conscientização da população de uma dieta rica em AF e a importância na prevenção de mulheres na idade fértil, e na sua atenção farmacêutica contribuindo com acompanhamento individualizado.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. C. Impacto da fortificação das farinhas com ferro, no controle da anemia em gestantes: estudo em um serviço público de saúde do município de São Bernardo do Campo. São Paulo, 2009. p.90. Dissertação (Mestrado). **Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo**. São Paulo. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/.../publico/LeticiaAbreu.pdf. Acesso em: 21 nov 2011.

AGUIAR, M. J. B. et al . Defeitos de fechamento do tubo neural e fatores associados em recém-nascidos vivos e natimortos. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 79, n. 2, abr. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v79n2/v79n2a07.pdf>. Acesso em: 11 jun 2011.

AZEVEDO, B. A. R. Consumo de Ferro e Orientação Alimentar: Uma Análise envolvendo gestantes. 2010. p.99. Dissertação (Mestrado). **Departamento de Nutrição. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo**. São Paulo. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-22102010.../pt-br.php. Acesso em: 29 out 2011.

BALDON, J. P. et al. Conhecimento e atitudes de farmacêuticos comunitários na dispensação de medicamentos para gestantes. **Pharmacy Practice**. v.4, n.1, p.38-43, 2006. Disponível em: http://scielo.isciii.es/pdf/pharmacy/v4n1/pt_original7.pdf. Acesso em: 28 out 2011.

BOYLES, A. L. et al. Neural Tube defects and folate pathway genes: family-based association tests of gene-gene and gene-environment interactions. **Environ Health Perspect**. V.114 p.1547-1552, 2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1626421/>. Acesso em: 07 set 2011.

BRANDÃO, A.; VASCONCELOS, F. Conferência Nacional de Educação Farmacêutica. **Pharmácia Brasileira**. 2000. Disponível em: <http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/101/ensino.pdf>. Acesso em: 29 nov 2011.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 344, de 13 de dezembro de 2002. **Aprova o regulamento técnico para a fortificação das farinhas de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico**. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/344_02rdc.htm. Acesso em: 11 jun 2011.

CANCELIER, Ana Carolina Lobor; BRIDI, Ana Adeline Rodrigues Thomaz. Defeitos do Fechamento do Tubo Neural em Tubarão – de janeiro de 2002 a dezembro de 2004. **Arquivos Catarinenses de medicina.** v.35, n.3, 2006. Disponível em: <http://www.acm.org.br/revista/pdf/artigos/385.pdf>. Acesso em: 15 nov 2011.

CHAVES, A. C. S. D.; HUGENHOLTZ, J.; LERAYER, A. L. S. Engenharia metabólica em *Lactococcus lactis* para aumentar a produção de ácido fólico. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento.** 2002. Disponível em: http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio28/28_acid.pdf. Acesso em: 16 nov 2011.

FONSECA, V. M. et al . Consumo de AF em gestantes de um hospital público do Rio de Janeiro. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 6, n. 4, Dec. 2003. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rbepid/v6n4/06.pdf>. Acesso em: 05 jun 2011.

FRAGA, M. F. P. et al . Retalho fasciocutâneo bipediculado para tratamento de meningomieloceles. **Rev. Bras. Cir. Plást. (Impr.)**, São Paulo, v. 25, n. 3, Sept. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcp/v25n3/v25n3a20.pdf>. Acesso em: 25 nov 2011.

GIACOMELLO, A. et al. Validação relativa de Questionário de Freqüência Alimentar em gestantes usuárias de serviços do Sistema Único de Saúde em dois municípios no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, Recife, v. 8, n. 4, Dec. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v8n4/10.pdf>. Acesso em: 16 nov 2011.

GUERRA, E. M. et al. Prevalência de deficiência de ferro em gestantes de primeira consulta em centros de saúde de área metropolitana, Brasil: etiologia da anemia. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 26, n. 2, Apr. 1992. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v26n2/05.pdf>. Acesso em: 16 set 2011.

GUTIERREZ, C. M. Etanol, Deficiência de Ácido Fólico e Associação Desses Dois Fatores Durante a Gestação de Camundongos Swiss. Ribeirão Preto, 2007. p.231. Tese (Doutorado). **Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.** Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17143/tde-30032007.../Minot.pdf. Acesso em: 23 set 2011.

GUTKOSKI, L. C. et al. Armazenamento da farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico e seu efeito na produção de pão de forma. **Rev. Alim. Nutr. Araraquara**, v.18, n.1, p.93-100, jan./mar. 2007. Disponível em: <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/140>. Acesso em: 26 out 2011.

HIRAMA, S. C. et al. Tratamento de gestantes com epilepsia: papel dos medicamentos antiepilépticos clássicos e novos. **J. epilepsy clin. neurophysiol.**, Porto Alegre, v. 14, n. 4, dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jecn/v14n4/a08v14n4.pdf>. Acesso em: 07 out 2011.

HOFFBRAND, A.V.; MOSS, P. A. H.; PETTIT, J. E. **Fundamentos da Hematologia**. 5 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2008.

KATZUNG, B. G. **Farmacologia Básica e Clínica**. 9 ed. Rio de Janeiro: ed Guanabara Koogan, 2004.

LIMA, G. A. de et al. Sacarose como veículo de suplementação dietética de ácido fólico em camundongos prenhes. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1, Feb. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v45n1/06.pdf>. Acesso em: 05 set 2011.

LIMA, H. T. de; SAUNDERS, C.; RAMALHO, A. Ingestão dietética de AF em gestantes do município do Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, Recife, v. 2, n. 3, Dec. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v2n3/17100.pdf>. Acesso em: 07 set 2011.

LIMA, J. A.; CATHARINO, R. R.; GODOY, H. T. Ácido fólico em leite e bebida láctea enriquecidos: estudo da vida-de-prateleira. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 1, mar. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n1/20046.pdf>. Acesso em: 05 nov 2011.

LOPES, M. A. B.; BUNDUKI, V.; ZUGAIB, M. Como administrar o ácido fólico no período periconcepcional?. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 50, n. 4, Dec. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v50n4/22738.pdf>. Acesso em: 05 jun 2011.

McNULTY, H.; PENTIEVA, K. Folate bioavailability. **Proceedings of the nutrition society**, v.63, p.529-536, 2004. Disponível em: <http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=6&fid=902064&jid=PNS&volumeld=63&issuelid=04&aid=902060&bodyId=&membershipNumber=&societyETOCSession=&fulltextType=MR&fileId=S0029665104000722>. Acesso em: 26 ago 2011.

MELDAU, D. C. Ácido fólico. **Bioquímica, nutrição**. 2010. Disponível em: <http://www.infoescola.com/bioquimica/acido-folico/>. Acesso em: 22 nov 2011.

MELO, G. J. de O. A importância do ácido fólico para o desenvolvimento embrionário e seu papel protetor de ocorrência de gestações afetados por defeitos no tubo neural. **Cadernos Interdisciplinares: Saúde Tecnologia e Questão Social**; 2004 v.1. Disponível em : http://revista.redentor.edu.br/_artigos/04_2004.pdf. Acesso em: 13 jun 2011.

MENCHACA, C. M. La exposición a solventes industriales aumenta el riesgo de anencefalia en los hijos. *Cantabria Liberal*. 2009. Disponível em: <http://www.cantabrialiberal.com/noticia.php?id=54695¬icia=La%20exposici%C3%B3n%20a%20solventes%20industriales%20aumenta%20el%20riesgo%20de%20anencefalia%20en%20los%20hijos>. Acesso em: 17 nov 2011.

MEZZOMO, C. L. S. et al. Prevenção de defeitos do tubo neural: prevalência do uso da suplementação de ácido fólico e fatores associados em gestantes na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, Nov. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/csp/v23n11/18.pdf>. Acesso em: 14 set 2011.

NASCIMENTO, L. F. C. Prevalência de defeitos de fechamento de tubo neural no Vale do Paraíba, São Paulo. **Rev. Paul. Pediatr.** São Paulo, v. 26, n. 4, Dec. 2008. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rpp/v26n4/a11v26n4.pdf. Acesso em: 18 out 2011.

NASSER, C. et al. Semana da conscientização sobre a importância do ácido fólico. **J. epilepsy clin. neurophysiol.**, Porto Alegre, v. 11, n. 4, Dec. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-26492005000400009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 set 2011

OLIVEIRA, M. Espinha Bífida. **Conhecer Saúde**. 2009?. Disponível em: <http://www.conhecersaude.com/criancas/3087-espinha-bifida.html>. Acesso em: 26 out 2011.

PACHECO, S. S. et al. Efeito da fortificação alimentar com ácido fólico na prevalência de defeitos do tubo neural. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 4, ago. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v43n4/7256.pdf>. Acesso em: 05 set 2011.

PALADINO, S. F. Alterações hematológicas ligadas ao alcoolismo. **Revista de Psiquiatria Clínica, Janeiro/ Fevereiro**. 2000, v. 27, n. 1, Disponível em: <http://hcnet.usp.br/ipq/revista/vol27/n1/artigo27%2836%29.htm>. Acesso em: 12 jun 2011.

PAULA, T. B. C. de et al. Efeitos dos contraceptivos hormonais orais de baixa dosagem estrogênica nas taxas de AF intra-eritrocitário. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, Aug. 2003 . Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v25n7/a03v25n7.pdf>. Acesso em: 12 out 2011.

PENNA, M. L. F. Anencefalia e morte cerebral (neurológica). **Physis**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, June 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/physis/v15n1/v15n1a06.pdf>. Acesso em: 05 out 2011.

PONTES, E. L. B.; PASSONI, C. M. S.; PAGANOTTO, M. Importância do Ácido fólico na gestação: Requerimento e Biodisponibilidade. **Cadernos da Escola de Saúde Nutrição**. 2008. Disponível em: <http://apps.unibrasil.com.br/revista/index.php/saude/article/viewFile/79/72>. Acesso em: 12 nov 2011.

RANG, H.P.; DALE, M.M.; RITTER, J.M. Farmacologia. 3 ed. Rio de Janeiro: ed. Guanabara koogan, 1997.

REQUEIJO, M. J. R. Precisão da ultra-sonografia bidimensional convencional e da ultra-sonografia tridimensional na avaliação do nível da lesão em fetos com espinha bífida aberta. 2008. 135p. Tese (Doutorado). **Departamento de obstetrícia e ginecologia. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo**. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5139/tde.../marciojrrequeijo.pdf. Acesso em: 07 set 2011.

ROCHA, M. G. Compêndio de medicamentos de venda livre como Ferramenta para a implementação segura da Atenção farmacêutica. 2007. 101p. Monografia (Especialização). **Universidade Federal de Alfenas**. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/gpaf/files/file/mono-completa%20marcos.pdf>. Acesso em: 24 out 2011.

SALVALÁGIO, A. B. Ingestão de ácido fólico entre mulheres em idade fértil. 2005. 54p. Monografia (Bacharelado). **Centro Universitário Filadélfia. Londrina**. Disponível em: http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/Tcc%20normas.doc. Acesso em: 12 out 2011.

SANTOS, L. M. P.; PEREIRA, M. Z. Efeito da fortificação com ácido fólico na redução dos defeitos do tubo neural. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, Jan. 2007. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/csp/v23n1/02.pdf>. Acesso em: 11 jun 2011.

SANTOS, R. do C. Estudo mostra importância do ácido fólico na prevenção de Síndrome de Down. **Jornal da UNICAMP**. 2004. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju276pag09.pdf. Acesso em: 01 dez 2011.

SOARES, A. H. R.; MOREIRA, M. C. N.; MONTEIRO, L. M. C. A qualidade de vida de jovens portadores de espinha bífida brasileiros e norte-americanos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900026&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 out 2011.

SOEIRO, B. T. et al. Investigação da qualidade de farinhas enriquecidas utilizando Análise por Componentes Principais (PCA). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 3, set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n3/v30n3a08.pdf>. Acesso em: 25 out 2011.

SOUZA, D. G. de; MACHADO, J. C. Ácido fólico: uma alternativa de prevenção relacionada às malformações do tubo neural. Campos Gerais, 2008. p.46. Monografia (Bacharelado). **Faculdade de Ciências da saúde de Campos Gerais – FACICA. Campos Gerais**. Disponível em: www.facica.edu.br/tcc/2008-2/Denis%20e%20Julio%20Cesar.pdf. Acesso em: 17 set 2011.

STELUTI, J. et al. AF, B6 e B12 na adolescência: níveis séricos, prevalência de inadequação de ingestão e alimentos contribuintes. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 87, n. 1, Feb. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v87n1/v87n01a08.pdf>. Acesso em: 15 nov 2011.

TAMEGA, I. das E.; COSTA, C. D. Níveis de ácido fólico sérico em lactentes eutróficos, alimentados com leite materno, leite de vaca ou fórmula modificada. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 25, n. 2, jun. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822007000200009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 26 jun 2011.

THAME, G. et al. AF, vitamina B12 e ferritina sérica e defeitos do tubo neural. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 8, set. 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72031998000800004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 jun 2011.

UEHARA, S. K.; ROSA, G. Associação da deficiência de ácido fólico com alterações patológicas e estratégias para sua prevenção: uma visão crítica. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n. 5, Oct. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v23n5/a18v23n5.pdf>. Acesso em: 13 out 2011.

VELLOZO, E. P. Papel dos aditivos alimentares – em prol da tecnologia dos alimentos e fortificação de alimentos: Tecnologia a favor da saúde. **Pesquisa & Desenvolvimento (P&D)**. 2010. Disponível em: <http://www.racine.com.br/pesquisa-desenvolvimento-pd/portal-racine/setor-industrial/pesquisa-desenvolvimento-pd/papel-dos-aditivos-alimentares-em-prol-da-tecnologia-dos-alimentos-e-fortificacao-de-alimentos-tecnologia-a-favor-da-saude>. Acesso em: 07 nov 2011.