



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UnICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

EFEITOS DA SPIRULINA NO COMBATE DA ANEMIA FERROPRIVA

Larissa Lago Silva

Professora Orientadora Me. Alice Maria Cardoso Barreto

Brasília
2018

1 INTRODUÇÃO

A anemia ferropriva é definida como a deficiência de ferro no organismo. Considera-se anemia quando há queda dos níveis de hemoglobina (Hb) ou baixa quantidade de hemácias, porém para a definição do processo anêmico é necessário avaliar preferencialmente se o nível de hemoglobina está abaixo do normal, já que o valor alterado das hemácias não necessariamente indica uma anemia. O diagnóstico da doença é dado a partir de exames clínicos e laboratoriais. Partindo desse ponto, é importante avaliar se as pessoas diagnosticadas com anemia ferropriva podem ser tratadas por meio da suplementação da spirulina (ESTEVES et al., 2009).

A spirulina é uma cianobactéria a qual pode ser consumida tanto pelo ser humano quanto por animais, porém seu uso não é recomendado para gestantes, fenilcetonúricos, pessoas com doenças autoimunes e alérgicos aos componentes da fórmula. É encontrada na forma de comprimidos, pó e cápsulas, sendo bastante utilizada em dietas vegetarianas devido ao seu alto teor de proteínas e ferro, já que geralmente ambos os elementos se encontram em quantidades insuficientes nesse tipo de dieta (TANG; SUTER, 2011).

Devido ao seu valor nutricional, ela é considerada um suplemento alimentar contendo grande quantidade de proteínas, fontes de pró-vitamina A, vitamina B12 e ferro absorvível, possui aminoácidos, vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais, o que a torna uma alternativa no tratamento de doenças como a desnutrição, câncer, diabetes, doenças cardiovasculares, dislipidemias, alguns tipos de anemia, rinite alérgica, hipovitaminose A, infecções virais, entre outros.

No Brasil, esta anemia pode atingir pessoas de todas as idades e níveis socioeconômicos as quais apresentam dieta deficiente em ferro, sendo essa doença mais prevalente em mulheres e crianças que são consideradas grupos de risco. O tratamento a ser indicado é realizado por meio da suplementação imediata do ferro, o que torna relevante a realização desse estudo a fim de analisar a possibilidade do consumo de spirulina apresentar a capacidade de combater a anemia ferropriva. Esse suplemento alimentar é constituído por uma quantidade bastante elevada de ferro e quando comparado aos demais suplementos de ferro, tem-se que o mineral encontrado na spirulina também tem um alto poder de absorção (ESTEVES et al., 2009; SALMEÁN et al., 2015).

Diante do exposto, objetivou-se nesse estudo pesquisar na literatura o efeito da suplementação da spirulina, como recurso terapêutico, ao combate à anemia ferropriva para assim determinar se o consumo desse suplemento apresentou o resultado esperado.

2 METODOLOGIA

O presente estudo tratou-se de uma revisão de literatura, com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação da spirulina como recurso terapêutico ao combate à anemia ferropriva.

Os artigos científicos utilizados encontraram-se disponíveis nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola com publicações de no máximo dez anos, assim como consultas às revistas de nutrição para dar suporte à pesquisa. Foram utilizadas tabelas dos artigos científicos supracitados a fim de melhorar a compreensão a respeito do assunto e dessa forma contribuir para a ampliação de todo o conteúdo o qual será abordado no decorrer do estudo.

As bases de dados consultadas foram: Scientific Electronic Library (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Science Direct e o site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Os termos utilizados para a pesquisa dos artigos foram encontrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS). Foram selecionadas para a realização da pesquisa as seguintes palavras-chaves: anemia ferropriva, iron deficiency, anemia and spirulina, deficiência de ferro, spirulina e anemia, anemia and spirulina, spirulina e composição química, spirulina and toxicity, spirulina and iron, spirulina y anemia, para alcançar buscas diversas e facilitar a pesquisa de forma a obter precisamente a relação da anemia ferropriva com o uso da spirulina.

Os artigos coletados foram analisados por meio da leitura prévia de cada um, dos quais foram avaliados o título, o ano de publicação, sua classificação, o conteúdo como um todo, resumo. Os critérios de exclusão para os artigos científicos anteriormente citados foram de descartar aqueles que não abordaram ou fugiram do assunto objetivo do estudo, aqueles que apresentaram publicação a qual ultrapasse o limite estipulado de no máximo dez anos. Também foram excluídos os artigos os quais não apresentaram fontes confiáveis e fizeram a relação da spirulina com demais doenças não referentes à anemia ferropriva.

Após a análise, os artigos passaram por uma leitura crítica e minuciosa, um por um para posterior identificação e agrupamento dos conteúdos a fim de obter organização, melhor entendimento a respeito do assunto e conseqüentemente contribuir para a realização de um bom trabalho.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A cianobactéria, *spirulina plantensis*, é um suplemento com um bom perfil de segurança alimentar. É composta por uma grande quantidade de ferro absorvível (superior à quantidade presente em cereais, vegetais e carnes), proteínas, antioxidantes, carotenóides, gordura insaturada, vitamina B12, aminoácidos, vitaminas, ácido fólico, ácidos graxos essenciais e outros minerais (Tabela 1), sendo bastante utilizada em diversos tratamentos de doenças inclusive a anemia (SUMMARY, 2014).

Conteúdo energético	373 kcal
Gordura total	4,3 g
- Gordura saturada	1,95
- PUFA	1,93
- MUFA	0,26
- Colesterol	<0.1
- Ácido gama-linolênico (GLA)	1080 mg
Carboidratos	17,8 g
Proteína	63 g
Vitamina A (como beta-caroteno)	352000UI
Carotenóides totais (média)	504 mg
- β -caroteno (média)	211 mg
- Zeaxantina	101 mg
Vitamina K	1090 mg
Vitamina B1 (Tiamina HCL)	0,5 mg
Vitamina B2	4,5 mg
Niacina	14,9 mg
Vitamina B 6 (Piridoxina HCL)	0,96 mg
Vitamina B12	162 mg
Cálcio	468 mg
Fósforo	961 mg
Ferro	87,4 mg
Iodo	142 mg
Magnésio	319 mg
Zinco	1,45 mg
Selênio	25,5 mg
Cobre	0,47 mg
Potássio	1660 mg
Manganês	3,26 mg
Sódio	641 mg

Tabela 1: Composição nutricional do suplemento comercialmente produzido Pó de Spirulina Seca (por 100 g). Fonte: Tang;Suter (2011)

ESTUDOS EM HUMANOS

A quantidade de spirulina necessária para alcançar resultados positivos em relação à melhora da anemia variou bastante segundo os estudos. Um estudo realizado em homens e mulheres com idade igual ou superior a 50 anos, totalizando 40 pessoas mostrou que a suplementação de apenas 0,5 gramas de spirulina em pó por dia durante 12 semanas aumentou os valores médios de hemoglobina corpuscular média (HCM) em ambos os gêneros, além do aumento do volume corpuscular médio (VCM) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) no gênero masculino. Tendo em vista que esses fatores estão diretamente ligados ao quadro anêmico, tem-se que a spirulina pode resultar na melhora do mesmo (AMBROSI et al., 2008).

De acordo com Tang e Suter (2011), um estudo realizado em um grupo de 84 crianças infectadas pelo vírus HIV e em um grupo de 86 crianças HIV negativas indicou a regressão da anemia de ambos os grupos após fazerem o consumo de 5 gramas de spirulina em pó junto às refeições durante 8 semanas.

Segundo o mesmo autor supracitado, estudos realizados nos públicos infantis os quais apresentavam anemia também obtiveram respostas satisfatórias. Um deles foi realizado em crianças na faixa etária de 1 a 6 anos de idade as quais consumiram 1 grama de spirulina em pó durante 6 semanas revelou melhora significativa das taxas de hemoglobina, além do aumento dos níveis de retinol sérico e proteína sérica, representando que tal dosagem também pode ser utilizada sem gerar reações adversas ao organismo (TANG; SUTER, 2011). Os autores citados informaram aumento dos níveis de hemoglobina e regressão da anemia, porém não foram determinados valores.

O outro estudo foi realizado em voluntários com idade superior a 50 anos que foram orientados a ingerir 6 comprimidos de 500 miligramas, o equivalente a 3 gramas de spirulina por dia por um período de 12 semanas. Observou-se nas amostras de sangue coletadas após esse período o aumento da contagem de hemácias, aumento da hemoglobina de 12,1 g/dl antes do consumo para 13,6 g/dl em mulheres após o consumo e aumento da hemoglobina de 11,3 g/dl antes da ingestão para 12,5 g/dl após ingestão em homens, assim como aumento do hematócrito, HCM, CHCM, e VCM. Esse estudo não relatou a ocorrência de efeitos adversos do alto consumo (SELMÍ et al., 2011).

Um estudo realizado na Índia comparou os resultados entre a suplementação de spirulina e ácido fólico. Participaram do estudo dois grupos de mulheres na faixa etária de 15 a 45 anos de idade onde o grupo 1 recebeu 1 cápsula de ácido fólico contendo 400 microgramas e o grupo 2 recebeu 1 cápsula de spirulina contendo 0,28 gramas e ácido fólico por um ano. O resultado obtido após seu consumo foi o aumento da hemoglobina em ambos os grupos onde no grupo 1 houve aumento dos níveis de hemoglobina de 11 g/dl antes do consumo para 11,98 g/dl após o consumo e no grupo 2 aumento dos níveis que antes da suplementação se encontravam inferiores a 11 g/dl para 12,39 g/dl após a suplementação, porém o grupo suplementado com spirulina e ácido fólico obteve um efeito maior, mostrando que ao se adicionar spirulina à suplementação de ácido fólico pode ser mais eficaz nos casos de anemia ferropriva (DE et al., 2011).

Outro estudo conduzido no Japão em 8 mulheres jovens as quais estavam limitando suas refeições para emagrecimento e apresentando anemia, mostrou que o consumo de 4 gramas de spirulina após as refeições durante 30 dias aumentou a hemoglobina que antes era de 10,9 g/dl para 13,2 g/dl após a suplementação. No estudo também não houve relato de ocorrência de efeitos colaterais (HABIB, 2008).

ESTUDOS EM COBAIAS

Estudos realizados em ratos wistar anêmicos mostraram que o ferro presente na spirulina é absorvível. Um estudo realizado com 24 ratos os quais foram divididos em 4 grupos de 6 obteve como resultado seus níveis de hemoglobina (13,4 g/dl) e hematócrito (30,8%) dentro do recomendado para a espécie após consumirem uma multimistura contendo 15 gramas de spirulina em pó por 21 dias (MARCO, 2008).

Outro estudo feito em ratos brancos demonstrou que a spirulina tem efeito positivo na anemia devido sua alta densidade de nutrientes e biodisponibilidade de ferro. Os ratos foram divididos em 3 grupos: grupo controle que foi alimentado com apenas pão e leite e adicionada 3% de spirulina em pó, o que equivale a 3 gramas do produto; o grupo An consumiu apenas pão e leite; grupo An-Sp recebeu pão e leite e foi tratado com spirulina duas semanas antes do teste. Os ratos foram monitorados por 3 semanas e o resultado encontrado foi que a anemia nos grupos controle e An-Sp obtiveram redução bastante significativa (SUMMARY, 2014).

BIODISPONIBILIDADE

De acordo com Hoseini et al., (2013), a spirulina apresenta um teor de ferro superior aos alimentos considerados ricos em ferro. Para explicar o alto potencial de absorção do ferro presente na spirulina, ele faz uma comparação entre a cianobactéria e os cereais. Ele explica que as algas não apresentam película da mesma forma como os cereais, além disso, também não apresentam fitatos e oxalatos que possam quelar o ferro e dessa forma diminuir sua absorção pelo organismo, o que conseqüentemente o torna biodisponível.

Segundo Esteves et al., (2009), a spirulina apresenta uma quantidade bastante elevada de ferro com alto poder de absorção quando comparado ao ferro encontrado nos demais suplementos ferrosos.

RECOMENDAÇÕES QUANTO AO USO DA SPIRULINA

Atualmente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomenda o consumo máximo de 1,6 gramas de spirulina por dia (BRASIL, 2016) para que haja uma garantia de segurança em relação à ingestão do produto pelo ser humano, pois alguns estudos relataram a ocorrência tanto de efeitos colaterais quanto de doenças os quais são provenientes da administração de uma dose superior à recomendada.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2008), o consumo de spirulina não deve ultrapassar 50 gramas por dia, pois essa quantidade apresenta em torno de 4% de ácidos nucléicos, o equivalente a 2 gramas, o que caracterizaria um elevado conteúdo desses ácidos. Isso implicaria na degradação dos seus componentes que são as purinas adenina e guanina e dessa forma aumentaria a produção de ácido úrico e formaria cristais de urato de sódio e como conseqüência resultaria no surgimento da litíase renal.

TOXICIDADE

Alguns testes feitos em ratos de laboratório tentaram analisar a possível ação tóxica de elevadas dosagens de spirulina nos mesmos. Em um deles participaram 24 ratos, divididos em grupos de 6 onde cada grupo recebeu uma determinada quantidade do produto em pó em sua dieta, que foram respectivamente 1,6 gramas, 3,2 gramas e 4,8 gramas durante o período de 40 dias resultando no

desenvolvimento ideal dos ratos, não havendo reações adversas na parte bioquímica, hematológica, nutricional e fisiológica (TOWATANA et al., 2008).

No outro estudo, os ratos foram agrupados em 2 e os pertencentes ao grupo 1 foram alimentados com uma dosagem de 30g/kg/peso, ou seja, 75 gramas de spirulina em pó e o grupo 2 com 10g/kg/peso, ou seja, 25 gramas de spirulina em pó. O estudo relatou a não ocorrência de anormalidades patológicas e não houve sinais de toxicidade durante os 7 dias de observação, demonstrando que a spirulina não foi tóxica aos ratos durante esse período (MOREIRA, 2010).

Embora os estudos supracitados não tenham apresentado um possível efeito tóxico do consumo excessivo da cianobactéria, outros estudos contradisseram tal suposição. Devido à spirulina conter uma quantidade bastante significativa de ácidos nucléicos e proteínas, ela pode ocasionar o desenvolvimento da gota, litíase renal e até mesmo surgimento de doenças cardiovasculares, por tanto seu consumo não deve ultrapassar 4 gramas de ácidos nucléicos totais e que essa quantidade é encontrada em uma dosagem superior a 80g de spirulina (SALMEÁN et al., 2015 e WHO, 2007).

Em um relato de caso realizado por Hoseini et al., (2013) um indivíduo de 14 anos ao consumir 4 comprimidos de spirulina, o equivalente a 2 gramas do produto, em um período de 3 horas obteve um quadro de diarreia e eritema. O alto consumo de spirulina pode ainda causar efeitos colaterais graves da hepatotoxicidade, diarreia, vômitos, rabdomiólise e não deve ser utilizada em pacientes com fenilcetonúria e doenças autoimunes por apresentar atividade imunomoduladora.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados em indivíduos adultos, crianças e idosos mostraram aumento dos níveis de hemoglobina a partir do consumo de spirulina a qual foi administrada nas três formas nas quais ela pode ser encontrada, ou seja, cápsulas, pó e em comprimidos, cujo consumo variou de 0,28 gramas a 5 gramas por dia em humanos. Não houve relato de efeitos colaterais durante os períodos nos quais o produto foi administrado, exceto um estudo o qual relatou o surgimento de alguns efeitos após a ingestão aguda, o que caracteriza certa toxicidade quando consumido em excesso. Os estudos em ratos obtiveram como resultado os níveis de hemoglobina dentro do recomendado para cada espécie. As quantidades consumidas pelas cobaias variaram de 3%, o equivalente a 0,3 gramas do produto a 30 gramas de spirulina sem ocorrência de efeitos adversos.

Observou-se que a spirulina pode melhorar e até mesmo tratar a anemia ferropriva tanto em humanos quanto em ratos. Pesquisas apontaram que uma pequena quantidade do produto já é suficiente para obter resultados positivos devido ao fato de a spirulina apresentar alta biodisponibilidade, entretanto uma dosagem superior à recomendada pode implicar em efeitos colaterais como diarreia e vômitos, eritema e também no desenvolvimento de demais doenças como as cardiovasculares, rabdomiólise, aparecimento da gota e litíase renal, o que sugere que o uso em excesso de spirulina apresenta toxicidade.

Diante do exposto, mesmo que as pesquisas consultadas tenham mostrado bons resultados da suplementação de spirulina no tratamento da anemia ferropriva e alguns estudos não tenham relatado os possíveis efeitos tóxicos provenientes do excesso do seu consumo ao organismo, ainda é necessária a realização de mais estudos em humanos a fim de se determinar uma dosagem segura do produto para que sua ingestão não possa gerar prejuízos ao homem.

Considerando os resultados obtidos nos estudos, como futura nutricionista indicaria a suplementação da spirulina em conjunto com o plano alimentar proposto, aos indivíduos que apresentam anemia ferropriva visto que foram relatados benefícios de seu consumo, seguindo a recomendação sugerida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que determina o consumo máximo de até 1,6 gramas de spirulina por dia como forma de garantia de segurança de sua ingestão.

REFERÊNCIAS

AMBROSI, MA; REINERHR, C.O; BERTOLIN, T.E; COSTA, J.A. V; COLLA, L.M. Propriedades de saúde de spirulina spp. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Rio Grande, v.29, n.2, p. 109-117, 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº. 278/2005. Obriga a utilização de critérios para enquadramento de “Novos Ingredientes”**. Brasília, DF: ANVISA, 2016. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/quadro-1 />](http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/quadro-1). Acesso em: 9/11/ 2017.

DE, Madhusnata; CHAKRABORTY, Tulika; DAS, Urmisha; PAUL, Sonali; DEL, Auley; BENERJEE, Jayashree; CHATTERJEE, Tapabrata; DE, Soumya. Incidence of anemia and effect of nutritional supplementation on women in rural and tribal populations of eastern and North-eastern India. **US National Library of Medicine**, Índia, v.16, n.3, p. 190-192, 2011.

ESTEVES, Regina Jordão; BERNARDI, Júlia Laura D; FILHO, Antônio de Azevedo Barros. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal**, São Paulo, v.27, n.1, p.90-98, 2009.

HABIB, Ahsan; PARVIMN, Mashuda. A review on culture, production and use of spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish. **FAO Fisheries and Aquaculture Circular**, Itália, v. 1, n. 1034, p. 1-44, 2008.

HOSSEINI, SM; DARANI, Khosravi; R, Mozafari. Nutritional and medical applications of spirulina microalgae. **US National Library of Medicine**, Irã, v.3, n.2, p.1231-1237, 2013.

ISMAIL, Mohamed; ALI, Doaa; FERNANDO, Augusta. Chemoprevention of rat liver toxicity and carcinogenesis by spirulina. **International Journal of Biological Sciences**, EUA, v.5, n.4, p.377-387, 2009.

MARCO, Paula Lobo. **Avaliação da biodisponibilidade de nutrientes em multimisturas acrescidas de spirulina platensis**. 2008. Tese (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande Departamento de Química, RS, 2008.

MOREIRA, Lidiane Muniz. **Efeito de diferentes concentrações de spirulina nos perfis bioquímico, hematológico e nutricional de ratswistar nutridos e desnutridos**. 2010. Tese (Pós-graduação em Engenharia e Ciência dos Alimentos) Universidade Federal do Rio Grande, RS, 2010.

OLIVEIRA, Cristiane Alves; CAMPOS, Aline Aparecida de Oliveira; RIBEIRO, Sônia Machado Rocha; OLIVEIRA, Wemerson de Castro; NASCIMENTO, Antônio Galvão. Potencial Nutricional, funcional e terapêutico da cianobactéria spirulina. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, Minas Gerais, v.5, n.1, p.52-59, 2013.

PALANISWAMY, Radha; VELUCHANMY, Chandra. Therapeutic uses of spirulina: A review. **International Journal of Current Innovation Research**, India, v. 4, n.1, p. 975-979, 2018.

SALMEÁN, Gabriela Gutiérrez; CASTILLO, Luis Fabila; CEVALLOS, Germán Chamorro. Revisión Nutritional and toxicological aspects of Spirulina (Arthrospira). **Nutrición Hospitalaria**, México, v. 32, n.1, p. 34-40, 2015.

SELMÍ, Carlo; LEUNG, Patrick SC; FISHER, Laura. The effects of Spirulina on anemia and immune function in senior citizens. **National Center for Biotechnology Information**, EUA, v.8, n. 3, p. 248-254, 2011.

SUMMARY, Ph. D Thesys. **Study of physiological effects of Anthrospira (spirulina) Biomass on animal experimental models**. 2014. 28 f. Tese (Mestrado) - Faculty of Biology and Geology, Napoca, 2014.

TANG, Guangwen; SUTER, Paolo M. Vitamin A, Nutrition, and Health Values of Algae: Spirulina, Chlorella, and Dunaliella. **Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences**, Boston, v.1, n.2, p.111-118, 2011.

TOWATANA, Nongporn Hutadilok; REANMONGK, Wantana. A Subchronic Toxicity Study of Spirulina platensis. **Food Sci. Technol. Res**, EUA, v.14, n.4, p. 351-358, 2008.