

Nutrição Brasil 2017;16(3);127-34

ARTIGO ORIGINAL

Efeito da farinha de amaranto na redução de colesterol total e triglicerídeos em indivíduos hipercolesterolêmicos e hipertrigliceridêmicos

Amaranth flour effect for reducing total cholesterol and triglycerides in hypercholesterolemic and hypertriglyceridemic individuals

Cris Gélica Bartz*, Daiane Drescher Cabral**

*Nutricionista pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Rio Grande do Sul,
**Doutoranda em Pediatria e Saúde da Criança pela Pontifícia Universidade Católica, PUCRS
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Nutricionista do Hospital de Aeronáutica de Canoas HACO,
Rio Grande do Sul

Recebido 10 de setembro de 2015; aceito 15 de março de 2017.

Endereço para correspondência: Cris Gélica Bartz. Rua São Gabriel, 174/304, 96810-174
Santa Cruz do Sul RS, E-mail: cris.nutri@ymail.com; Daiane Drescher Cabral:
daidrescher@ibest.com.br

Resumo

Objetivos: Avaliar o efeito com a ingestão da farinha de amaranto sobre os níveis plasmáticos de colesterol total (COL) e triglicerídeos (TG) em indivíduos hipercolesterolêmicos e hipertrigliceridêmicos, sem promover alteração no padrão alimentar habitual. **Métodos:** 7 voluntários distribuídos em dois grupos (COL e TG) de acordo com a patologia previamente confirmada por exame laboratorial (n = 5; n = 2), receberam um total de 900 g de farinha de amaranto distribuídos em 30 quantidades de 30 g cada, para o consumo domiciliar durante 30 dias consecutivos. Para avaliar o efeito hipolipemiante do amaranto, foram realizados ao final do consumo desta, novos exames sanguíneos de colesterol total e triglicerídeos. **Resultados:** A farinha de amaranto mostrou-se eficaz na redução dos valores plasmáticos de lipídios em ambos os grupos estudados (COL e TG). Comparando-se os dois grupos, a maior diminuição se deu no grupo TG 50 mg/dl (24,63%), em relação ao grupo COL 31 mg/dl (14,01%), porém tendo apenas valor significativo o grupo COL, quando comparado ao nível de significância estabelecido (p = 0,05). **Conclusão:** O consumo diário de 30 g da farinha de amaranto durante 30 dias consecutivos reflete redução do perfil lipídico de indivíduos, mesmo por curto período de tempo e sem que haja qualquer alteração no padrão alimentar habitual.

Palavras-chave: Amaranthus, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, dislipidemia.

Abstract

Objectives: To evaluate the effect of the intake of amaranth flour on plasma levels of total cholesterol and triglycerides in hypercholesterolemic (COL) and hypertriglyceridemic (TG) subjects without changes in habitual dietary pattern. **Methods:** 7 volunteers divided into two groups (COL and TG) according to previously confirmed pathology by laboratory examination (n = 5, n = 2) received a total of 900 g of amaranth flour in 30 quantities of 30 g each for household intake for 30 consecutive days. To assess the hypolipidemic effect of amaranth new blood tests of total cholesterol and triglycerides were performed at the end of the period. **Results:** Amaranth flour was effective in reducing plasma lipid values in both groups (COL and TG). Comparing the two groups, the greatest decrease occurred in group TG 50 mg/dl (24.63%), compared to group COL 31 mg/dl (14.01%), but with only the mean value of the COL group when compared to the level of significance (p = 0.05). **Conclusion:** Daily intake of 30 g of amaranth flour for consecutive 30 days causes reduction in lipid profile of individuals, even for a short period of time and without any change in the usual eating pattern.

Key-words: Amaranthus, hypercholesterolemia, hypertriglyceridemia, dyslipidemia.

Introdução

As doenças cardiovasculares são atualmente a maior causa de mortalidade no mundo [1]. Entre os fatores de risco associados ao seu desenvolvimento estão o tabagismo, a hipertensão arterial, o diabetes *mellitus*, o sedentarismo, o acúmulo de gordura visceral e,

principalmente, as dislipidemias [2], que vem se destacando como uma das mais importantes [1].

De acordo com as projeções da Organização Mundial de Saúde (OMS), esta tendência de elevação na doença cardiovascular persiste, agravando ainda mais o quadro de morbidade e mortalidade nos países em desenvolvimento [3].

As dislipidemias caracterizam-se por elevações séricas de um ou mais componentes lipídicos. O aumento sérico da lipoproteína de muito baixa densidade - VLDL (*very low density lipoprotein*), da lipoproteína de baixa densidade - LDL-C (*low density lipoprotein cholesterol*), do colesterol total (CT) e dos triglicerídeos (TG), em associação à redução dos níveis da lipoproteína de alta densidade - HDL-C (*high density lipoprotein cholesterol*), constituem um elevado fator de risco para o desenvolvimento e mortalidade por doença coronariana [4].

Apesar de em excesso os lipídios constituírem fator de risco cardiovascular, do ponto de vista fisiológico, são importantes fontes de energia para o corpo, ajudam na absorção das vitaminas A, D, E e K, sendo também precursores de hormônios esteroides [3].

O consumo de alimentos funcionais vem sendo apontado como um fator protetor do risco cardiovascular. Dentre estes destaca-se o amaranto, considerado alimento funcional devido ao seu alto conteúdo de fitoesteróis.

Originário da região dos Andes, principalmente do Peru, o amaranto é uma planta milenar, sendo os seus grãos um dos mais ricos em proteínas dentre os cereais, considerado de alto valor biológico devido ao seu teor de aminoácidos essenciais [5]. Possui o melhor balanço de aminoácidos essenciais dentre os cereais e leguminosas, sendo semelhante ao da caseína do leite [6], apresentando uma disponibilidade em torno de 90% [7].

Diferentemente da maioria dos grãos, a farinha do amaranto tem a capacidade de manter o seu alto teor de proteínas e aminoácidos mesmo após o refino [8].

O amaranto pode satisfazer as necessidades nutricionais da maioria das vitaminas e minerais recomendados, tendo as maiores concentrações dentre os cereais [8]. Contém boas fontes de vitaminas como ácido fólico, minerais como cálcio, magnésio, potássio e fósforo, fibras e fitoquímico esqualeno, que reduz o colesterol e combate o câncer [9]. Além disso, auxilia no combate ao envelhecimento precoce, fortalece o sistema imunológico e não contém glúten. Desta forma, torna-se um produto de grande importância e interesse para a ampliação e diversificação da oferta de alimentos nutritivos para portadores de doença celíaca [8,10].

O amaranto, apesar de ter características de cereal, não pode ser classificado como tal, por possuir aspectos botânicos como presença da inflorescência tipo panícula, e características nutricionais como alto teor de proteínas, aminoácidos sulfurados e lisina, sendo então considerado como *pseudo-cereal* [11]. Por não ser autóctone no Brasil, a planta e o grão tem sido muito pouco estudados e seu consumo é praticamente desconhecido [8].

Diferentemente da maioria de outras culturas de produtos alimentícios, o amaranto se desenvolve sob condições desfavoráveis aos cereais e às leguminosas, como em altas planícies da América do Sul. Uma característica agrônômica do amaranto, valiosa para o Brasil, é a capacidade da planta se desenvolver e frutificar em ambientes com luminosidade intensa, altas temperaturas (35 a 45°C) e restrição hídrica. Outra característica peculiar da planta é o seu rápido crescimento. Em três meses, a planta pode atingir cerca de 2 metros de altura, mostrando elevada capacidade de produção [8].

Os grânulos do amaranto são relativamente pequenos (0,75 a 1,5 µm de diâmetro), mas carregam como componente principal o amido, perfazendo 48% a 69% do peso total do grão. Os lipídios perfazem 6% a 8% do peso total do grão de amaranto, sendo que 90% são apolares (triglicerídeos e esteróis) e 76% dos ácidos graxos são insaturados (ácido oléico e ácido linoléico) [11], e as fibras alimentares perfazem 13% do grão do amaranto [10], superior ao dos cereais comuns [8]. O amaranto contém fibra solúvel e é uma excelente fonte de fibra insolúvel, principalmente lignina e celulose [8].

O amaranto possui diversas formas de utilização culinária. A farinha do amaranto pode ser produzida em casa, moendo-se os grãos no liquidificador, para o uso em preparações diversas como sopas, mingaus, iogurtes e vitaminas ou ser utilizada como substituta a outras farinhas, em receitas de biscoitos, pães, panquecas ou bolos. As sementes podem ser empregadas em ensopados, saladas, confeitarias e recheios. É também indicada para dietas de emagrecimento e para diabéticos e hipertensos, em substituição à aveia [10].

Várias hipóteses foram sugeridas para justificar o efeito hipolipemiante do amaranto, destacando-se o perfil de aminoácidos de sua proteína, a presença de fibras, de amido resistente, as concentrações de esqualeno e de fitoesteróis [12,13], porém a identificação do

componente que exerce maior impacto sobre os níveis plasmáticos de lipídios ainda é objetivo de investigação e discussão [14].

Evidências crescentes sugerem que os fitoesteróis reduzem os níveis de colesterolemia, por diminuírem a absorção do colesterol através de mecanismos de competição. Os fitoesteróis apresentam estrutura semelhante ao colesterol, sendo encontrados apenas nos vegetais [4].

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de uma intervenção de curta duração com a ingestão diária da farinha do amaranto sobre os níveis plasmáticos de colesterol total e triglicérides em indivíduos hipercolesterolêmicos e hipertriglicéridêmicos, sem promover alteração no padrão alimentar habitual.

Material e métodos

Trata-se de estudo de delineamento prospectivo, quantitativo, experimental, do tipo pré-experimento, com amostra do tipo acidental ou de conveniência, realizado entre agosto e outubro de 2013. A pesquisa foi realizada com indivíduos hipercolesterolêmicos e hipertriglicéridêmicos, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos.

O estudo teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) sob o número CAEE 19111713.1.0000.5343, parecer 339.176, em consonância com a Resolução 196/96 do CNS. Além disso, obteve-se autorização do Coordenador do Projeto “Ações de Envelhecimento com Qualidade de Vida” do setor de Hidroginástica da UNISC, no qual a pesquisa, em parte, foi realizada.

A amostra planejada para o estudo seria de 20 indivíduos, 10 hipercolesterolêmicos e 10 hipertriglicéridêmicos, divididos em 2 grupos (COL e TG), matriculados no Projeto “Ações de Envelhecimento com Qualidade de Vida” do setor de Hidroginástica da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC/RS. Como não foi possível atingir a amostra apenas no setor de hidroginástica da Universidade, a pesquisa foi aberta também, ao público em geral. A divulgação do estudo, no setor de hidroginástica da Unisc, se deu durante o período de uma semana, em 12 diferentes turmas, onde foram explicados aos indivíduos do objetivo, importância, forma como seria conduzido o estudo e demais esclarecimentos sobre os exames laboratoriais e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os indivíduos interessados na pesquisa e que enquadravam-se nos requisitos necessários ao estudo, foram selecionados, tiveram de assinar o TCLE e foram ao final divididos em 2 grupos distintos (COL e TG) de acordo com a patologia relatada pelo mesmo. Para fazerem parte da amostra do estudo, os voluntários deveriam possuir as seguintes características de acordo com os critérios de inclusão: aceitar participar voluntariamente da pesquisa com a ciência de não receberem qualquer valor em dinheiro; assinar o TCLE; serem maiores de 18 anos, de ambos os sexos e estarem matriculados no grupo de hidroginástica da Universidade de Santa Cruz do Sul/RS; comprometer-se a realizar adequadamente a ingestão diária recomendada da farinha de amaranto; possuir hipercolesterolemia (colesterol total acima de 200 mg/dl) e/ou hipertriglicéridemia (triglicérides acima de 150 mg/dl) e não fazer uso de medicação para tais patologias; enquadrar-se nos demais requisitos necessários ao estudo; e poder ser portador de qualquer outra patologia, com ou sem uso de medicação para este fim, desde que não fosse verificada nenhuma interferência nos parâmetros a serem estudados. Foram excluídos do estudo os seguintes indivíduos: em uso de medicação hipolipemiante, gestantes, nutrízes, crianças e indivíduos sem qualquer uma das duas variáveis a serem estudadas; que não quiseram assinar o TCLE; que estiveram fora da faixa etária estipulada para o estudo e que não aceitaram realizar os exames bioquímicos necessários à pesquisa; que não se comprometeram a realizar adequadamente a ingestão diária recomendada da farinha de amaranto e que não foi relatado pelo voluntário, mas que foi observado tal fato pela pesquisadora; e os voluntários que relataram alguma intolerância, alergia e/ou mal estar ao uso do amaranto.

A divulgação da pesquisa para o público em geral, foi realizada através de rede social, obedecendo-se os mesmos critérios de seleção citados anteriormente.

Com a divulgação do estudo, foram selecionados 23 voluntários (n = 11 COL e n = 12 TG), sendo entre estes 13 matriculados no Projeto Ações com envelhecimento com Qualidade de vida, e 10 voluntários do público em geral. Destes, 6 foram excluídos da pesquisa por não terem suas patologias confirmadas através do exame sanguíneo da fase inicial. A amostra foi composta então por 17 voluntários, sendo 10 hipercolesterolêmicos e 7 hipertriglicéridêmicos.

A coleta de dados foi realizada por meio de exames sanguíneos específicos (colesterol total e triglicerídeos) em duas ocasiões distintas: no mês de setembro de 2013 para a comprovação da patologia, e no mês de outubro de 2013 para a verificação dos resultados.

Para a realização de ambos os exames laboratoriais, os voluntários receberam as seguintes instruções: realizar o exame no início da manhã, junto ao laboratório de Análises Clínicas da cidade de Santa Cruz do Sul/RS, estipulado pela pesquisadora sob prévio agendamento; estar em jejum de 12 à 14 horas; não ingerir qualquer tipo de bebida alcoólica um dia antes da realização dos exames, com o intuito de se evitar possíveis falhas nos resultados laboratoriais. A coleta de sangue da fase inicial se deu unicamente para a confirmação da patologia (colesterol total ou triglicerídeos), previamente relatada pelo voluntário. Não foram realizados ambos os exames em cada indivíduo, somente o relatado pelo mesmo. Após o término da realização dos exames laboratoriais da fase inicial, foram distribuídos, a cada voluntário, para o consumo domiciliar, 900 g de farinha de amaranto distribuídos em 30 pacotes de 30 g cada, equivalente a 3 colheres de sopa, correspondentes a 30 dias de estudo. O amaranto utilizado foi do gênero (*Amaranthus cruentus*), adquirido em uma das Casas de Produtos Naturais de Santa Cruz do Sul/RS. A quantia de 30 g de farinha de amaranto ao dia, fornecida aos voluntários, foi estipulada a partir da realização de uma média que levou em consideração pesquisas atuais já realizadas. Visando a padronização e evitando possíveis alterações na aferição das amostras, os pacotes foram individualmente pesados pela pesquisadora, com auxílio de uma balança digital específica para alimentos modelo LX-917, da marca LUXSHAV, com capacidade para 5 kg e subdivisão em gramas. Para a correta eficácia e obtenção dos resultados esperados a partir do experimento, foi frisado aos voluntários da importância do consumo diário das quantidades recomendadas do amaranto, da não utilização de medicamentos que pudessem interferir nas taxas bioquímicas a serem analisadas, da comunicação em caso da necessidade de utilização farmacológica por orientação médica, e da manutenção dos padrões alimentares habituais durante todo o estudo.

Também foi informado aos pesquisados, da liberdade de retirarem o seu consentimento, a qualquer momento deixando de participar do estudo, sem que isto trouxesse prejuízos ao mesmo, além da não ocorrência de riscos à saúde, apenas eventual desconforto com a coleta de sangue. Não foi divulgada aos participantes do estudo, a marca comercial do produto utilizado.

Com o intuito de facilitar a adesão ao estudo, não foram estipulados horários para ingestão da farinha nem a forma de utilização. A quantidade diária (30 g) poderia ser consumida na sua totalidade ou fracionada ao longo do dia.

A finalização do estudo se deu através da verificação da redução de colesterol total e triglicerídeos a partir dos resultados finais dos exames laboratoriais dos voluntários. Os resultados encontrados foram analisados e tabulados através do teste *T Student* e do programa Microsoft Excel for Windows versão 2007. O intervalo de confiança utilizado foi de 95%, sendo o nível de significância estabelecido de $p = 0,05$. A comparação dos exames laboratoriais inicial e finais ao uso da farinha de amaranto foram baseados na IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose, que estabelece como padrão limítrofe para colesterol total e triglicerídeos, valores máximos de 200 mg/dl e 150 mg/dl, respectivamente, de acordo com a faixa etária, como mostra a Tabela I.

Tabela I - Valores de referência para concentrações lipídicas.

Valores de referência de lipídios para indivíduos maiores de 20 anos				
	Ótimo	Limítrofe	Alto	Muito alto
Colesterol total	< 200 mg/dl	200 – 239 mg/dl	≥ 240 mg/dl	-
Triglicerídeos	< 150 mg/dl	150 – 200 mg/dl	200 – 499 mg/dl	≥ 500mg/dl

Fonte: adaptado de Sposito AC et al. [3].

Foi assegurado o sigilo quanto ao nome dos participantes do estudo e às informações obtidas, sendo estas utilizadas apenas para fins científicos vinculados à presente pesquisa.

O TCLE esclareceu aos participantes o objetivo do estudo e a importância destes em participar e colaborar durante a pesquisa, do período em que seria realizado, dos exames laboratoriais necessários, da quantidade e forma de utilização da farinha do amaranto, e da ausência de custos e de riscos à saúde. O TCLE foi assinado em duas vias idênticas, uma disponibilizada ao participante e a outra arquivada pela pesquisadora por 5 anos, sendo após incinerada.

Resultados

Dos 17 (100%) voluntários inicialmente selecionados para a pesquisa, apenas 7 (41,17%) concluíram o estudo, (n = 5 COL e n = 2 TG). Dos 10 (58,82%) voluntários que descontinuaram a pesquisa, 9 (52,95%) se deram em função de ocorrência de mal estar com a utilização da farinha do amaranto, e 1 (5,88%) por motivo de desistência. Os sintomas principais de mal estar foram “sensação de estufamento”, náuseas, vômitos, cólicas estomacais, dores de barriga, diarreia, tontura e fraqueza, já nos primeiros dias de consumo da farinha. Devido ao ocorrido, os 9 indivíduos foram orientados a descontinuarem o uso das farinhas distribuídas, e as mesmas foram recolhidas pela pesquisadora.

A faixa etária predominante no estudo foi de 24 – 80 anos, sendo a média de idade do grupo COL (n = 5) de $69,8 \pm 8,26$ anos, e a média de idade do grupo TG (n = 2) de $42 \pm 25,45$ anos. Em ambos os grupos o interesse de participação foi maior por pessoas do gênero feminino (COL = 100%, TG = 100%).

Em relação aos efeitos do consumo da farinha de amaranto sobre as concentrações plasmáticas de colesterol total e triglicerídeos, verificou-se resultados positivos nos parâmetros analisados. A Tabela II mostra os níveis de colesterol total e triglicerídeos dos voluntários participantes no início e ao final da ingestão da farinha de amaranto.

Tabela II - Comparação das concentrações plasmáticas de colesterol total e triglicerídeos antes e após a intervenção com farinha de amaranto.

Parâmetro	Grupo COL (N = 5)	Grupo TG (N = 2)
Média e DP (inicial)	221,2 ± 13,74 mg/dl	203 ± 36,77 mg/dl
Média e DP (final)	190,2 ± 15,69 mg/dl	153 ± 8,48 mg/dl
P	0,037039	0,362436
Valor de redução (mg/dl e %)	31 mg/dl (14,01%)	50 mg/dl (24,63%)

COL = Colesterol total; TG = Triglicerídeos; p = teste T Student; DP = desvio-padrão.

Os resultados obtidos mostram que no início da pesquisa os participantes apresentaram uma média de $221,2 \pm 13,74$ mg/dl e $203 \pm 36,77$ mg/dl, respectivamente. Ao final da ingestão da farinha de amaranto, o grupo COL apresentou uma média de $190,2 \pm 15,69$ mg/dl, e o grupo TG apresentou média de $153 \pm 8,48$ mg/dl). Verifica-se a redução de 50 mg/dL (24,63%) nas concentrações plasmáticas do grupo TG, e uma redução de 31 mg/dL (14,01%) para o grupo COL.

O teste T Student demonstra média de redução de colesterol total no grupo COL de p = 0,037039 e redução de triglicerídeos no grupo TG de p = 0,362436. Verifica-se que o grupo COL apresentou diferença significativa entre as médias, não tendo o mesmo ocorrido no grupo TG, pois neste, não houve diferença estatisticamente significativa, quando comparamos os resultados encontrados com o nível de significância estabelecido para este estudo (p = 0,05). Entretanto, pode-se observar que a redução dos valores séricos no grupo TG, em relação ao ponto de início da pesquisa, foi expressivo.

Na Tabela III encontram-se disponíveis as concentrações plasmáticas de colesterol total e triglicerídeos dos voluntários no início e ao final da ingestão da farinha de amaranto.

Tabela III - Concentrações plasmáticas de colesterol total e triglicerídeos dos voluntários.

Voluntário	Grupo COL (n = 5)		Grupo TG (n = 2)	
	Exame inicial	Exame final	Exame inicial	Exame final
1	243 mg/dl	196 mg/dl	-	-
2	216 mg/dl	172 mg/dl	-	-
3	210 mg/dl	202 mg/dl	-	-
4	211 mg/dl	206 mg/dl	-	-
5	226 mg/dl	175 mg/dl	-	-
6	-	-	229 mg/dl	147 mg/dl
7	-	-	177 mg/dl	159 mg/dl

COL = Colesterol total; TG = Triglicerídeos

Com relação à adesão à intervenção, todos os voluntários relataram dificuldade na ingestão da farinha pelo gosto forte que esta apresentava e pela dificuldade de dissolução do

produto quando misturado a preparações como suco, batidas e outros líquidos. A farinha de amaranto também se mostrou benéfica para o bom funcionamento e regulação do trânsito intestinal dos voluntários.

Discussão

Estudos científicos têm demonstrado que o consumo de alimentos funcionais vem sendo apontado como um fator protetor do risco cardiovascular, e entre eles têm se destacado o amaranto, considerado alimento funcional pelo seu alto conteúdo de fitoesteróis.

O estudo realizado mostrou que o consumo de 30 g *per capita* diárias de farinha de amaranto contribui para a redução dos níveis plasmáticos de colesterol total e triglicerídeos em indivíduos dislipidêmicos, mesmo por um curto período (30 dias) de intervenção.

Através dos resultados obtidos, verifica-se que ambos os grupos avaliados apresentaram redução nos parâmetros pesquisados, porém com diferença significativa, apenas para o grupo COL. Confrontando-se o percentual de redução de colesterol total e triglicerídeos, antes e após a intervenção com farinha de amaranto nos dois grupos pesquisados, observa-se maior redução das concentrações plasmáticas no grupo TG (24,63%), em relação ao grupo COL (14,01%). Embora o resultado, na forma de porcentagem, tenha sido maior para o grupo TG, a análise realizada através do teste *T Student* demonstra diferença estatisticamente significativa apenas para o grupo COL, já que para o grupo TG os resultados foram maiores que o nível de significância estipulado ($p = 0,05$).

A ação hipolipemiante verificada neste experimento, se assemelha também à outros estudos já publicados de segmentos parecidos.

Estudo realizado por Mendonça [5] com hamsters divididos em 3 grupos (A = 20% caseína; B = 20% proteína de amaranto purificada; C = 20% caseína + 10% proteína de amaranto purificada), com hipercolesterolemia induzida, e posteriormente alimentados com dieta elaborada com proteína isolada de amaranto, também demonstrou redução significativa nos níveis séricos de colesterol, após 28 dias de intervenção. Foram observados redução de 30% no grupo C e 51% no grupo B.

Em outro estudo realizado por Vaz [15], ao avaliar o efeito da ingestão do isolado proteico de amaranto no perfil de lipoproteínas plasmáticas de 28 ratos Wistar distribuídos em quatro grupos recebendo dietas diferenciadas pela fonte proteica, este observou que os dois grupos alimentados com dieta contendo 20% de proteína de amaranto tiveram redução nas concentrações plasmáticas de colesterol total (36%) e triglicerídeos (47%), quando comparado aos dois grupos alimentados com 20% de caseína.

Sousa [12], ao avaliar o efeito do consumo de pipoca de amaranto na regulação da dislipidemia induzida por dieta e na redução da hipercolesterolemia em 28 coelhos da raça New Zealand, alimentados com dieta hipercolesterolêmica por 21 dias e divididos em 5 grupos, também observou efetiva redução sobre os níveis de colesterol total e LDL-C nos animais.

Rocha [16], em seu estudo sobre o efeito do consumo diário de 30 g de farinha de aveia ou amaranto na forma de cookies por 30 dias, com 18 indivíduos com idade entre 33 e 55 anos, diagnosticados com síndrome metabólica (SM) e sem promover alterações na dieta habitual destes, também verificou que os indivíduos que consumiram cookies de amaranto e aveia apresentaram diminuição dos níveis de colesterol. O amaranto foi capaz de reduzir também a pressão arterial e o LDL-C dos indivíduos, fato não ocorrido nos indivíduos que consumiram cookies de aveia. Neste mesmo estudo, foi verificado ainda efeito positivo do consumo de biscoitos de aveia e amaranto na frequência intestinal dos voluntários.

Similar às pesquisas de Rocha [16], a farinha de amaranto também se mostrou benéfica para o bom funcionamento e regulação intestinal, sendo isto mencionado por alguns dos voluntários do presente estudo, indivíduos que se diziam com crises de constipação recorrentes.

A capacidade da farinha de amaranto reduzir os níveis lipídicos do sangue pode estar associada a diversos fatores, como o perfil de aminoácidos de sua proteína, a quantidade de fibras totais e solúveis, o teor de ácidos graxos insaturados, a presença de fitoquímicos, como tocotrienóis, fitoesteróis, tocoferóis e esqualeno [12,13]. Sousa [12] cita em seu trabalho como um dos possíveis mecanismos para a redução do colesterol plasmático, a ligação dos ácidos biliares pelas fibras dietéticas, principalmente as fibras solúveis e, conseqüentemente o seu aumento na excreção fecal.

Os mecanismos envolvidos na redução do colesterol total e dos triglicerídeos neste experimento não foram elucidados, já que este não fazia parte do intuito deste trabalho.

Não se tem conhecimento também, até o momento, das razões que levaram aos sintomas de mal estar ocorridos em alguns dos voluntários da pesquisa, mas supõe-se que os mecanismos envolvidos em tais efeitos colaterais podem estar relacionados a fatores como a falta de hábito de consumo de cereais naturais ricos em fibras, o consumo de outros alimentos que possam ter causado tais malefícios e não necessariamente o uso da farinha do amaranto, ou ainda a alta concentração de fibras insolúveis presentes na farinha do amaranto que pode ter contribuído para a crise de diarreia. Outras hipóteses sugeridas para o aparecimento destes sintomas poderiam ser o desencadeamento de alguma alergia e/ou intolerância a alguma proteína presente no amaranto quando em contato com ele através da sua ingestão, já que se tem o conhecimento de que este cereal é extremamente rico em proteínas, além de possuir o melhor balanço de aminoácidos essenciais.

Desconhece-se na literatura, até o momento, outros trabalhos que tenham investigado o poder hipolipemiante do amaranto em humanos e que tenham relatado sintomas como os encontrados neste estudo.

Faz-se necessário a realização de mais experimentos deste tipo para se ter o conhecimento da real e possível causa dos sintomas apresentados pelos voluntários, e se tais sintomas são verdadeiramente decorrentes do uso da farinha do amaranto, e não em decorrência de outros alimentos ingeridos pelos voluntários durante a pesquisa.

Conclusão

Nas condições propostas por este estudo, a ingestão de 30 g de farinha de amaranto ao dia, recomendada durante 30 dias consecutivos, mostrou-se eficaz na redução dos níveis plasmáticos tanto de colesterol total como de triglicerídeos dos indivíduos pesquisados, mas com diferença significativa apenas para o grupo COL. Embora a dose diária recomendada de farinha de amaranto tenha sido idêntica em ambos os grupos pesquisados, a ação hipolipemiante da farinha diferiu sobre os parâmetros estudados, tendo maior efeito, sob forma de percentual, sobre os níveis de triglicerídeos.

Conclui-se ainda que a farinha de amaranto, além de proporcionar ação hipolipemiante, tem efeito benéfico para o bom funcionamento intestinal, sendo isto constatado pelos voluntários durante a pesquisa.

Entre as limitações deste estudo é possível destacar o curto período de tempo de intervenção, o número pequeno de participantes que concluíram a pesquisa, e a falta de controle sobre a ingestão diária da farinha de amaranto, já que esta se deu em domicílio.

Apesar do significativo valor nutritivo do amaranto descrito por outros trabalhos científicos, e da sua ação na redução dos lipídios sanguíneos, como demonstrado neste estudo, pouca investigação científica tem sido documentada na literatura a respeito do comportamento hipolipemiante que o amaranto é capaz de proporcionar sobre os níveis plasmáticos de colesterol total e triglicerídeos, especialmente em relação a farinha do amaranto. Portanto, faz-se necessário mais estudos deste segmento para se ter maior conhecimento sobre os benefícios, funcionalidade e efeito hipolipemiante deste cereal à saúde humana, para recomendar-se o uso sob quantidades diárias adequadas.

Referências

1. Moreira RO, Santos RD, Martinez L, Saldanha FC, Pimenta JLAC, Feijoo J et al. Perfil lipídico de pacientes com alto risco para eventos cardiovasculares na prática clínica diária. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50(3):481-9.
2. Betim, CB. Alterações metabólicas benéficas em ratos Wistar decorrentes do consumo de amaranto extrusado. [Dissertação]. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas; 2008.
3. Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertolami, MC, Afiuni NA, Souza AD et al. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose: departamento de aterosclerose da sociedade brasileira de cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 2007;88(1):2-19. Disponível em URL: <http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/diretriz-DA.pdf>.
4. Melo PML. Nutrição e dislipidemias. In: Sampaio HAC, Sabry MOD, eds. *Nutrição em doenças crônicas: prevenção e controle*. São Paulo: Atheneu; 2007.

5. Mendonça S. Efeito hipocolesterolemizante da proteína de amaranto (*Amaranthus cruentus* BRS-Alegria) em hamsters. [Tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2005.
6. Pazinato C. Avaliação *in vitro* da capacidade antioxidante de grãos de amaranto (*Amaranthus cruentus*) [Dissertação]. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas; 2008.
7. Botelho F. Caracterização de amaranto cultivado em Santa Catarina e sua utilização na produção de pães [Dissertação]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
8. Amaya-Farfan J, Marcilio R, Spehar CR. Deveria o Brasil investir em novos grãos para sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus sp.*). *Seg Alim Nutr* 2005;12(1):47-56.
9. Marcílio R, Amaya-Farfan J, Ciacco CF, Spehar CR. Fracionamento do grão de *Amaranthus cruentus* brasileiro por moagem e suas características composicionais. *Ciênc Tecnol Aliment* 2003;23(3):511-516.
10. Duarte MFN. Alimentos pesquisados. In: Duarte MFN. A importância dos alimentos funcionais para a saúde: dicas do consultório para o dia a dia. 1 ed. Natal: Ed. Autor; 2012:35-114.
11. Auler F. Produção e caracterização de farinhas e concentrados proteicos de amaranto (*Amaranthus cruentus*). [Dissertação]. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas; 2002.
12. Sousa VMCD. Efeito do grão de amaranto expandido no perfil lipídico de coelhos e humanos [Tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2012.
13. Coelho KD. Desenvolvimento e avaliação da aceitação de cereais matinais e barras de cereais à base de amaranto (*Amaranthus cruentus* L.) [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006.
14. Castro LIAD. Efeito da ingestão do óleo de amaranto no metabolismo lipídico de hamsters. [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2011.
15. Vaz LCMDA. Efeito da ingestão de proteína de amaranto no metabolismo do colesterol em ratos. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2010.
16. Rocha LM. Comparação dos efeitos produzidos pelo consumo do grão de amaranto (*amaranthus cruentus* l.) e de aveia (*avena sativa*) em parâmetros da síndrome metabólica. [Dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2010.