



EFEITO HIPOLIPEMIANTE DA FARINHA DE FEIJÃO BRANCO (*Phaseolus vulgaris*) EM CAMUNDONGOS HIPERLIPIDÊMICOS

Simone Molz¹
Debora Nack Cordeiro²

RESUMO: Neste estudo, avaliou-se o efeito hipolipemiante de uma preparação caseira de farinha de feijão branco (*Phaseolus vulgaris*) em camundongos hiperlipidêmicos. Os animais controles receberam água ou doses crescentes (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) da farinha de feijão branco pela via oral (v.o.) 1 hora antes da administração de solução salina por via intraperitoneal (i.p.). Os animais hiperlipidêmicos receberam água ou farinha de feijão branco (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) v.o. e posteriormente Triton WR-1339 (200 mg/kg) pela via i.p. Vinte e quatro horas após a aplicação de salina ou Triton WR-1339, foi realizada a coleta sanguínea para dosagem de colesterol total (CT) e triglicerídeos (TG). Os resultados foram analisados pela análise de variância de uma via, seguido do teste de Tukey e considerados significativos quando $p < 0,05$. A administração de concentrações crescentes (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) da farinha de feijão branco aos animais controles não alterou a concentração de TG ou CT, evidenciando que a farinha de feijão branco não tem efeito *per se* sob a concentração dos lipídeos plasmáticos. Entretanto, a farinha de feijão branco na dose de 1,0 g/kg diminuiu significativamente o aumento de CT e TG ($p < 0,05$ e 0,001, respectivamente) e na dose de 0,75 g/kg diminuiu a elevação de CT causada pelo Triton WR-1339 ($p < 0,001$). Conclui-se que o consumo de uma preparação caseira de farinha de feijão branco possui efeito hipolipemiante estatisticamente significativo na redução da concentração de TG e CT no modelo experimental de hiperlipidemia induzido pelo Triton WR-1339 em camundongos.

Palavras-chave: Hiperlipidemia. Feijão branco. *Phaseolus vulgaris*. Triglicerídeos, colesterol.

¹Graduação em Farmácia-Bioquímica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), mestrado em Neurociência pela UFSC e Doutorado em Neurociência - ênfase em Neurobiologia Celular e Molecular pela UFSC e Universidad Autónoma de Madrid. Atualmente é professora da Fundação Universidade do Contestado. Tem experiência na área de Neurociência e Bioquímica, com ênfase em Neurotoxicidade e Neuroproteção, atuando principalmente nos seguintes temas: neurodegeneração e compostos neuroprotetores. E-mail: simonem@unc.br

²Farmacêutica generalista. Graduada em Farmácia (2012) pela Universidade do Contestado. E-mail: deboranack@hotmail.com

HYPOLIPEMIC EFFECT OF WHITE BEAN FLOUR (*Phaseolus vulgaris*) IN HYPERLIPIDEMIC MICE

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the hypolipidemic effect of white bean flour (*Phaseolus vulgaris*) homemade preparation in hyperlipidemic mice. Control groups received water or increased doses (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) of white bean flour via oral (v.o.) 1 hour before the injection of saline by intraperitoneal way (i.p.). The hyperlipidemic groups received water or white bean flour (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) v.o. and then Triton WR-1339 (200 mg/kg) i.p. Twenty four hours after Triton WR-1339 or saline administration the animals were submitted to blood sample collection in order to determine plasmatic triglyceride (TG) and total cholesterol concentration (CT). Results were analyzed by one way analysis of variance followed by Tukey's test and considered significant when $p < 0,05$. The administration of crescent concentrations (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) of white bean flour did not alter TG or CT levels in control animals indicating that it did not affect plasmatic lipids concentration *per se*. However, when 1,0 g/kg of was administrated to hyperlipidemic mice, it significantly reduced TG and CT levels ($p < 0,05$ e 0,001, respectively) and at 0,75 g/kg it was able to reduce Triton WR-1339-induced CT increase ($p < 0,001$). In conclusion, the consumption of a homemade preparation of white bean flour (*P. vulgaris*) had a statistic significant hypolipidemic affect and was able to reduce TG and TG levels in the Triton-WR1339-induced hyperlipidemic model in mice.

Key-words: Hyperlipidemia. White bean. *Phaseolus vulgaris*. Triglycerides. Cholesterol.

INTRODUÇÃO

Os lipídios constituem um grupo de substância que são chamados genericamente de gorduras (BAYNES; DOMNICZAK, 2007). São armazenados no tecido adiposo e nos músculos e tem como principal função o fornecimento de energia para as células. Além disso, os lipídeos estão envolvidos na produção de hormônios sexuais, vitaminas lipossolúveis e prostaglandinas, participando também da composição das membranas celulares (CHAMPE; HARVEY, 2006).

Dislipidemia é um termo utilizado para caracterizar qualquer distúrbio ou modificações do metabolismo dos lipídeos (GOMES et al., 2006) que desencadeiam alterações nas concentrações das lipoproteínas plasmáticas, favorecendo o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, sendo assim, os principais fatores de risco relacionados a cardiopatias consistem na elevação dos níveis plasmáticos de colesterol de baixa densidade (LDL), na redução dos níveis de colesterol de alta densidade (HDL) - que atua como fator de proteção, no aumento de triglicerídeos (TG) (PICON; BELTRAME, 2002) e de colesterol total (CT). Assim sendo, avaliam-se os riscos dessas doenças através das medidas dessas

concentrações lipídicas (BURTIS; ASHWOOD, BRUNS, 2008). O controle das doenças cardiovasculares em pacientes com hiperlipidemia pode ser feito com o auxílio de medicamentos hipolipemiantes, que tem como objetivo diminuir as concentrações de CT e TG no sangue. Entretanto, a utilização de medicamentos hipolipemiantes isoladamente nem sempre é eficaz, sendo necessário, além disso, mudanças na alimentação e no estilo de vida do indivíduo (perda de peso, pratica de exercícios físicos) (SALGADO et al., 2008).

Os nutracêuticos são definidos como alimento ou parte de um alimento que proporciona benefícios médicos e de saúde, incluindo a prevenção e/ou tratamento da doença. Os nutracêuticos podem abranger nutrientes isolados, suplementos dietéticos na forma de cápsulas e dietas com produtos benéficamente projetados, produtos herbais e alimentos processados como cereais, sopas e bebidas (MORAES; COLLA, 2006).

O feijão branco (*Phaseolus vulgaris*) pertencente à família *Fabaceae*. Ele é amplamente consumido pela população brasileira como alimento e constitui a base alimentar da maioria dos brasileiros. Ele é considerado uma importante fonte de proteína, apresenta elevado teor de lisina, carboidratos complexos, além da presença de vitaminas do complexo B e de ferro (SANTOS et al., 2009). A utilização diária do feijão branco como farinha tornou-se comum, devido à presença do inibidor da enzima digestiva alfa-amilase, conhecida como faseolamina (PEREIRA et al., 2012). A faseolamina é capaz de diminuir o conteúdo calórico fornecido pela ingestão de carboidratos (PEREIRA et al., 2010) por inibir a absorção de carboidratos (PEREIRA et al., 2012). O feijão branco também possui fibras alimentares que apresentam efeito hipoglicêmico e hipocolesterolêmico já demonstrados (SILVA et al., 2009).

O Triton WR1339 (ou Tyloxapol) é um detergente não aniônico de estrutura polimérica que tem sido utilizado com sucesso em diversos trabalhos para induzir hiperlipidemia (BERTGES et al., 2011) em modelos animais. Ele apresenta efeito hiperlipemiante devido a sua capacidade de inibir a enzima lipoproteína lipase plasmática assim como estimular a enzima hidroximetil-glutaril coenzima A redutase (HMG-Coa redutase). Como resultado, ocorre a diminuição da hidrólise dos TG provenientes dos quilomícrons e um aumento da síntese de colesterol no fígado, com a consequente elevação dos lipídeos plasmáticos (MARCON, 2012).

Nesse sentido, o principal objetivo desse trabalho consistiu em averiguar o efeito hipolipemiante de uma preparação caseira obtida de *P. vulgaris* (farinha de feijão branco) frente ao modelo de hiperlipidemia induzido por Triton WR-1339.

METODOLOGIA

- a) Obtenção da farinha de feijão branco: a farinha de feijão branco foi obtida através do grão de feijão branco, onde o mesmo foi lavado em água e depois de seco triturado e moído, e então acondicionado em frasco

hermeticamente fechado, ao abrigo da luz, até a utilização nos experimentos (PEREIRA et al., 2010). As doses oferecidas aos camundongos foram escolhidas através de dados da literatura (GRANJA, 2012), onde se recomendava o uso de dosagens que não ultrapassassem 1,0 g/dia. Assim sendo, as doses de 0,5 g/Kg, 0,75 g/Kg e 1,0 g/Kg foram escolhidas para avaliação da ação hipolipemiante da farinha de feijão branco.

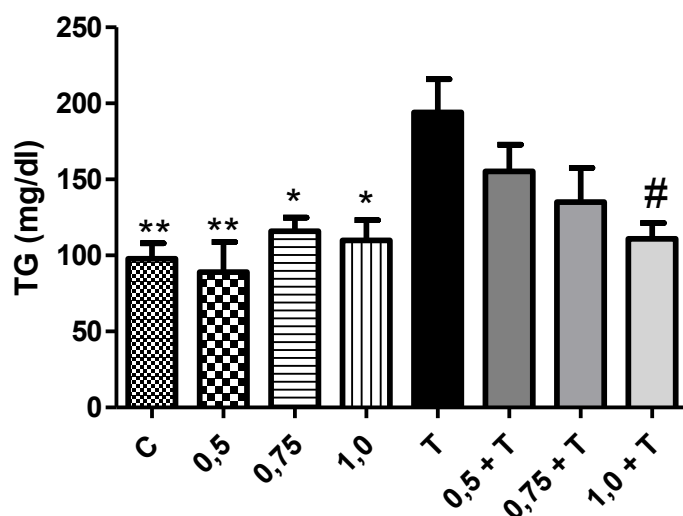
- b) Animais: Utilizou-se 48 camundongos fêmeas da linhagem Swiss, com aproximadamente 60 dias, oriundos do Biotério de passagem da Universidade do Contestado-Campus Canoinhas, que foram mantidos em ciclo claro/escuro de 12:12 horas, em temperatura entre 22 e 25°C, com livre acesso água e ração *ad libitum*.
- c) Tratamento dos animais: Os animais foram divididos em oito grupos de seis animais. Os grupos controles receberam água ou doses crescentes (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) da farinha de feijão branco pela via oral (v.o.) dissolvido em água 1 hora antes da administração de solução salina por via intraperitoneal (i.p.). Os grupos de animais hiperlipidêmicos também receberam água ou o farinha de feijão branco (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) v.o. dissolvido em água, entretanto, nestes animais foi injetado Triton WR-1339 (Sigma Aldrich) pela via i.p. Vinte e quatro horas após a aplicação do Triton WR-1339 ou da solução salina i.p. foi realizada a coleta sanguínea dos camundongos para a dosagem dos lipídeos plasmáticos. Para coleta do sangue, os animais foram anestesiados em uma câmara contendo isoflurano, posteriormente sacrificados por deslocamento cervical e o sangue foi coletado imediatamente da veia jugular e transferido para tubos de centrifuga. Em seguida, o soro foi separado do coágulo através de centrifugação para a realização das dosagens do TG e CT. Os procedimentos adotados com os animais seguiram os Princípios Éticos, de acordo com a lei federal número 6.638 de 08 de maio de 1979, parecer substanciado (processo com protocolo CEUA nº 29/12).
- d) Avaliação bioquímica: a dosagem de CT e TG no soro dos camundongos foi realizada através de método enzimático-colorimétrico utilizando kits da ANALISA® e LABTEST®, respectivamente. A quantidade de CT e TG na amostra é proporcional à quantidade de cromogênio formado (quinoneimina) e tem a sua leitura determinada a 550 nm utilizando espectrofotômetro (Labsystems Multiskan MS).
- e) Análise estatística: Os resultados obtidos foram avaliados através da análise de variância de uma via (ANOVA), seguido do pós Teste Tukey. Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 representam a concentração de TG e de CT dos camundongos pré-tratados v.o. com a farinha de feijão branco e que posteriormente receberam solução salina (controles) ou Triton WR-1339 i.p. (hiperlipidêmicos).

Pode-se verificar que quando os animais receberam concentrações crescentes (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) da farinha de feijão branco e posteriormente salina i.p., não houve alteração significativa da concentração de TG plasmáticos (88,97; 115,9 e 109, 87 mg/dl, respectivamente) em relação a grupo que recebeu somente água (grupo controle, 97,83 mg/dl) evidenciando que a farinha de feijão branco não tem efeito *per se* sob a concentração de TG (Figura 1). Por outro lado, quando os animais foram tratados com salina v.o. e posteriormente receberam Triton WR- 1339 i.p. pode-se verificar um aumento significativo na concentração de TG (194 mg/dl) em relação ao grupo que recebeu apenas salina i.p.

Figura 1: Concentração de triglicerídeos (TG) em camundongos tratados v.o. com doses crescentes (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) de farinha de feijão branco e que posteriormente receberam solução salina ou Triton WR-1339 i.p. * e # representam médias significativamente diferentes do grupo Triton WR-1339 (T), $p < 0,05$ e ** média significativamente diferentes do grupo Triton WR-1339 (T), $p < 0,01$.

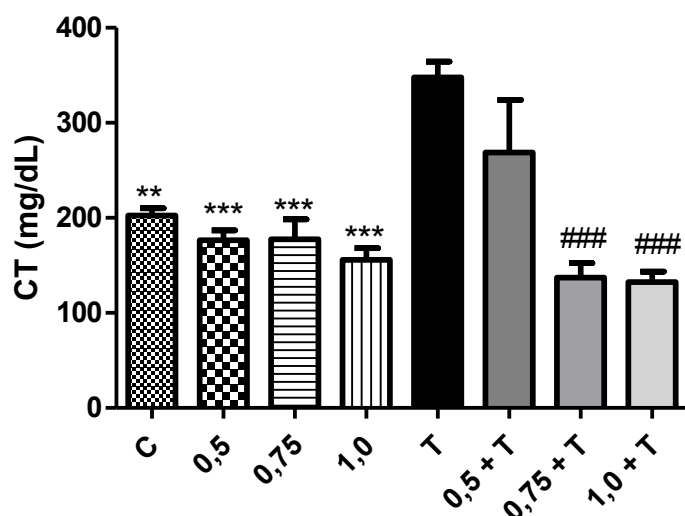


Fonte: Cordeiro, Debora Nack (2012).

Pode se verificar ainda na Figura 1, que todas as concentrações utilizadas da farinha de feijão branco (*P. vulgaris*) 0,5 g/kg (155 mg/dl), 0,75 g/kg (135 mg/dl) e 1g/kg (111 mg/dl) preveniram o aumento das concentrações de TG causada pelo Triton WR-1339. Entretanto, dentre essas doses, somente a dose de 1,0 g/kg preveniu significativamente o aumento da concentração de TG causada pelo Triton WR-1339 ($p < 0,05$). Sendo assim, pode se considerar que o material vegetal estudado, nesta dose, tem efeito estatisticamente significativo na redução do TG em camundongos hiperlipidêmicos.

Na Figura 2 se observa os valores de CT. Pode-se verificar que nos animais controles não houve alteração da concentração plasmática de CT. Isso significa que quando os animais receberam concentrações crescentes (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) da farinha de feijão branco v.o. e posteriormente salina i.p., não houve alteração significativa da concentração de CT (176; 177 e 156 mg/dl, respectivamente) em relação ao controle que recebeu apenas água (202 mg/dl).

Figura 2: Concentração de colesterol total (CT) em camundongos tratados v.o. com doses crescentes (0,5; 0,75 e 1,0 g/kg) de farinha de feijão branco e que posteriormente receberam solução salina ou Triton WR-1339 i.p. . ** médias significativamente diferentes do grupo Triton WR-1339 (T), $p < 0,01$. *** e ### médias significativamente diferentes do grupo Triton WR-1339 (T), $p < 0,001$.



Fonte: Cordeiro, Debora Nack (2012).

Quando os animais foram tratados com salina v.o. e posteriormente receberam Triton WR- 1339 i.p. pode-se verificar um aumento significativo na concentração de CT (348 mg/dl) em relação ao grupo controle, que recebeu apenas salina. Quando os animais receberam a farinha de feijão branco na dose de 0,5 g/kg houve uma tendência em diminuir a concentração de CT em relação aos animais que receberam apenas Triton WR-1339 (269 mg/dl). Entretanto, as doses de 0,75 (139 mg/dl) e 1,0 g/kg (133 mg/dl) preveniram significativamente o aumento de CT induzido pelo Triton WR-1339, demonstrando assim que estas duas doses apresentam efeito hipocolesterolemiante muito significativo ($p < 0,001$).

O feijão branco (*P. vulgaris*) possui como constituinte principal a faseolamina, que atua como inibidor da enzima alfa-amilase salivar e pancreática, inibindo conseqüentemente a digestão do amido e a absorção dos açúcares resultantes de sua quebra (BASULTO et al., 2009). Nesse caso, quando a alfa-amilase é inibida, a digestão ou hidrólise do amido não ocorre e assim não há liberação da glicose livre. O amido é então enviado diretamente ao intestino para sua eliminação através das fezes. Devido a essa inibição, os níveis de glicose diminuem e os TG não são sintetizados. Ainda, essa diminuição da glicose faz com que o organismo libere

glucagon estimulando a mobilização dos TG armazenados, e usando-os como fonte de energia contribuindo para a diminuição da concentração de TG plasmáticos (BARRET; UDANI, 2011).

O mecanismo de ação hipocolesteremiante do feijão branco ainda não é completamente conhecido, entretanto alguns estudos sugerem que o consumo de farinha de feijão branco pode aumentar a secreção de colesterol na bile, o que diminui a disponibilidade de colesterol hepático para a síntese de VLDL. Alternativamente, a redução do colesterol hepático pode também induzir a atividade dos receptores de LDL nos sinusóides hepáticos, aumentando assim a remoção de LDL da corrente sanguínea (MARZOLO; AMIGO; NERVI, 2011).

Além de possuir constituintes que inibem a alfa-amilase, o *P. Vulgaris* é uma importante fonte de proteínas e fibras que podem auxiliar na regulação dos níveis de glicose, resposta glicêmica, nos lipídios e ainda reduzem a digestão de carboidratos, mostrando-se um nutracêutico importante no tratamento do *diabetes mellitus* e das doenças cardiovasculares (LUJÁN et al., 2008; ZHU; JIANG; THOMPSON, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste artigo apontam para o potencial da utilização de uma preparação caseira de farinha de feijão branco (*P. vulgaris*) nas doses 0,5 e 1,0 g/kg na prevenção da hiperlipidemia, medida através da diminuição do TG e CT plasmático em camundongos hiperlipidêmicos. Também vale salientar que esse efeito da farinha de feijão branco ocorreu em doses compatíveis com o que geralmente é utilizado pela população em geral, indicando que a farinha de feijão branco é um nutracêutico que apresenta potencial cardioprotetor importante, e pode ser uma alternativa para a prevenção da hiperlipidemia.

REFERÊNCIAS

BARRETT, Marilyn L; UDANI, Jay K. A proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (*Phaseolus vulgaris*): A review of clinical studies on weight loss and glycemic control. **Nutrition Journal**. p. 1-10, 2011.

BASULTO, M. J. et al. Efectividad y seguridad de la "Faseolamina" para perder peso. **Grupo de Revisión, Estudio y Posicionamiento de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas**. p.1-3, nov. 2009.

BAYNES, J. W; DOMINICZAK, M. H. **Bioquímica médica**. 5. ed. São Paulo: Manoli, 2007.

BERTGES, L. C. et al. Hiperlipidemia induzida por Triton WR-1339 (Tyloxapol) em Ratos Wistar. **Revista Brasileira de Ciências Médicas e da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 29-31, 2011.

BURTIS, C.A.; ASHWOOD, E.R.; BRUNS, D.E. **Fundamentos de química clínica**. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CHAMPE, C. Pamela; HARVEY, A. Richard. **Bioquímica ilustrada**. 2.ed. Porto Alegre, 1996.

CORDEIRO, Débora Nack. **Avaliação do efeito hipolipemiante do farelo de feijão branco (Phaseolus vulgaris) em camundongos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Contestado – UnC. Canoinhas, 2012.

GOMES, R. C. et al. Avaliação do perfil lipídico de pacientes atendidos em laboratórios privado e público da cidade de Natal/RN. **News Lab**, v. 79, p.134-148, 2006.

GRANJA, Fernanda. Feijão emagrece? Disponível em: <<http://www.drafernandagranja.com/2010/01/feijao-emagrece.html>>. Acesso em: 06 set. 2012.

LUJAN, L. B. et al. Variedades de feijão e seus efeitos na qualidade protéica, na glicemia e nos lipídios sanguíneos em ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 142-149, 2008.

MARCON, Daniele. **Avaliação da atividade hipolipemiante do extrato bruto de Persea cordata em camundongos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Contestado – UnC. Canoinhas, 2012.

MARZOLO, Maria Paz; AMIGO, Ludwig; NERVI, Flavio. **Hepatic production of very low density lipoprotein, catabolism of low density lipoprotein, biliary lipid secretion, and bile salt synthesis in rats fed a bean (Phaseolus vulgaris) diet**. Departamento de Gastroenterologia, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Catolica de Chile, v. 34, p. 807 – 814, 1993.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.3, p. 109-122, 2006.

PEREIRA, L. L. S. et al. Therapeutic action of White beans by changing the digestion of carbohydrates. **Journal of Natural Pharmaceuticals**, v.3, p.9-16, jan./jun. 2012.

PEREIRA, L. L. S. et al. Precipitação do inibidor de α -amilase de Feijão Branco: Avaliação dos métodos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.21, n.1, p. 15-20, jan./mar. 2010.

PICON, Paulo Dornelles; BELTRAME, Alberto. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas. Dislipidemias em pacientes de alto risco de desenvolver eventos cardiovasculares. **Consulta Pública SAS/MS**, n. 3, p.125-134, 2002.

SALGADO, J. M. et al. Efeito do abacate (*Persea americana* Mill) variedade hass na lipidemia de ratos hipercolesterolêmicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, p. 922-928, 2008.

SANTOS, A. P. S. et al. Farinha de feijão (*Phaseolus vulgaris*): caracterização química e aplicação em torta de legumes. **Revista Ciências Exatas e Naturais**. v.11, n.2, p. 227- 236, 2009.

SILVA, Ariane Gomes da; ROCHA, Larissa Catelli; CANNIATTI BRAZACA Solange Guidolin. Caracterização físico-química, digestibilidade proteica e atividade antioxidante de feijão comum (*PHASEOLUS VULGARIS* L.). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 591-598, 2009.

ZHU Z, JIANG W, THOMPSON HJ. Edible dry bean consumption (*Phaseolus vulgaris* L.) modulates cardiovascular risk factors and diet-induced obesity in rats and mice. **British Journal Nutrition**, v. 108, p. S66-73, 2012.

Artigo recebido em: 19/05/2014

Artigo aprovado em: 13/11/2014