

REVISÃO

Os efeitos do consumo do Beta-Glucano da aveia no perfil lipídico de pacientes com hipercolesterolemia
The effects oat beta-glucan consumption on the lipid profile of patients with hypercholesterolemia

Salvina de Oliveira Lima¹, Gláucia Porto de Freitas¹, Macileide da Silva Bandeira², Nathália Bernardo Marinho², Lília Teixeira Eufrásio Leite², Helen Pinheiro², Anarah Suellen Queiroz Conserva Vitoriano², Andressa Eslayne Caldas Sales², Ana Carolina Cavalcante Viana²

¹Centro Universitário do Vale do Jaguaribe (UNIJAGUARIBE), Aracati, CE, Brasil

²Complexo Hospitalar da Universidade Federal do Ceará (CH-UFC), Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), Fortaleza, CE, Brasil

Recebido em: 06 de junho de 2024; Aceito em: 21 de junho de 2024.

Correspondência: Ana Carolina Cavalcante Viana, anacarolinacavalcanteviana@gmail.com

Como citar

Lima SO, Freitas GP, Bandeira MS, Marinho NB, Leite LTE, Pinheiro H, Vitoriano ASQC, Sales AEC, Viana ACC. Os efeitos do consumo do Beta-Glucano da aveia no perfil lipídico de pacientes com hipercolesterolemia. Nutr Bras. 2024;23(1)-786-796. doi:[10.62827/nb.v23i1.3008](https://doi.org/10.62827/nb.v23i1.3008)

Resumo

Introdução: O beta-glucano da aveia vem mostrando destaque pelas suas propriedades hipolipemiantes, sendo uma intervenção nutricional em potencial no controle do perfil lipídico desses pacientes.

Objetivo: Identificar os efeitos do consumo do beta-glucano da aveia no perfil lipídico de pacientes com hipercolesterolemia. **Métodos:** Foram pesquisados na base de dados Pubmed, Scielo e LILACS, estudos que demonstraram os efeitos do beta-glucano no controle lipídico de pacientes hipercolesterolêmicos no período de setembro a novembro de 2022. **Resultados:** A partir da aplicação dos critérios pré-estabelecidos de busca com os termos “aveia”, “colesterol”, “beta-glucano” e “hipercolesterolemia”, foram encontrados 81 artigos, dos quais foram selecionados 4 estudos contemplando os objetivos para esta revisão integrativa. Em síntese, a maioria dos estudos mostrou que a suplementação com 3 g/dia de beta-glucano de aveia tem sua eficácia a médio prazo confirmada na redução de LDL-c e CT em indivíduos hipercolesterolêmicos, não apontando mudanças significativas no HDL-c e triglicerídeos. **Conclusão:** O uso do beta-glucano da aveia mostrou-se como uma estratégia dietoterapêutica

que pode auxiliar no controle lipídico de pacientes hipercolesterolêmicos quando associado a uma alimentação saudável.

Palavras-chave: Beta-Glucanas; hipercolesterolemia; aveia.

Abstract

Introduction: Oat beta-glucan has been highlighted for its lipid-lowering properties, being a potential nutritional intervention in controlling the lipid profile of these patients. *Objective:* To identify in national and international literature the effects of consuming oat beta-glucan on the lipid profile of patients with hypercholesterolemia. *Methods:* The Pubmed, Scielo and LILACS databases were searched for studies that demonstrated the effects of beta-glucan on lipid control in hypercholesterolemic patients from September to November 2022. *Results:* By applying pre-established search criteria with the terms “oats”, “cholesterol”, “beta-glucan” and “hypercholesterolemia”, 81 articles were found, from which 4 studies were selected covering the objectives for this integrative review. In summary, most studies have shown that supplementation with 3 g/day of oat beta-glucan has its medium-term effectiveness confirmed in reducing LDL-c and TC in hypercholesterolemic individuals, not indicating significant changes in HDL-c and triglycerides. *Conclusion:* The use of oat beta-glucan proved to be a diet therapy strategy that can help control lipids in hypercholesterolemic patients when associated with a healthy diet.

Keywords: Beta-Glucans; hypercholesterolemia; aveia.

Introdução

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) constituem a principal causa de incapacidade e mortalidade prematura no mundo, sendo responsáveis pela morte de 41 milhões de pessoas por ano, o equivalente a 71% de todas as mortes [1].

A hipercolesterolemia familiar é uma das DCNT's mais prevalentes no mundo, caracterizando-se principalmente por concentrações plasmáticas elevadas de lipoproteínas de baixa densidade e maior probabilidade do desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV) pelos indivíduos afetados [2].

De acordo com a IBGE 2020, um a cada sete adultos brasileiros referiu ter diagnóstico de

colesterol elevado, o equivalente a 14,6% das pessoas de 18 anos ou mais (23,2 milhões), percentual que em 2013 era de 12,5% [3].

Com relação ao tratamento medicamentoso da hipercolesterolemia são utilizadas as estatinas, hipolipemiantes que agem bloqueando a síntese hepática do colesterol pela inibição de uma das enzimas chaves na sua síntese intracelular, a HMG-CoA redutase. Estes medicamentos reduzem o risco de morte cardiovascular e a incidência de eventos isquêmicos e apresentam como efeitos adversos mais comuns: mialgia, miosite ou até rabdomiólise [4].

Dentre as fontes de fibras, o farelo de aveia tornou-se nos últimos tempos objeto de diversos

estudos mais aprofundados em função de suas propriedades funcionais e benefícios à saúde humana, por auxiliar na redução dos níveis séricos de colesterol [5,6, 7, 8]. identificou-se os efeitos do

consumo do beta-glucano da aveia no perfil lipídico de pacientes com hipercolesterolemia através de uma revisão de literatura.

Métodos

Revisão integrativa elaborado entre os meses de setembro a novembro de 2022. A investigação literária para base teórica foi realizada a partir da análise das bases de dados *US National Library of Medicine (PubMed)*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

A pergunta de pesquisa foi: “O consumo do beta-glucano da aveia demonstra efeitos na hipercolesterolemia?”, e segue com as demais etapas, passando por seleção da amostra geral de artigos, triagem dos artigos que serão revisados de acordo com critérios pré-estabelecidos e categorização dos trabalhos relacionados ao tema pesquisado. Como última etapa do processo de revisão integrativa, faz-se a interpretação dos resultados e apresentação do conhecimento sintetizado [9].

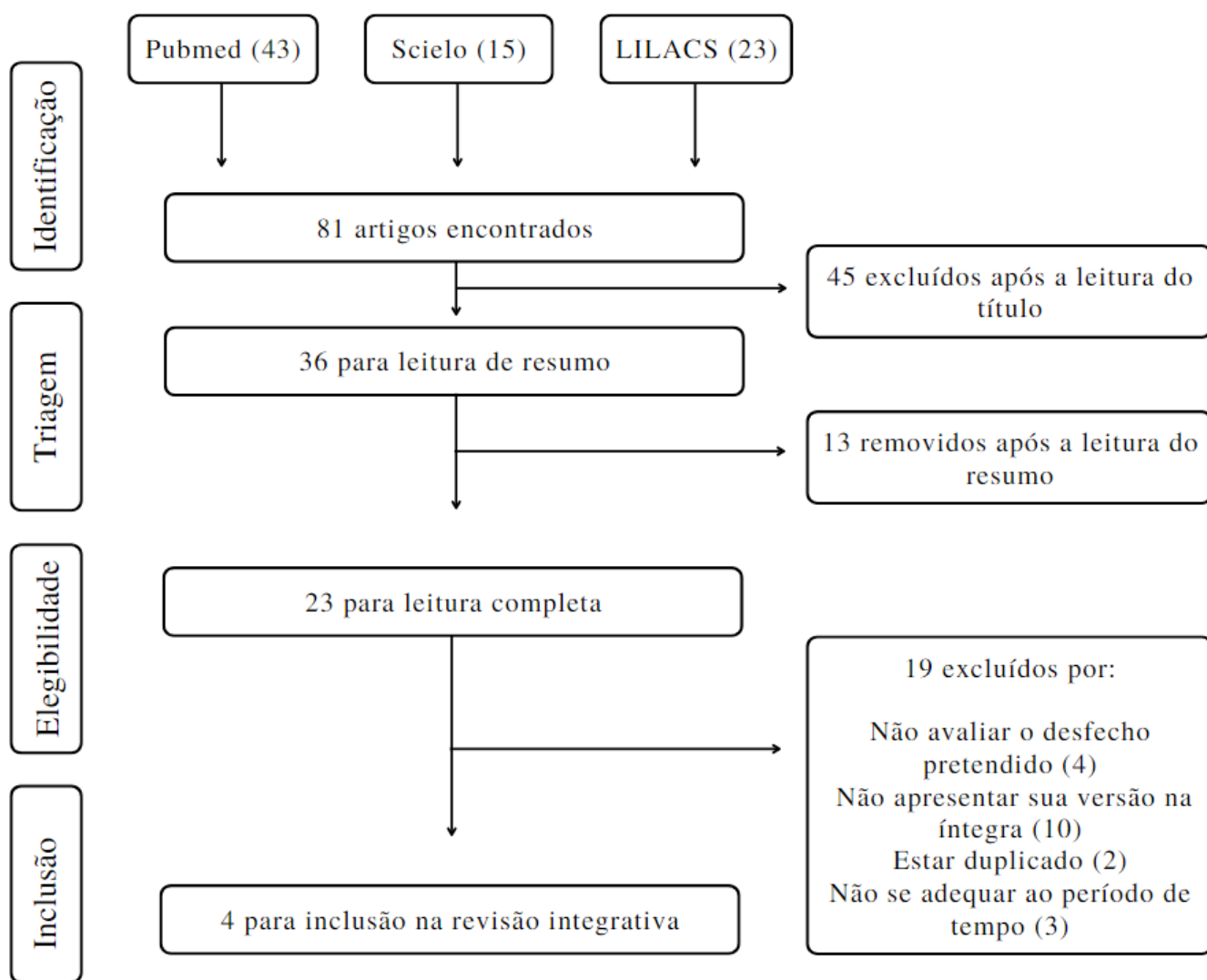
A pesquisa foi realizada com os seguintes termos determinados através dos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS): “beta glucano”, “hipercolesterolemia”, “aveia” e “colesterol” associados ao operador booleano “AND”.

Para a avaliação de inclusão, utilizaram-se artigos publicados no período de 2016 a 2022, nos idiomas inglês, português e espanhol, sendo revisões sistemáticas ou ensaios clínicos limitados a seres humanos. Para o processo de exclusão, retiraram-se: revisão que não apresentava sua versão na íntegra, trabalhos em duplicatas, pesquisas utilizando animais e estudos com mais de sete anos. Os artigos foram selecionados inicialmente pela análise do título e leitura do resumo, e em seguida, foram classificados como incluídos e excluídos de acordo com os critérios estabelecidos para esses fins.

Resultados

Foram encontrados 81 estudos através dos descritores e critérios escolhidos, sendo 43 resultados da Pubmed, 15 resultados da Scielo e 23 resultados da LILACS. Dos 81 artigos selecionados para leitura de título, restaram 36 artigos para a leitura de resumo, que se reduziram a 23 estudos para leitura completa, dos quais, 4 não avaliavam

o desfecho clínico pretendido, 10 foram excluídos por não apresentarem sua versão na íntegra, 2 estavam duplicados e 3 artigos não se adequavam ao período de tempo. Por fim, restaram 4 artigos para serem incluídos na revisão, como é demonstrado na figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos

Os resultados da pesquisa foram inseridos com a descrição do conteúdo e os artigos selecionados dispostos no Quadro 1:

Quadro 1 - Informações dos artigos incluídos na revisão integrativa de acordo com a questão norteadora (autores, objetivos, métodos, resultados e efeitos do beta glucano sobre o perfil lipídico)

Autores	Objetivos	Métodos	Resultados	O consumo do beta-glucano da aveia demonstra efeitos no perfil lipídico de hipercolesterolêmicos?
Yu et al, 2022 [10].	Investigar o efeito do consumo da beta-glucana da aveia nos perfis lipídicos séricos (colesterol total, triglicerídeos totais, lipoproteína-colesterol de alta densidade e lipoproteína-colesterol de baixa densidade).	Revisão sistemática em ensaios clínicos randomizados de beta-glucana de aveia.	A suplementação de beta-glucana de aveia reduziu significativamente os níveis de CT e LDL. Além disso, o consumo de beta-glucana não mostrou efeitos significativos em TG e HDL.	A ingestão de beta-glucana de aveia pode diminuir significativamente o nível de CT e LDL, enquanto não foram observadas alterações significativas de TG e HDL.
Cicero et al, 2020 [11].	Avaliar o efeito de uma formulação proprietária de beta-glucanos, na dosagem de 3 g/dia, sobre lipídios e glicose plasmáticos em jejum, bem como sua tolerabilidade, em uma amostra italiana de indivíduos com hipercolesterolemia leve.	Ensaio clínico randomizado, cruzado, duplo cego, controlado por placebo, de médio prazo.	O consumo do suplemento de beta-glucano reduziu os níveis médios de colesterol LDL desde a linha de base em 12,2% após 4 semanas e em 15,1% após 8 semanas de suplementação. Entre a linha de base e 4 semanas, os níveis de colesterol total mostraram uma redução média de 6,5%, enquanto as concentrações plasmáticas de não-HDL diminuíram 11,8%. Além disso, após 8 semanas de suplementação de beta-glucana, o CT foi reduzido em 8,9% e os níveis não-HDL em 12,1%.	A suplementação com 3 g/dia de beta-glucana teve sua eficácia a médio prazo confirmada na redução de LDL, CT e não-HDL em indivíduos hipercolesterolêmicos leves, mesmo em contexto de um cenário mediterrâneo.

Souza <i>et al</i> , 2016 [12].	Avaliar o efeito do farelo de aveia em conjunto com o aconselhamento nutricional sobre o perfil lipídico e glicêmico, parâmetros antropométricos, qualidade da dieta e ingestão de alimentos ultraprocessados e aditivos em hipercolesterolêmicos.	Estudo randomizado em bloco, duplo-cego, controlado por placebo, de 90 dias, realizado em 132 homens e mulheres com LDL $\geq$ 130 mg/dL.	Ambos os grupos apresentaram diminuição significativa dos parâmetros antropométricos e da pressão arterial, além de redução significativa do colesterol total e do LDL. Houve também melhora no IQD-R em ambos os grupos e diminuição no consumo de ultraprocessados. Os valores de açúcar no sangue, HOMA-IR foram significativamente menores	Tanto o grupo com intervenção de 3g/dia de beta-glucano quanto o grupo que recebeu placebo, apresentaram diminuição significativa do colesterol total e do LDL.
Vizquete; Anta 2016 [13].	Analisar na literatura os efeitos do consumo da beta-glucana de aveia no colesterol sanguíneo.	Revisão de ensaios clínicos randomizados.	Dos estudos realizados com a beta-glucana da aveia, 78% encontraram efeitos redutores do colesterol. A redução do CT variou de 2,9 a 12% e a redução do LDL de 2,0 a 12,9%, não tendo encontrado Houveram alterações significativas na concentração sérica de HDL ou triglicérides.	A inclusão em dieta, de forma regular, de pelo menos 3g de beta-glucana da farinha de aveia aponta efeitos benéficos sobre os níveis de colesterol no sangue da população, especialmente em pessoas com hipercolesterolemia.

CT: Colesterol Total; LDL: Lipoproteína de Baixa Densidade; TG: Triglicérides; HDL: lipoproteína de alta densidade; não-HDL: não lipoproteína de alta densidade; IQD: Índice de Qualidade da Dieta

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Discussão

O beta-glucano é referido como o componente da aveia que confere efeitos terapêuticos a saúde humana. A fibra destaca-se por sua alta solubilidade em água, formando géis viscosos no trato gastrointestinal, que age retardando o esvaziamento gástrico e a absorção de nutrientes, e aumentando a excreção de ácidos biliares. Dentre os vários benefícios do seu consumo à saúde, muitos estudos vêm investigando seus efeitos na redução do colesterol sanguíneo [13].

Com relação as fontes alimentares, os beta-glucanos são classificados em beta-glucanos de cereais e não-cereais. São exemplos destes primeiros, além da aveia, o trigo, o arroz e a cevada, que exibem principalmente atividades metabólicas, como a capacidade de reduzir o colesterol e a glicose no sangue. Já os beta-glucanos não-cereais são caracterizados pelos fungos, leveduras, cogumelos, algumas bactérias e algas marinhas, e têm funções imunomoduladoras mais pronunciadas, sendo foco de estudos de imunomodulação e anticâncer [6].

O efeito desse nutriente também se mostrou benéfico em pacientes com transtornos psiquiátricos nos quais apresentou melhora nos níveis de triglicérides, colesterol total e Lipoproteína de Alta Densidade (HDL). Sugerindo ser uma opção terapêutica para controle dos riscos cardiovasculares, tendo em vista que o sedentarismo é prevalente nos portadores de doenças mentais [14].

Um ensaio cruzado, duplo-cego, controlado por placebo e randomizado, com 83 participantes com hipercolesterolemia moderada, com idade entre 20 e 65 anos, teve como intervenção um suplemento de 3g/dia de beta-glucana de aveia ou placebo por um período de 2 meses [11].

Os resultados mostraram uma redução nos níveis médios de LDL Colesterol (LDL) entre a linha

de base e após 4 semanas de suplementação em 12,2% e em 15,1% após 8 semanas. Já os níveis de Colesterol Total (CT) entre a linha de base e 4 semanas mostraram uma redução média de 6,5%, e após 8 semanas de suplementação de beta-glucana, a redução foi de 8,9% [11].

As concentrações plasmáticas de não-HDL diminuíram em 12,1% (no período de 4 semanas de intervenção e após 8 semanas reduziu-se a 11,8% [11].

Os efeitos observados no perfil lipídico destes pacientes correspondem a uma redução média de 15,1% e 8,9% das concentrações basais de LDL e CT, respectivamente. Estes resultados são ainda maiores do que o esperado com base na meta-análise mais recente, que estima, respectivamente, uma alteração média de cerca de 7-10% das concentrações basais desses níveis lipídicos [11].

As razões desse melhor desempenho não são facilmente explicadas, mas se deve considerar a possibilidade de que a formulação testada, ao ser dissolvida em líquido antes do consumo, pode ter propriedades farmacêuticas específicas capazes de aumentar a eficácia das fibras na ligação de colesterol e/ou sais biliares e gorduras [15].

No entanto, o fornecimento de beta-glucano de aveia na forma de bebidas (onde os nutrientes estão em contato com a água livre) foi pensado nesta intervenção para se obter, em geral, um efeito mais regular na redução do colesterol em comparação com matrizes mais complexas. Ademais, os resultados mostram que a utilização de beta-glucano de alto peso molecular apresenta uma maior eficácia na redução dos níveis de colesterol do que a de médio e baixo peso molecular [16].

Um outro estudo randomizado em bloco, duplo-cego e controlado por placebo, também analisou os efeitos do beta-glucano da aveia em indivíduos hipercolesterolêmicos. O ensaio teve duração de 90 dias e utilizou uma amostra de 132 participantes com mais de 20 anos de idade e com LDL $\geq$ 130 mg/dL, em uso ou não de hipolipemiante. Os indivíduos foram separados em dois grupos: Grupo Farelo de Aveia (OBG) e Grupo Placebo (PLG), e receberam orientação nutricional baseada nos Dez Passos para uma Alimentação Saudável, do Ministério da Saúde [12].

Os participantes foram monitorados por meio de 3 visitas mensais, onde a cada visita, receberam uma caixa contendo 30 porções diárias de uma mistura matinal, composta por leite em pó desnatado, corante artificial e 40 g de farelo de aveia (OBG) contendo o equivalente a 3 g de beta-glucanos, ou 40 g de amido de milho e farinha de arroz (PLG), com orientação para consumir a preparação como mingau pela manhã [12].

Os resultados mostraram que o grupo que recebeu intervenção com farelo de aveia apresentou diminuição significativa dos níveis médios de colesterol total e LDL-c, principalmente ao fim do primeiro mês de estudo. Entretanto, essa redução média diminuiu ao passar do segundo mês, reduzindo-se ainda mais ao fim do terceiro mês de estudo, ocorrendo da mesma maneira com o grupo placebo [12].

No entanto, embora os dois grupos tenham apresentado redução significativa nas concentrações plasmáticas de CT e LDL-C, o grupo OBG obteve resultado mais relevante quando comparado ao PLG. Com relação aos níveis séricos de HDL, não foram apresentadas mudanças relevantes nos pacientes de ambos os grupos do estudo e apenas o grupo OBG apresentou redução significativa nos níveis de triglicerídeos [12].

Uma revisão de estudos realizados com a aveia, indica potencial de redução de 5,3 a 5,6% do LDL-c, sem efeitos significativos sobre o HDL-c e os TG) Tais efeitos são conferidos pelas propriedades do beta-glucano, um polissacarídeo natural presente na parede celular da aveia, que é considerado um ingrediente alimentar funcional. O consumo recomendado é de aproximadamente 3 g por dia, o que pode ser fornecido por $\leq$ 40 g de farelo de aveia ou $\leq$ 60 g de aveia [5,6].

Dessa forma, o estudo demonstrou que a intervenção dietoterápica aliada ao aconselhamento nutricional apresenta benefícios no perfil lipídico ao longo do tempo, principalmente quando as mudanças de estilo de vida propostas são seguidas, tanto na prevenção primária quanto na secundária [12].

Yu, *et al*, 2022, realizaram uma busca sistemática em ensaios randomizados com intervenção de beta-glucana de aveia a fim de investigar seu efeito nos perfis lipídicos séricos. No total, foram analisados 13 ensaios com 927 participantes randomizados para beta-glucana de aveia ou grupos de controle. Os participantes tinham idade entre 38 e 76 anos, onde a maioria eram indivíduos levemente hipercolesterolêmicos e o restante eram pacientes com graus variados de hipercolesterolemia. A duração da intervenção variou de 3 a 8 semanas com consumo diário de β -glucana variando de 1,5 g a 6 g. Os grupos de controle receberam pão, arroz, sopa e uma dieta sem beta-glucana de aveia ou aveia como placebo [10].

Em síntese, 4 ensaios relataram que a intervenção de beta-glucana de aveia não teve efeitos significativos sobre o CT; 1 ensaio mostrou que a beta-glucana poderia aumentar notavelmente o HDL-c e 1 estudo demonstrou uma diminuição significativa no nível de HDL-c em comparação

com o grupo controle. Com relação aos níveis de triglicerídeos, 2 estudos mostraram que o beta-glucano da aveia diminuiu significativamente esses níveis, enquanto 2 outros estudos relataram um aumento nesse nível total [10].

Entretanto, a maioria dos estudos analisados demonstrou impactos significativos do consumo do beta-glucano da aveia na redução dos níveis de Colesterol Total e LDL, não sendo demonstradas evidências que determinem efeitos significativos nos níveis de TG e HDL [10].

A análise de subgrupo indicou que fatores críticos, como a gravidade da doença dos participantes, a intervenção diária de beta-glucana de aveia, a fonte de beta-glucana e a duração da intervenção tiveram impactos nos resultados [10].

Seguindo a mesma linha de pesquisa, uma outra revisão buscou estudos de intervenção que analisaram o efeito redutor de colesterol no sangue após o consumo de alimentos com aveia. Os resultados mostraram que 78% dos estudos encontraram efeitos significativos na redução do CT, a qual variou de 2,9 a 12% e de LDL, com variação de 2,0 a 12,9%, não tendo encontrado alterações significativas na concentração sérica de lipoproteínas de alta densidade (HDL) ou triglicerídeos [13].

Conclusão

O beta-glucano da aveia pode ajudar no controle lipídico dos pacientes com hipercolesterolemia quando associado a um estilo de vida saudável, uma vez que promoveu mudanças significativas nos níveis de colesterol total e LDL dos indivíduos, independente do gênero, mostrando-se como uma estratégia dietoterapêutica que pode ser implementada no tratamento da patologia.

Foi demonstrado, assim como no estudo de Cicero, *et al*, [11] que esse efeito redutor de colesterol pode sofrer variação de acordo com o peso molecular do beta-glucano da aveia, onde os grupos que a consumiram em alto (2.210kDa) e médio peso molecular (530kDa), tiveram diminuição da concentração sérica de LDL de forma semelhante (5%), sendo essa redução 50% menor quando o peso molecular do beta-glucano foi baixo (210kDa) [13].

Além disso, a análise mostrou também que o tipo de processamento, as condições de armazenamento e a matriz alimentar na qual esse ingrediente é incorporado, também podem afetar a solubilidade e viscosidade do beta-glucano da aveia, influenciando suas propriedades redutoras de colesterol [13].

No entanto, apesar da influência dos fatores citados, a maioria dos estudos analisados sustentam a ideia de que, a inclusão regular de pelo menos 3g/dia de beta-glucano de aveia na dieta apresenta efeitos benéficos sobre os níveis lipídicos de pessoas com hipercolesterolemia, devido a sua capacidade de aumentar a viscosidade no trato gastrointestinal, elevando a excreção de ácidos biliares e diminuindo a absorção de colesterol.

Sugere-se a realização de mais estudos que visem avaliar as variáveis associadas ao consumo do beta-glucano da aveia, como concentração, matriz alimentar, duração da intervenção e a gravidade da doença dos participantes, a fim de que se esclareça cada um desses fatores e os efeitos hipolipemiantes do beta-glucano da aveia possam ser potencializados.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de qualquer natureza.

Fontes de financiamento

Financiamento próprio.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: LIMA SO, FREITAS GP, BANDEIRA MS, MARINHO NB, LEITE LTE, PINHEIRO H, VITORIANO ASQC, SALES AEC, VIANA ACC; *Coleta de*

dados: LIMA SO, BANDEIRA MS, MARINHO NB, LEITE LTE, PINHEIRO H, VITORIANO ASQC, SALES AEC, VIANA ACC; *Análise e interpretação dos dados:* LIMA SO, BANDEIRA MS, MARINHO NB, LEITE LTE, PINHEIRO H, VITORIANO ASQC, SALES AEC, VIANA ACC; *Redação do manuscrito:* LIMA SO, BANDEIRA MS, MARINHO NB, LEITE LTE, PINHEIRO H, VITORIANO ASQC, SALES AEC, VIANA ACC; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* LIMA SO, BANDEIRA MS, MARINHO NB, LEITE LTE, PINHEIRO H, VITORIANO ASQC, SALES AEC, VIANA ACC.

Referências

1. Silva DSMD, Assumpção DD, Francisco PMSB, Yassuda MS, Neri AL, & Borim FSA. Doenças crônicas não transmissíveis considerando determinantes sociodemográficos em coorte de idosos. *Revista brasileira de geriatria e gerontologia*. 2021;25: 210-204.
2. Izar MCDO, Giraldez VZR, Bertolami A, Santos FRDD, Lottenberg AM, Assad MHV, & Salgado F W. Atualização da Diretriz Brasileira de Hipercolesterolemia Familiar–2021. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2021; 117: 782-844.
3. IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). Pesquisa Nacional de Saúde: 2019: Percepção do Estado de Saúde, Estilos de Vida, Doenças Crônicas e Saúde Bucal: Brasil e Grandes Regiões.
4. Michel JM, Schreiber J A, Amon AB, Lauda BB, Teixeira GS, Barbato JPDR, & Bodanese LC. Tratamento atual da hipercolesterolemia e novas perspectivas. *Acta méd*. 2018; 65-71.
5. Ministério da Saúde. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose-2017. 2019.
6. Murphy EJ, Rezoagli E, Major I, Rowan NJ, & Laffey JG. β -glucan metabolic and immunomodulatory properties and potential for clinical application. *Journal of Fungi*. 2020;6 (4): 356.
7. Malanchen BE, Da Silva FA, Gottardi T, Terra DA, & Bernardi DM. Composição e propriedades fisiológicas e funcionais da aveia. *Fag Journal of Health*. 2019;1 (2): 185-200.
8. Henrion M, Francey C, Lê KA, Lamothe L. Cereal B-glucans: The impact of processing and how it affects physiological responses. *Nutrients*. 2019;11(8): 1729.
9. Beyea Sc, Nicoll Lh. Writing an integrative review. *AORN J*. 1998; 67(4): 877-80.
10. Yu J, Xia J, Yang C, Pan D, Xu D, Sun G, & Xia H. Effects of oat beta-glucan intake on lipid profiles in hypercholesterolemic adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*. 2022;14(10): 2043.
11. Cicero AF, Fogacci F, Veronesi M, Strocchi E, Grandi E, Rizzoli E, & Borghi C. A randomized placebo-controlled clinical trial to evaluate the medium-term effects of oat fibers on human health: the beta-glucan effects on lipid profile, glycemia and intestinal health (BELT) study. *Nutrients*. 2020;12(3): 686.

12. Souza SR, De Oliveira GMM, Luiz RR, & Rosa G. Effects of oat bran and nutrition counseling on the lipid and glucose profile and anthropometric parameters of hypercholesterolemia patients. *Nutrición Hospitalaria*. 2016;33(1), 123-130.
13. Vizuite, A, & Ortega A R M. Efectos del consumo del beta-glucano de la avena sobre el colesterol sanguíneo: una revisión. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 2016;20(2): 127-139.
14. Oliveira ECD, Barbosa GC, Corrente JE, Komuro JE, & Papini SJ. Farelo de aveia no controle de risco cardiovascular em transtorno mental. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2020; 73.
15. Grundy MM, Fardet A, Tosh SM, Rich GT, Wilde PJ. Processing of oat: The impact on oat's cholesterol lowering effect. *Food Funct*. 2018;9: 1328–1343.
16. Wang Y, Harding SV, Eck P, Thandapilly SJ, Gamel TH, Abdel-Aal ESM, Crow GH, Tosh SM, Jones PJ, Ames NP. High-Molecular-Weight β -Glucan Decreases Serum Cholesterol Differentially Based on the CYP7A1 rs3808607 Polymorphism in Mildly Hypercholesterolemic Adults. *J. Nutr*. 2016;146: 720–727.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.