

El ajo como tratamiento adyuvante en el síndrome metabólico. Revisión sistemática

DOI: 10.5281/zenodo.12723164

Sánchez-Lozano, J. Martínez-Pizarro, S.

*"El ajo como tratamiento adyuvante en el síndrome metabólico.
Revisión sistemática"*

SANUM 2024, 8(3) 46-53

Resumen

Introducción: El síndrome metabólico consiste en un grupo de factores de riesgo que se presentan al mismo tiempo y aumentan el riesgo de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes. La prevalencia mundial es del 36,8%, constituyendo una epidemia global en aumento continuo. Se ha informado que el ajo aumenta la actividad de enzimas antioxidantes, inhibe la agregación plaquetaria y tiene función antitrombótica.

Objetivo: Analizar la eficacia del ajo como tratamiento adyuvante en el síndrome metabólico.

Método: Se realizó una revisión sistemática siguiendo la normativa PRISMA. Se consultaron las bases de datos de PubMed, Cinahl, PsycINFO, SPORTDiscus, Academic, Lilacs, IBECS, CENTRAL, SciELO, y WOS. La estrategia de búsqueda combinó términos MeSH junto con términos libres: ajo, síndrome metabólico, tratamiento. Y, además, se usó el término truncado "Random*"

Resultados: Del total de bases de datos, se obtuvieron 102 estudios. Tras la eliminación de los duplicados, se procedió a la lectura de 49, donde, un total de 19 cumplieron los criterios de inclusión. Tras una lectura del texto completo, se excluyeron 14 debido a que no cumplieron los criterios específicos. Finalmente, un total de 5 ensayos formaron parte de esta revisión

Conclusiones: El ajo es un tratamiento adyuvante eficaz en el síndrome metabólico. El ajo incrementa los niveles plasmáticos de adiponectina, y las lipoproteínas de alta densidad. Además, reduce la placa coronaria, la circunferencia de la cintura, la presión arterial, los triglicéridos, la glucemia y resistencia a la insulina y el apetito.

Palabras clave:

Ajo;
Síndrome metabólico;
Tratamiento;
Antioxidantes.

AUTORES

Jesús Sánchez Lozano.
Fisioterapeuta. Policlínica
Baza. Granada. España.

**Sandra Martínez
Pizarro.** Enfermera.
Distrito sanitario Nordeste
de Granada. España.

**Autora de
Correspondencia:**
Sandra Martínez Pizarro
mpsandrita@hotmail.com

Tipo de artículo:
Artículo de revisión.

Sección:
Nutrición

F. recepción: 16-04-2024
F. aceptación: 23-05-2024

DOI: 10.5281/zenodo.12723164

Garlic as an adjuvant treatment in metabolic syndrome. Systematic review

Abstract

Introduction: Metabolic syndrome consists of a group of risk factors that occur at the same time and increase the risk of heart disease, stroke and diabetes. The worldwide prevalence is 36.8%, constituting a global epidemic that is continuously increasing. Garlic has been reported to increase the activity of antioxidant enzymes, inhibit platelet aggregation, and have antithrombotic function.

Objective: To analyze the effectiveness of garlic as an adjuvant treatment in metabolic syndrome.

Method: A systematic review was carried out following the PRISMA regulations. The databases of PubMed, Cinahl, PsycINFO, SPORTDiscus, Academic, Lilacs, IBECS, CENTRAL, SciELO, and WOS were consulted. The search strategy combined MeSH terms along with free terms: garlic, metabolic syndrome, treatment. And, in addition, the truncated term "Random*" was used

Results: Of the total databases, 102 studies were obtained. After eliminating duplicates, 49 were read, where a total of 19 met the inclusion criteria. After reading the full text, 14 were excluded because they did not meet specific criteria. Finally, a total of 5 trials were part of this review

Conclusions: Garlic is an effective adjuvant treatment in metabolic syndrome. Garlic increases plasma levels of adiponectin and high-density lipoproteins. In addition, it reduces coronary plaque, waist circumference, blood pressure, triglycerides, blood glucose and insulin resistance, and appetite.

Key words:

Garlic;
Metabolic Syndrome;
Treatment;
Antioxidants.

Introducción

El síndrome metabólico consiste en un grupo de factores de riesgo que se presentan al mismo tiempo y aumentan el riesgo de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes. Estos trastornos incluyen hipertensión arterial, hiperglucemia, exceso de grasa corporal alrededor de la cintura, niveles elevados de triglicéridos, dislipidemia aterogénica, y condiciones protrombóticas y proinflamatorias. Según la Organización Mundial de la Salud la prevalencia a nivel mundial del síndrome metabólico es del 36,8%, constituyendo una epidemia global en aumento continuo (1).

Se ha informado que el ajo aumenta la actividad de enzimas antioxidantes como la catalasa, superóxido dismutasa y glutatión peroxidasa. También inhibe la agregación plaquetaria y la oxidación de las LDL (lipoproteínas de baja densidad) y tiene función antitrombótica (2, 3).

La alicina presente en el ajo incrementa la fosforilación de la proteína cinasa activada por monofosfato de adenosina, la proteína cinasa A y la proteína de unión al elemento de respuesta a AMP. Además, reduce la expresión de la proteína de unión al elemento regulador de esteroles, las cuales participan en el metabolismo de lípidos y en la resistencia a la insulina, y también aumenta la expresión de genes asociados con la lipólisis (4, 5).

Objetivo

El objetivo de esta revisión es analizar la eficacia del ajo como tratamiento adyuvante en el síndrome metabólico.

Método

Se ha realizado una revisión bibliográfica siguiendo las directrices de la Declaración PRISMA (6).

Las bases de datos utilizados han sido:

1. PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>)
2. Lilacs (<https://lilacs.bvsalud.org/es/>)
3. IBECS (<https://ibebs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=IBECS&lang=e>)
4. CETRAL, (<https://www.cochranelibrary.com/es/central>)
5. Academic Search Complete (<https://www.ebsco.com/products/research-databases/academic-search-complete>)

6. PsycINFO (<https://www.ebsco.com/es/productos/bases-de-datos/apa-psycinfo>)
7. Cinahl (<https://www.ebsco.com/es/productos/bases-de-datos/cinahl-complete>)
8. SPORTDiscus (<https://www.ebsco.com/es/productos/bases-de-datos/sportdiscus>)
9. WOS Core (<https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/wos>).
10. SciELO (<https://scielo.org/es/>)
11. PEDROS (<https://pedro.org.au/spanish/>)

La estrategia de búsqueda ha estado basada en la estrategia PICOS: P (paciente): pacientes con síndrome metabólico, I (Intervención): ajo, C (Intervención de comparación): No procede, O (Resultados): reducción del riesgo y S (Estudios): Ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECA) (7).

Los criterios de inclusión que se han empleado para realizar las búsquedas, así como para seleccionar los documentos han sido los siguientes:

- Idioma español, inglés o francés.
- Fecha de publicación de los últimos diez años.
- Estudios realizados en humanos.
- Artículos revisados por pares incluidos en revistas nacionales e internacionales.
- Ensayos clínicos en los que se evaluará la eficacia del ajo en pacientes con síndrome metabólico.

Como criterios de exclusión para descartar documentos obtenidos en la búsqueda se han establecido los siguientes:

- Ensayos realizados en animales.
- Estudios sin texto completo disponible.
- Artículos duplicados.
- Estudios realizados en pacientes con otra patología diferente al síndrome metabólico.
- Investigaciones que se centren en la terapia farmacológica.

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó con la herramienta propuesta por el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones (8).

La calidad de la evidencia se valoró a través del sistema Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE). El sistema GRADE evalúa la calidad de la evidencia en función de hasta qué punto los usuarios pueden estar seguros de que el efecto reportado refleja el elemento que se está evaluando. La evaluación de la calidad de la evidencia incluye el riesgo de sesgo,

go de los estudios, la inconsistencia, la imprecisión, el sesgo de publicación, los resultados indirectos y otros factores que puedan influir en la calidad de la evidencia. Para sintetizar esta información, se desarrollan tablas de resumen de hallazgos (9).

Resultados

Del total de bases de datos consultadas, se obtuvo un total de 102 estudios. Tras la eliminación de

los duplicados con el programa Rayyan QCRI (10), se procedió a la lectura del título y del resumen de 49, donde, un total de 19 ensayos cumplieron los criterios de inclusión. Tras realizar una lectura del texto completo de dichos estudios, se excluyeron 14 debido a que no cumplieron los criterios específicos de selección. Finalmente, un total de 5 ensayos formaron parte de esta revisión (véase figura 1: diagrama de flujo).

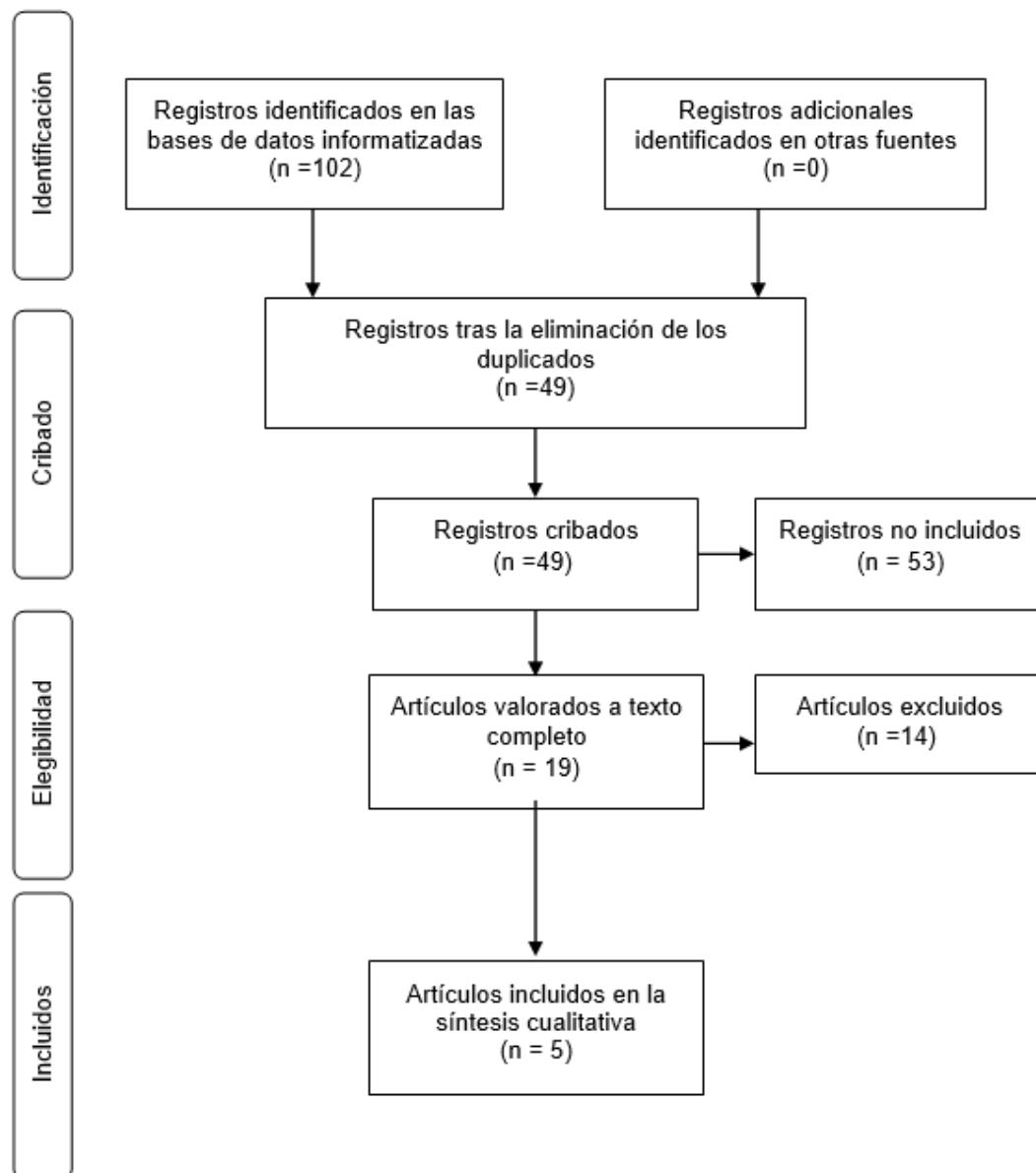


Figura 1: Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia.

El ajo como tratamiento adyuvante en el síndrome metabólico

Los principales resultados en orden cronológico son los siguientes:

En el ensayo clínico de Gómez-Arbeláez D et al realizado en 2013 en Colombia se evaluaron los efectos de la administración de extracto de ajo ajoé sobre los factores de riesgo que constituyen el síndrome metabólico. Se llevó a cabo un ensayo clínico doble ciego, cruzado, aleatorizado, controlado con placebo para evaluar el efecto de 1,2 g/día de ajo, durante 24 semanas de tratamiento (12 semanas con ajo y 12 semanas de placebo), en 46 sujetos con síndrome metabólico. La administración de ajo incrementó los niveles plasmáticos de adiponectina ($P=0,027$). No se informaron efectos secundarios graves asociados con la intervención. Los presentes resultados han demostrado por primera vez que la administración de ajo durante 12 semanas aumentó los niveles de adiponectina plasmática en pacientes con síndrome metabólico (11).

En la investigación de Matsumoto S et al llevada a cabo en 2016 en Estados Unidos se examinó si el ajo reduce el volumen de la placa coronaria medida por angiografía por tomografía computarizada cardíaca en pacientes con síndrome metabólico. 55 pacientes fueron asignados para consumir 2400 mg de ajo por día (27 pacientes) o placebo (28 pacientes) por vía oral. Los resultados mostraron que el porcentaje de placa coronaria se redujo significativamente en el grupo del ajo en comparación con el grupo placebo ($-1,5\% \pm 2,3\%$ en comparación con $0,2\% \pm 2,0\%$, $P=0,0049$). Por el contrario, no se observaron diferencias en el porcentaje del volumen total de la placa ($0,3\% \pm 3,3\%$ en comparación con $1,6\% \pm 3,0\%$, $P=0,13$). Este estudio indica que la reducción de la placa coronaria fue significativamente mayor en el grupo ajo que en el grupo placebo (12).

En el estudio de Choudhary PR et al realizado en 2018 en India se investigó el efecto del ajo machacado crudo sobre los componentes del síndrome metabólico. Se seleccionó aleatoriamente un total de 40 pacientes con síndrome metabólico. Se sometieron a tratamiento con 100 mg/kg de peso corporal de ajo machacado crudo 2 veces al día con dieta estándar durante 4 semanas; sus variables antropométricas y bioquímicas séricas se midieron tanto al inicio como al final del estudio. El ajo triturado crudo redujo significativamente los componentes del síndrome metabólico, incluida la circunferencia de la cintura ($p<0,05$), la presión arterial sistólica y diastólica ($p<0,001$), los triglicéridos ($p<0,01$), la glucemia en ayunas ($p<0,0001$) y aumentó significativamente el colesterol sérico de lipoproteínas de alta densidad ($p<0,0001$). No se encontraron diferencias signifi-

cativas en el índice de masa corporal ($p>0,05$) de los pacientes con síndrome metabólico después del consumo de ajo machacado crudo durante 4 semanas. El ajo triturado crudo tiene efectos beneficiosos sobre los componentes del síndrome metabólico; por lo tanto, puede usarse como remedio complementario para la prevención y el tratamiento de pacientes con síndrome metabólico (13).

En la investigación de Sangouni AA et al realizada en 2021 en Irán se analizó el efecto de la suplementación con ajo en el síndrome metabólico. Noventa sujetos fueron asignados para recibir 1600 mg/día de ajo en polvo o placebo durante 3 meses. Los resultados mostraron que la suplementación con ajo en comparación con el placebo condujo a un aumento significativo en el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (4,5 frente a -1,8, $p<0,001$) y una reducción significativa en la circunferencia de la cintura (-1,3 frente a 0,0, $p=0,001$), presión arterial diastólica (-6,7 frente a 0,0, $p<0,001$), presión arterial sistólica (-7,7 frente a 0,5, $p<0,001$), triglicéridos (-40,0 frente a 0,1, $p<0,001$), γ -glutamil transferasa (-3,2 frente a 0,6, $p=0,01$), hígado graso (-5,5 frente a 0,1, $p<0,001$), insulina (-2,9 frente a -1,1, $p<0,001$), modelo homeostático de evaluación de la resistencia a la insulina (-0,5 frente a -0,3, $p<0,001$) y apetito (hambre: -11,7 vs 1,7, $p<0,001$; saciedad: 10,0 vs 0,3, $p=0,001$; deseo de comer: -6,7 vs 2,1, $p < 0,001$; y capacidad para comer: -11,5 vs -1,0, $p < 0,001$). El ajo mejora los componentes del síndrome metabólico (14).

En el ensayo de Sangouni AA et al llevado a cabo en 2023 en Irán se examinó el efecto de la suplementación con ajo en polvo sobre el tiempo de tránsito intestinal, el producto de acumulación de lípidos (LAP) y los índices cardiometabólicos en sujetos con síndrome metabólico. Se realizó un ensayo controlado aleatorio doble ciego durante 3 meses. Noventa sujetos fueron asignados aleatoriamente al grupo de tratamiento (ingesta de 1600 mg/día de ajo en polvo) o al grupo de control (placebo). Se pidió a todos los participantes que siguieran las recomendaciones dietéticas saludables comunes durante el seguimiento. Los resultados mostraron que el ajo en polvo frente al placebo mejoró el tiempo de tránsito intestinal ($p=0,001$), la acumulación de lípidos ($-21,5 \pm 23,4$ vs $0,7 \pm 21,5$; $p<0,001$), el índice cardiometabólico ($-0,85 \pm 0,8$ vs $0,13 \pm 0,8$; $p<0,001$), y el índice aterogénico de plasma ($-0,14 \pm 0,1$ vs $0,01 \pm 0,1$; $p<0,001$). La suplementación con ajo puede mejorar el tiempo de tránsito intestinal, y los índices cardiometabólicos (15).

Tabla 1 Características de los ensayos clínicos.

Autor	Intervención	Muestra	Frecuencia	Duración	Resultados
Gómez-Arbeláez D (11)	1200 mg/día de ajo	46	1 vez al día	12 semanas	Se incrementaron los niveles plasmáticos de adiponectina
Matsumoto S (12)	2400 mg de ajo por día frente al placebo	55	1 vez al día	6 semanas	Reduce la placa coronaria
Choudhary PR (13)	100 mg/kg de peso corporal de ajo machacado crudo frente a placebo.	40	2 veces al día	4 semanas	Se redujo la circunferencia de la cintura, la presión arterial, los triglicéridos, la glucemia y aumentó el colesterol HDL.
Sangouni AA (14)	1600 mg/día de ajo en polvo frente a placebo.	90	1 vez al día	12 semanas	Aumentó el HDL, se redujo la circunferencia de la cintura, presión arterial, triglicéridos, γ -glutamil transferasa, hígado graso, resistencia a la insulina y apetito
Sangouni AA (15)	1600 mg/día de ajo en polvo frente a placebo.	90	1 vez al día	12 semanas	Mejora el tiempo de tránsito intestinal, la acumulación de lípidos, el índice cardiometabólico y el índice aterogénico de plasma.

Mg: miligramos; kg: kilogramos; HDL: lipoproteínas de alta densidad Fuente: Elaboración propia

Discusión

Se han revisado cinco artículos. Todos los estudios incluidos en esta revisión fueron de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado (100%). El periodo de publicación abarcó desde el año 2013 hasta el año 2023.

Respecto al país en que fueron realizados, el 40% fueron llevados a cabo en Irán, el 20% en Colombia, otro 20% en Estados Unidos y el 20% restante en India. Las revistas en las que fueron publicados fueron diversas entre las que se encuentran: "Mediators Inflamm", "J Nutr", "J Diet Suppl", y "Phytother Res".

Respecto a las intervenciones realizadas en todos los ensayos clínicos se llevó a cabo la administración de ajo vía oral; en algunos casos crudo machacado y en otros casos en polvo en el grupo experimental. En todos los grupos control se llevó a cabo el placebo.

La cantidad de ajo osciló entre 1.200 a 2400 mg de ajo por día. En el estudio de Choudhary PR et al se ajustó la cantidad de ajo en función del peso (100 mgr por cada kilogramo de peso).

El número total de participantes en la revisión fue de 321 pacientes con síndrome metabólico. La frecuencia al día de la administración de ajo osciló entre 1 ó 2 veces por día y la duración total varió entre 4 y 12 semanas (véase tabla 1).

El ajo como tratamiento adyuvante en el síndrome metabólico

Los resultados muestran la eficacia y utilidad del ajo en el síndrome metabólico. El ajo es un producto económico, efectivo, tolerable y sin los efectos adversos de los fármacos antihipertensivos por lo tanto debería promocionarse su uso por parte de los profesionales sanitarios como tratamiento adyuvante en el síndrome metabólico.

Resulta también fundamental aumentar las investigaciones en este ámbito para determinar su efecto en diversas muestras de pacientes, sus posibles efectos a largo plazo, y su efecto sinérgico con otros tratamientos. Es fundamental que los sanitarios dispongan de estos conocimientos para asesorar correctamente a sus pacientes y puedan llevar a cabo una adecuada educación sanitaria. Con todo ello se les podrá ofrecer a los pacientes los mejores cuidados sanitarios basados en las últimas evidencias científicas disponibles.

Discussion

Five articles have been reviewed. All studies included in this review were randomized controlled clinical trials (100%). The publication period spanned from 2013 to 2023.

Regarding the country in which they were carried out, 40% were carried out in Iran, 20% in Colombia, another 20% in the United States and the remaining 20% in India. The journals in which they were published were diverse, including: "Mediators Inflamm", "J Nutr", "J Diet Suppl", and "Phytother Res".

Regarding the interventions carried out in all clinical trials, garlic was administered orally; in some cases crushed raw and in other cases in powder in the experimental group. The placebo was carried out in all control groups.

The amount of garlic ranged from 1,200 to 2,400 mg of garlic per day. In the study by Choudhary PR et al, the amount of garlic was adjusted based on weight (100 mg per kilogram of weight).

The total number of participants in the review was 321 patients with metabolic syndrome. The daily frequency of garlic administration ranged between 1 or 2 times per day and the total duration varied between 4 and 12 weeks (see Table 1).

The results show the effectiveness and usefulness of garlic in metabolic syndrome. Garlic is an economical, effective, tolerable product without the adverse effects of antihypertensive drugs, the-

re before its use should be promoted by health professionals as an adjuvant treatment in metabolic syndrome.

It is also essential to increase research in this area to determine its effect in various patient samples, its possible long-term effects, and its synergistic effect with other treatments. It is essential that healthcare professionals have this knowledge to correctly advise their patients and can carry out adequate healthcare education. With all this, patients can be offered the best health care based on the latest scientific evidence available.

Conclusiones

El ajo es un tratamiento adyuvante efectivo en el síndrome metabólico. Incrementa los niveles plasmáticos de adiponectina, y las lipoproteínas de alta densidad. Reduce la placa coronaria, la circunferencia de la cintura, la presión arterial, los triglicíridos, la glucemia y resistencia a la insulina y el apetito. Mejora también el tiempo de tránsito intestinal, la acumulación de lípidos, el índice cardiometabólico y el índice aterogénico.

La cantidad de ajo osciló entre 1.200 a 2400 mg de ajo por día. La frecuencia al día de la administración fue de 1 o 2 veces diarias y la duración total varió entre 4 y 12 semanas.

Conclusions

Garlic is an effective adjuvant treatment in metabolic syndrome. Increases plasma levels of adiponectin and high-density lipoproteins. Reduces coronary plaque, waist circumference, blood pressure, triglycerides, blood glucose and insulin resistance, and appetite. It also improves intestinal transit time, lipid accumulation, cardiometabolic index and atherogenic index.

The amount of garlic ranged from 1,200 to 2,400 mg of garlic per day. The daily frequency of administration was 1 or 2 times daily and the total duration varied between 4 and 12 weeks.

Declaración de transparencia

Los autores del manuscrito presentado aseguran que su contenido es original y no ha sido publicado previamente ni está enviado ni sometido a consideración a cualquier otra publicación, en su totalidad o en alguna de sus partes.

Fuentes de financiación

Ninguna fuente de financiación.

Conflictos de intereses

No hay conflicto de intereses.

Publicación

El presente artículo no ha sido presentado como comunicación oral-escrita en ningún congreso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lemieux I, Després JP. Nutrients. Metabolic Syndrome: Past, Present and Future 2020;12(11):3501. <https://doi.org/10.3390/nu12113501>
2. Jeremic JN, Jakovljevic VL, Zivkovic VI, Srejovic IM, Bradic JV, et al. Garlic Derived Diallyl Trisulfide in Experimental Metabolic Syndrome: Metabolic Effects and Cardioprotective Role. Int J Mol Sci 2020;21(23):9100. <https://doi.org/10.3390/ijms21239100>
3. Hosseini A, Hosseinzadeh H.J. A review on the effects of Allium sativum (Garlic) in metabolic syndrome. Endocrinol Invest 2015;38(11):1147-57. <https://doi.org/10.1007/s40618-015-0313-8>
4. Arellano-Buendía A, Juárez-Rojas J, García-Arroyo F, Sánchez-Lozada L, Osorio-Alonso H. Mecanismos moleculares de los efectos benéficos de la alicina sobre la enfermedad cardiovascular. Arch Cardiol Mex 2022;92(3):362-70. <https://doi.org/10.24875/ACM.21000196>
5. Pérez-Rubio KG, Méndez-Del Villar M, Cortez-Navarrete M.J. The Role of Garlic in Metabolic Diseases: A Review. Med Food 2022;25(7):683-94. <https://doi.org/10.1089/jmf.2021.0146>
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. J Clin Epidemiol 2021;19(26):104-8. <https://doi.org/10.1590/s0104-11692007000300023>
7. Mamédio C, Andruccioli M, Cuce M. The PICO strategy for the research question construction and evidence research. Rev Latino-Am Enfermagem 2007;15(1):508-11. <https://doi.org/10.1002/14651858.ED000142>
8. Higgins JPT, Thomas J. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. WILEY Blackwell 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2013.08.002>
9. Aguayo-Aledo JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: Clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. Cirugía Española 2014;92(2):82-8. <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2013.08.002>
10. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev 2016;5(1):210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
11. Gómez-Arbeláez D, Lahera V, Oubiña P, Valero-Muñoz M, de Las Heras N, et al. Aged garlic extract improves adiponectin levels in subjects with metabolic syndrome: a double-blind, placebo-controlled, randomized, crossover study. Mediators Inflamm 2013;13(1):1-6. <https://doi.org/10.1155/2013/285795>
12. Matsumoto S, Nakanishi R, Li D, Alani A, Rezaeian P, et al. Aged Garlic Extract Reduces Low Attenuation Plaque in Coronary Arteries of Patients with Metabolic Syndrome in a Prospective Randomized Double-Blind Study. J Nutr 2016;146(2):427-32. <https://doi.org/10.3945/jn.114.202424>
13. Choudhary PR, Jani RD, Sharma MS. Effect of Raw Crushed Garlic (*Allium sativum* L.) on Components of Metabolic Syndrome. J Diet Suppl 2018;15(4):499-506. <https://doi.org/10.1080/19390211.2017.1358233>
14. Sangouni AA, Alizadeh M, Jamalzehi A, Parastouei K. Effects of garlic powder supplementation on metabolic syndrome components, insulin resistance, fatty liver index, and appetite in subjects with metabolic syndrome: A randomized clinical trial. Phytother Res 2021;35(8):4433-41. <https://doi.org/10.1002/ptr.7146>
15. Sangouni AA, Alizadeh M, Jamalzehi A, Hosseinzadeh M, Parastouei K. Garlic supplementation improves intestinal transit time, lipid accumulation product and cardiometabolic indices in subjects with metabolic syndrome: A randomized controlled trial. Phytother Res 2023;37(6):2305-14. <https://doi.org/10.1002/ptr.7741>