

El ajo

Propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas

El ajo se ha utilizado desde la antigüedad tanto por sus aplicaciones culinarias como por sus múltiples propiedades medicinales. Actualmente, de acuerdo con numerosos ensayos clínicos, se puede considerar que el ajo puede ser un fármaco eficaz en la prevención y tratamiento de la aterosclerosis debido a su efecto positivo en la normalización de los valores de lípidos, la reducción moderada de la presión arterial y su actividad fibrinolítica y antiagregante plaquetaria.

El ajo (*Allium sativum* L.) es una especie que pertenece a la familia *Liliaceae* (comprende alrededor de 600 especies), originaria de Asia central. Desde tiempos inmemoriales se utilizan los bulbos, tanto para su uso culinario como por sus propiedades terapéuticas. Fue conocida por las culturas mediterráneas y en la Edad Media lo utilizaron para combatir la peste. Más tarde se conoció en el continente americano y en la actualidad se cultivan diversas variedades de ajo en numerosos países del mundo como España, Italia, Egipto, Argentina, Méjico, Estados Unidos (California), China, India, etc.

M. TRÁNSITO LÓPEZ LUENGO

FARMACÉUTICA.





Composición química

El ajo está constituido por el bulbo subterráneo, conocido vulgarmente como cabeza de ajo. Éste, a su vez, está constituido por un número variable de bulbillos (los dientes), que están insertados sobre un eje aplastado.

El ajo contiene numerosos componentes activos, de entre los que destacan sus compuestos azufrados. Si el bulbo está intacto y fresco, el componente mayoritario identificado es la aliína o sulfóxido de S-alil-cisteína (aminoácido azufrado). La aliína es una sustancia inodora e inestable, pero, además de ésta, en el bulbo intacto se encuentran otros compuestos azufrados solubles en medio acuoso, como son los sulfóxidos S-metil-L-cisteína y S-propenil-S-cisteína, S-glutación, g-glutamil-S-alil cisteína, y g-glutamil-S-alil-mercapto-L-cisteína.

Cuando los bulbos de ajo se almacenan a baja temperatura, la aliína se mantiene inalterable, mientras que cuando el ajo es machacado o triturado, la aliína se transforma en alicina y otros compuestos azufrados (tiosulfatos), por la acción de la enzima aliinasa. Estos últimos son muy inestables y se transforman con extrema rapidez en otros compuestos organosulfurados: sulfuro de dialilo, disulfuro de dialilo (mayoritario en la esencia de ajo), trisulfuro de dialilo y ajoenos, todos ellos solubles en medio oleoso.

Se considera que 1 mg de aliína equivale a 0,45 mg de alicina. Las preparaciones comerciales de ajo normalmente se estandarizan según el contenido de los compuestos azufrados, particularmente de aliína, o del rendimiento de alicina.

Además, en el bulbo de ajo se encuentran sales minerales (selenio), azúcares, lípidos, aminoácidos esenciales, saponósidos, terpenos, vitaminas, enzimas, flavonoides y otros compuestos fenólicos. También se considera que contiene aceite esencial (debido a la formación de los compuestos azufrados volátiles), aunque éste no se encuentra preformado en el fármaco.

Propiedades farmacológicas

En los últimos 30 años se han realizado numerosos estudios, tanto in vitro como in vivo, sobre la química y las propiedades farmacológicas del ajo. De esta manera, actualmente están documentadas muchas de sus propiedades, entre las que destacan su acción antioxidante, hipolipemiente, antiaterogénica, antitrombótica, hipotensora, antimicrobiana, antifúngica, anticarcinogénica, antitumorogénica e inmunomoduladora. Todas estas propiedades farmacológicas se atribuyen principalmente a sus componentes azufrados.

Actividad antioxidante

En numerosas investigaciones realizadas in vitro e in vivo (en animales) se ha demostrado que el ajo fresco y muchos de sus preparados poseen efecto antioxidante. Se ha visto que son eficaces para inhibir la formación de radicales libres, refuerzan el mecanismo de captación de radicales endógenos, aumentan las enzimas antioxidantes celulares (p. ej., la superóxido dismutasa [SOD], catalasa y glutatión peroxidasa), protegen las lipoproteínas de baja densidad de la oxidación por los radicales libres e inhiben la activación del factor nuclear Kappa B (factor de transcripción inducido por oxidantes).

Parece ser que aunque prácticamente todos los componentes del ajo poseen actividad antioxidante, los componentes con mayor capacidad podrían ser S-alil-cisteína y alicina, y también se sugiere que el efecto antioxidante es dependiente de la dosis y el tiempo.

Las propiedades antioxidantes del ajo y sus componentes son de gran interés en relación con sus efectos antiaterogénico, antihepatotóxico y anticancerígeno.

Actividad hipolipemiente y antiaterogénica

Actualmente está muy bien documentado que el ajo y sus componentes presentan un efecto positivo sobre la hipercolesterolemia, lo que disminuye los valores de colesterol total y de cLDL. Se supone que el efecto reductor del colesterol está relacionado con la dosis administrada. Entre los mecanismos de acción propuestos, se incluye la inhibición de la biosíntesis del colesterol al inhibir la actividad de enzimas, como la hidroximetilglutaril-coenzima A reductasa (HMG-CoA) y la lanosterol-14-dimetilasa.

El ajo y sus componentes también poseen efecto antiaterogénico y antiaterosclerótico.

Actividad antiagregante y fibrinolítica

Se han comprobado también propiedades inhibitorias de la agregación plaquetaria del ajo, tanto in vitro como in vivo (en animales). Se supone que el ajo contiene más de un inhibidor de la agregación y de la liberación plaquetarias. Se considera que la alicina es el inhibidor principal, aunque algunos autores atribuyen esta propiedad a los ajoenos. Dentro de los mecanismos de acción propuestos para este efecto antiagregante, se incluye la inhibición de la síntesis de tromboxano a través de la inhibición de la ciclooxigenasa y la lipooxigenasa, y el efecto inhibidor sobre receptores plaquetarios de ADP, colágeno y fibrinógeno.

Ciertos componentes del ajo afectan también a los procesos que preceden a la agregación plaquetaria, como la activación de los trombocitos.

En diferentes ensayos clínicos se demuestra que el efecto antitrombótico (aunque poco potente) del ajo, puede tener una incidencia importante al potenciar la actividad antiagregante de otros fármacos y por ello ser causa de interacciones medicamentosas y originar efectos adversos.

Preparados de ajo utilizados más frecuentemente en fitoterapia

El ajo contiene numerosos componentes activos, de entre los que destacan sus compuestos azufrados, cuya presencia, su proporción o su ausencia en los distintos preparados dependen de manera decisiva del procesado. Los preparados relacionados en la tabla 1 son los utilizados más frecuentemente, pero es importante saber qué componentes aportan y cuáles no. ■

Tabla 1. Preparados de ajo más utilizados y sus características

Ajo deshidratado pulverizado y encapsulado	Su manipulación origina una pérdida casi total de aliína
Aceite de ajo (esencia de ajo)	Se obtiene por destilación y carece de alicina y de compuestos hidrosolubles, pero contiene compuestos solubles en medio oleoso (disulfuro de dialilo y trisulfuro de dialilo)
Macerado oleoso de ajo	<ul style="list-style-type: none"> • Es el producto obtenido por maceración de ajo machacado en aceite vegetal • Se presenta encapsulado • Contiene aliína y alicina • La alicina se descompone instantáneamente en numerosos compuestos organosulfurados (sulfuros, ajoenos y ditiínas)
Extracto envejecido de ajo (AGE)	<ul style="list-style-type: none"> • Es el extracto obtenido por maceración de láminas de bulbo de ajo en solución hidroalcohólica (15-20%) durante 20 meses o más, a temperatura ambiente (posteriormente se filtra y concentra a baja temperatura y presión reducida) • Este extracto es rico en derivados azufrados solubles en agua, especialmente S-alil-mercapto-cisteína • También contiene alil-sulfuros liposolubles estables, flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas y otros nutrientes esenciales • Carece de compuestos liposolubles inestables (alicina)

Actividad antihipertensiva

Se han publicado diversos ensayos clínicos que demuestran el efecto hipotensor del ajo, generalmente utilizado en dosis de 600-900 mg/día. Las reducciones en la presión arterial son moderadas. Este efecto antihipertensivo probablemente se debe a su efecto vasodilatador. Además, en cultivos de células endoteliales se ha comprobado que un extracto acuoso de ajo fresco inhibe de manera eficaz la actividad de la adenosina desaminasa (ADA), lo que puede contribuir a la actividad antihipertensiva y a los efectos vasoprotectores del ajo.

Actividad antimicrobiana y antifúngica

Se ha demostrado, in vitro, que la alicina es activa contra bacterias grampositivas y gramnegativas, aunque en esta acción parece que también contribuyen los ajoenos y el trisulfuro de dialilo. El ajo es, además, antifúngico, ya que ha demostrado su actividad frente a *Candida* y otros hongos, con una eficacia similar al clotrimazol en la eliminación de los síntomas clínicos de la candidiasis oral.

Actividad anticarcinogénica y antitumorogénica

Estudios epidemiológicos y ensayos realizados en animales han demostrado que el consumo de ajo ejerce un efecto protector que reduce la incidencia de determinados tipos de cánceres, como el gástrico, colorrectal, de mama, cervical, etc. El efecto anticancerogénico parece deberse a diversos mecanismos, como ser captador de radicales libres, incrementar los valores de glutatión, incrementar o modular la actividad de enzimas como glutatión-S-transferasa, catalasa, mecanismos de reparación de ADN, prevención del daño cromosómico, etc.

Estudios epidemiológicos y ensayos realizados en animales han demostrado que el consumo de ajo ejerce un efecto protector que reduce la incidencia de determinados tipos de cánceres





Actividad inmunomoduladora

Estudios *in vitro* e *in vivo* han demostrado que el ajo tiene varios efectos que aumentan la inmunidad, como la estimulación de la proliferación de linfocitos y la fagocitosis de macrófagos, así como la estimulación de la liberación del interferón gamma. También se ha demostrado que el ajo y sus componentes aumentan la actividad de las células asesinas naturales.

Indicaciones

El ajo tiene propiedades diaforéticas, expectorantes, antiespasmódicas, antisépticas, antimicrobianas, hipotensivas y antihelmínticas y es un promotor de la leucocitosis. Tradicionalmente se ha utilizado en el tratamiento de bronquitis crónica, catarros, asma bronquial y gripe. También se ha utilizado para tratar la aerofagia, dispepsias, espasmos abdominales y amenorrea. Tópicamente se ha utilizado para el tratamiento de callos, verrugas, otitis, artritis, artralgias, neuralgias o ciática.

Sin embargo, el uso actual del ajo y de sus preparados se centra en su acción antihipertensiva, antiaterogénica, antitrombótica, antimicrobiana, fibrinolítica, preventiva del cáncer e hipolipemiente. Así, por ejemplo, la Comisión E alemana indica su empleo en hiperlipidemias, arteriosclerosis, hipertensión arterial y en la prevención de problemas vasculares relacionados con la edad.

En cuanto a las dosis recomendadas, a pesar de que la dosis eficaz todavía no ha sido bien determinada, en general se recomienda para un adulto una dosis de unos 4 g al día de ajo o 300 mg de ajo pulverizado encapsulado (valorado en 1,3% de alicina o 0,6% de alicina) dos o tres veces al día o 7,2 g de extracto de ajo envejecido al día.

Reacciones adversas

Se considera que el ajo es una especie que carece de toxicidad. Sin embargo, el consumo de ajo puede producir efectos adversos, aunque los más frecuentes no son graves, ya que no conllevan riesgos para la salud, puesto que están relacionados con el desarrollo de mal aliento o mal olor corporal. El consumo de ajo también puede producir, en algunos casos menos frecuentes y cuando el ajo se consume en dosis elevadas o en personas especialmente sensibles, dolor abdominal, sensación de saciedad, náuseas y flatulencia. También, mucho más raramente, podría producir síndrome de Ménière, infarto de miocardio, hematoma epidural o alteración en la coagulación.

Por otro lado, el poder alergénico del ajo está bien reconocido, ya que se han identificado alérgenos como el disulfuro de dialilo, el sulfuro de alilpropilo y la alicina (este último puede ser irritante). Se ha descrito la aparición de reacciones alérgicas tanto por la ingestión

como por contacto; la más frecuente es la aparición de dermatitis por contacto.

El ajo fresco es muy irritante, especialmente en condiciones oclusivas, de manera que el contacto con la piel por un período superior a las 6-18 h se ha manifestado en ocasiones con quemaduras y necrosis cutánea.

Interacciones

El ajo puede intensificar los efectos de los anticoagulantes, como la heparina o warfarina, y de los antiagregantes plaquetarios, lo que favorece la aparición de hemorragias. También diversos informes han sugerido que los complementos dietéticos y preparados fitoterapéuticos de ajo pueden aumentar el riesgo de hemorragia en pacientes durante la cirugía, por lo que resulta prudente dejar de tomar dosis elevadas de estos productos unos 10 días antes de una intervención quirúrgica.

También se ha detectado interacción con saquinavir y posiblemente con otros inhibidores de proteasa, lo que puede disminuir los valores de saquinavir en sangre y, por consiguiente, reducir su efectividad. Es importante tener este efecto en cuenta, ya que enfermos de sida ingieren, junto a los retrovirales, preparados de ajo para disminuir el colesterol, que normalmente aumenta como efecto secundario a esta medicación. Esta interacción puede deberse al hecho de que el ajo y los inhibidores de proteasa se metabolizan a través de la misma vía, el sistema CYP450.

Contraindicaciones

Además de estar contraindicado el consumo de ajo en personas hipersensibles, en vista de las acciones terapéuticas del ajo, éste debe usarse con precaución en caso de trastornos de la coagulación debido a que puede favorecer la aparición de hemorragias.

En cuanto al embarazo y lactancia, al ajo se le atribuye actuar como abortivo y de afectar al ciclo menstrual, y también se ha descrito que presenta actividad uterínica.

Además, algunos estudios han demostrado que el consumo de ajo por parte de las madres lactantes altera el olor de su leche y la conducta de los lactantes. Esto puede deberse a que los sulfóxidos se excretan en cantidades significativas con la leche materna, lo que le confiere un sabor desagradable que puede afectar al niño.

Ante esto y por la falta de informes experimentales o clínicos acerca de los efectos adversos durante el embarazo o la lactancia, en estos casos no deben ingerirse dosis de ajo que excedan a las cantidades que se utilizan en las comidas. ■

Bibliografía general

- Arteche A, Vanaclocha B, Güenechea JI. Fitoterapia. 3.^a ed. Vademécum de prescripción. Plantas medicinales. Barcelona: Masson; 1998.
- Bruneton J. Elementos de fitoquímica y de farmacognosia. Zaragoza: Acribia; 2001. Catálogo de Plantas Medicinales. Madrid: Consejo General de COF; 2002.
- Evans WC. Farmacognosia. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1986. p. 519-40.
- Font P. Plantas medicinales. El Dioscórides renovado. Barcelona: Labor; 1992.
- Kuklinski C. Farmacognosia. Barcelona: Omega; 2000.
- Peris JB, Stübing G, Vanaclocha B. Fitoterapia aplicada. Valencia: COF de Valencia; 1995.