

Equiseto

Farmacología y farmacoterapia

Los autores hacen una revisión de la descripción botánica del equiseto, su composición química y actividad farmacológica, sus indicaciones terapéuticas y efectos adversos, así como su toxicidad y posología, tomando como referencia estudios y publicaciones recientes sobre la planta.

ÁNGEL M. VILLAR DEL FRESNO, IRENE IGLESIAS PEINADO

Departamento de Farmacología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

El equiseto o cola de caballo (*Equisetum arvense* L., *Equisetaceae*) es una planta primitiva, descendiente de los enormes árboles del paleozoico. El nombre del género, *Equisetum*, deriva del latín: *equus* (caballo) y *seta* (crin).

Una de las propiedades que hacen única a esta planta es su alto contenido en sales de sílice, algunas de ellas hidrosolubles. Este mineral es indispensable en la formación de tejido conectivo, uñas y huesos. Además acelera la regeneración del tejido conectivo dañado.

La monografía de la cola de caballo viene recogida en la décima edición de la farmacopea francesa¹ y en las monografías de la Comisión E alemana². El fármaco está constituido por las partes aéreas estériles desecadas de *E. arvense* y se ha utilizado tradicionalmente como diurético, hemostático y «remineralizante».

El equiseto se encuentra distribuido por las zonas templadas del hemisferio septentrional. Se han identificado dos quimiotipos, uno en Europa y otro en Asia y América del Norte, que se pueden distinguir químicamente por la presencia de flavonoides característicos en los tallos estériles³. En España se localiza en el norte de la Península. Se importa de Albania, Hungría, Polonia, la antigua Yugoslavia y Rusia^{4,5}.

Usos terapéuticos

Su uso terapéutico en Europa se remonta a la medicina romana y griega (Claudio Galeno). Nicholas Culpeper, botánico inglés del siglo XVII, utilizaba el zumo o la decocción como remedio para detener las hemorragias y para las úlceras, heridas, roturas e inflamaciones de la piel, así como para las piedras en el riñón (litiasis urinaria) y la cistitis⁶. En la medicina india, el Ayurveda, el equiseto se usaba en el tratamiento de la inflamación e hipertrofia prostática, la incontinencia urinaria y la enuresis de los niños⁷. En el siglo XIX, los médicos eclécticos americanos y la medicina tradicional india la empleaban para tratar la gonorrea, la prostatitis y la enuresis⁸. Algunas aplicaciones de la medicina tradicional norteamericana son comparables a las aplicaciones asiáticas y europeas. Los indios cheroquis usaban la infusión para aliviar los problemas de riñón; los chippewa ojibwe usaban la decocción de los vástagos para tratar la cistitis; los okanagan colville los preparaban en infusión y los empleaban como fármaco diurético y los potawatomi, para el «apuro de vejiga»⁹.

Los usos terapéuticos modernos aprobados se basan en la larga historia de uso en la medicina tradicio-

nal, las investigaciones fitoquímicas y los estudios farmacológicos. Sus acciones diuréticas son suaves y se atribuyen a los componentes flavónicos y saponínicos de la planta^{10,11}. Se cree que su acción sobre los huesos y la regeneración del tejido conectivo puede deberse al ácido silícico.

Descripción botánica

El equiseto es una planta perenne, vivaz, que prefiere suelos húmedos y arcillosilícicos, incluso marismas. Tiene dos tipos de tallos aéreos: unos fértiles, que aparecen en primavera, y otros estériles, que se desarrollan más tarde. Los tallos fértiles son rojizos y cortos, no ramificados, sin clorofila, y tienen una espiga esporangífera oblonga (véase imagen de apertura de este artículo). Las ramas estériles aparecen en verano, pueden alcanzar hasta 50 cm de altura, son de color verde y tienen tallos huecos, articulados en los nudos y recorridos por 6-12 surcos no muy profundos y ramas secundarias con 4 ángulos (fig. 1). En los nudos se insertan hojas verticiladas, de tamaño reducido; las hojas forman una vaina alrededor del tallo en forma de dientes soldados con una extremidad negra (fig. 2). El equiseto se distingue de *E. palustre*, especie reputada como tóxica, por algunos rasgos destacables: la relación entre las dimensiones del entrenudo de las ramificaciones laterales y las de la vaina foliar del tallo principal, así como la presencia de un único tipo de ramas con tallos huecos con 6-8 surcos profundos, ramas secundarias de 4-5 ángulos y verticiladas en 8^{5,12}.

Composición química

La cola de caballo es rica en sales minerales (15-25% de cenizas) y destaca su contenido en silicio, principalmente en forma de SiO_2 (5-10%). Una pequeña parte del silicio se encuentra en forma de silicatos hidrosolubles (10%). Sobresale también la presencia de sales de potasio¹², calcio, fósforo y, en menores proporciones, sodio, magnesio, manganeso y cinc¹³. Los valores obtenidos para cada elemento varían ligeramente de una especie a otra. La planta contiene, además, esteroides, trazas de alcaloides (entre ellos, nicotina)¹⁴, ácidos carboxílicos, como el equisetólico¹⁵ y el ascórbico, y también ácidos fenólicos, como el cinámico, dicafeilmesotartárico y 5-O cafeilsikimico (estos últimos abundan en primavera, pero posteriormente desaparecen).

Por otra parte, se han identificado flavonoides (0,2-0,5 %), que no sólo tienen interés porque intervienen en la actividad farmacológica, sino que además constituyen marcadores taxonómicos de los diferentes equisetos. El quimiotipo asiático y



americano contiene flavonas O-glucosiladas en C-5, principalmente 5-Oglucosiluteolina y su éster malónico en 6", que representa del 50 al 60% de los flavonoides totales. Por el contrario, el quimiotipo europeo carece de ellos. Ambos contienen en cantidades importantes 3-O-(6"-O-manoil-β-D-glucopiranosil)-quercetol

(constituyente mayoritario, 30-50%, en el quimiotipo europeo), 3-O-glucosilquercetol y otros heterósidos de flavonoles (de los que se han caracterizado cerca de 20). Se ha observado que para un mismo quimiotipo la composición cualitativa y cuantitativa en flavonoides varía en función del ciclo vegetativo y de los factores ambientales^{5,12}.

Actividad farmacológica

La medicina popular atribuye a la cola de caballo un efecto diurético (si bien los datos experimentales más recientes demuestran como máximo un ligero aumento en la eliminación hídrica), hemostático y, al igual que otras muchas sustancias que contienen silicatos, se usa como coadyuvante en el tratamiento de la tuberculosis, aunque no existen datos farmacológicos, experimentales o clínicos que apoyen esta aplicación.

La cola de caballo es una de las plantas más utilizadas en la medicina popular. Los usos más comunes son: edemas postraumáticos y estáticos, tratamiento de la obesidad, afecciones inflamatorias y bacterianas del aparato

urinario, cálculos renales, fragilidad ósea y, en uso externo, lavado de heridas mal cicatrizadas y dermatitis atópica¹⁶. Además, la Comisión E reconoce en su monografía una ligera acción diurética.

Por otro lado, la abundancia de sales silícicas confiere al equiseto propiedades remineralizantes: activa la formación de sustancia fundamental del tejido conjuntivo (colágeno) a cargo de los fibroblastos, aumenta la elasticidad de los tejidos y actúa como antirreumático¹⁷.

La mayor parte de las investigaciones se han centrado en su uso como diurético, si bien en los últimos años se han ampliado los campos de estudio, como veremos posteriormente. La mayoría de las investigaciones su-

gieren que los componentes activos del equiseto son los flavonoides y las sales minerales. A pesar de que se han identificado muchos de sus componentes activos, no se ha podido hallar ninguno al que se puedan atribuir los posibles efectos terapéuticos.

No hemos encontrado datos de experimentación clínica contrastada, pues todos los estudios se han realizado en ensayos *in vitro* y en animales de experimentación. De estos últimos se han obtenido interesantes conclusiones, que se detallan a continuación.

Actividad diurética. Los resultados experimentales demuestran una acción diurética. Se ha observado en en-

sayos realizados con ratas que el equiseto produce modificaciones de la eliminación hídrica, sódica y potásica¹⁸. Estos datos fueron posteriormente confirmados por los trabajos de Vallière, en los que se demuestran los efectos sobre los cationes urinarios, así como el ligero aumento de la eliminación hídrica¹⁹.

Trabajos posteriores vienen a reafirmar que la planta produce diuresis acuosa sin modificación del equilibrio electrolítico^{20,21}.

Actividad antioxidante y hepatoprotectora. Se ha descrito la actividad hepatoprotectora del extracto metanólico de *Equisetum arvense* a una concentración de 400 µg/ml. En este estudio, realizado en cultivos de células hepáticas humanas mediante la inducción de la citotoxicidad con tacrina, se fraccionó el extracto y se aislaron seis compuestos flavónicos. Al hacer el seguimiento farmacológico de estos compuestos, se comprobó que la luteolina era la sustancia que mostraba mayor efecto hepatoprotector con una dosis EC₅₀ de 20,2±1,4 µM. Estos resultados confirman el uso de esta planta en la medicina tradicional china para el tratamiento de la hepatitis²².

Se ha demostrado que la administración continuada de *Equisetum arvense* a ratas viejas a dosis de 50 mg/kg por vía intraperitoneal mejora su actividad cognitiva. Este efecto puede deberse, en parte, a su actividad antioxidante. Es posible que algunos compuestos de la fracción flavónica del extracto, como la isoquercitrina, desempeñen un papel crucial en esta acción²³.

Actividad antiinflamatoria. Se han estudiado las propiedades analgésicas y antiinflamatorias del extracto hidroalcohólico del equiseto en ratones, empleando modelos experimentales químicos y térmicos.

En los modelos químicos de nocicepción (inducidos por ácido acético y carragenina) se obtuvieron resultados positivos, mientras que en los modelos térmicos (placa caliente) el extracto no fue efectivo. Estos resultados indican la existencia de propiedades antiinflamatorias y no analgésicas. No se conoce el mecanismo de acción, pero estas pruebas demuestran que no



Fig. 1. Ramas estériles del equiseto

está relacionado con el sistema opioide²⁴.

Actividad antiagregante plaquetaria. En un estudio de las propiedades antiagregantes de distintas plantas medicinales se ha puesto de manifiesto que el extracto obtenido a partir de 4,7 g en 100 ml de *Equisetum arvense* produce una inhibición de la agregación plaquetaria *in vitro* en plaquetas lavadas de rata. Esta inhibición puede ser atribuida a la presencia de compuestos polifenólicos presentes en el extracto, sin excluir que otros compuestos también puedan estar implicados²⁵.

Actividad sedante y anticonvulsivante. El extracto hidroalcohólico de *Equisetum arvense* ha mostrado un efecto sedante y anticonvulsivante muy significativo. Aumenta el tiempo de permanencia de los animales en el rotarod (dispositivo diseñado para examinar la actuación en la coordinación motora), incrementa el tiempo de sueño inducido por barbitúricos y disminuye el porcentaje de animales que

sufren convulsiones ocasionadas por pentilentetrazol, así como el de muertes²⁶.

Indicaciones terapéuticas

La Comisión E autoriza el uso de los tallos estériles de *Equisetum arvense*: por vía oral, para el tratamiento de edemas postraumáticos y estáticos, y como diurético, en terapéutica de lavado en caso de afecciones bacterianas e inflamatorias de las vías urinarias y en presencia de arenilla. Para uso externo, está autorizado su empleo como coadyuvante en el tratamiento de las heridas de difícil cicatrización.

Otras indicaciones, también recogidas en la bibliografía española, son: oliguria, litiasis renal, edemas, cistitis, uretritis, prostatitis y reumatismo. También se utiliza como estimulante de las defensas y remineralizante en la tuberculosis, el raquitismo, la astenia, la osteoporosis y la consolidación de fracturas²⁷.

La cola de caballo y sus preparados se utilizan abundantemente en cosme-



Fig. 2. Hojas verticiladas en forma de vaina del equiseto

tología para la prevención de arrugas, estrías y celulitis.

Efectos adversos y toxicidad

El equiseto se considera un fármaco seguro, pero frecuentemente sufre falsificaciones por otras especies del mismo género que contienen alcaloides tóxicos, como *E. palustre* L. y *E. ramosissimum* Desf., muy tóxica para el ganado bovino cuando es ingerida en grandes cantidades²⁹, debido a su alto contenido en palustrina, que provoca un cuadro que cursa con una sintomatología similar a la avitaminosis B₁: debilidad en las extremidades, incoordinación motriz, ataxia y dificultad en los giros, aunque el apetito es normal²⁸.

Dado que los alcaloides pueden inducir una acción anticolinérgica y oxidativa, no se recomienda su uso durante el embarazo y la lactancia, ni su administración a los niños²⁸.

El uso prolongado y abusivo de esta planta puede producir trastornos nerviosos, eritema exudativo, disfagia, cefalea, tenesmo y pérdida del apetito, debido a su contenido en alcaloides¹⁸. Se han descrito algunas interacciones farmacológicas con el litio³⁰ y los digitálicos. El equiseto puede producir

pérdida de potasio, lo que resulta de especial importancia en los pacientes tratados con digitálicos o con cualquier otra medicación que disminuya los niveles de potasio.

Bibliografía

1. Pharmacopée française. 10ª ed. Paris: Maisonneuve; 1982.
2. Blumenthal M, Busse WR, Goldberg A, et al, editores. The complete German commission E monographs: therapeutic guide to herbal medicines. Austin: American Botanical Council; 1998.
3. Leung AY, Foster S. Encyclopedia of common natural ingredients used in foods, drugs and cosmetics. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons; 1996.

POSOLOGÍA

La comisión E recomienda una dosis media diaria para uso interno de 6 g de equiseto o la cantidad equivalente de sus diferentes preparados, y para uso externo 10 g por 1 l de agua, en forma de fomentos. Es un fármaco muy difundido en el mercado español, donde se encuentra en presentaciones simples y numerosas presentaciones compuestas, principalmente diuréticas y coadyuvantes en regímenes de adelgazamiento. Las formas más comunes son:

Uso interno:

- Polvo encapsulado: 0,5-1 g/cápsula, 2-3 cápsulas/día.
- Decocción: 2 g en 150 ml, 2-3 tazas/día. Hervir 5 min e infundir 30 min.
- Infusión: 2 g en 150 ml, 2-3 tazas/día.
- Extracto fluido (1 g = 111 gotas): 2-5 g/día, como diurético y 5-10 g/día, como hemostático.
- Extracto seco (10:1): 0,5-1,5 g/día, en varias tomas; dosis máxima 3 g/día.

Uso externo:

- Decocción: 50 g/l. Aplicar en forma de compresas o lavados.
- Extracto fluido: 50 gotas diluidas en agua.

4. British herbal pharmacopoeia (BHP). Exeter: British Herbal Medicine Association; 1996.
5. Bisset G, Wichtl M. Herbal drugs and phytopharmaceuticals. 2ª ed. Stuttgart: Medpharm; 2001.
6. Grieve M. A modern herbal. New York: Dover Publications; 1979.
7. Karnick CR. Pharmacopoeial Standards of Herbal Plants. Delhi: Sri Satguru Publications; 1994. Vol 1. p. 129-30.
8. Ellingwood F. American materia medica, therapeutics and pharmacognosy. Portland: Eclectic Medical Publications; 1983.
9. Moerman DE. Native american ethnobotany. Portland: Timber Press; 1998. p. 213-14.
10. Bradley PR. British herbal compendium. Bournemouth: British Herbal Medicine Association; 1992. Vol 1.
11. Tyler V. The Honest Herbal. New York: Pharmaceutical Products Press; 1993.
12. Bruneton J. Pharmacognosie: phytochimie. Plantes médicinales. Paris: Tec & Doc/Editions médicales internationales; 1999.
13. Piekos R, Paslawska S. Planta Med. 1975;27:145.
14. Carnat A, Petitjean-Freytet C, Muller D, Lamaison JL. Teneurs en principaux constituants de la prêle, *Equisetum arvense* L. Plant méd phytothé. 1991;25(1):32-7.
15. Philipson DJ, Melville CJ. Pharm Pharmacol. 1960;12:506.
16. Bonnet R, Middlemiss FA, Noro T. Phytochemistry. 1972;11:2801.
17. Bravo L. Farmacognosia. Madrid: Elsevier; 2003.
18. Vanaclocha B, Cañigüeral S. Fitoterapia. Vademécum de prescripción. 4ª ed. Barcelona: Masson; 2003.
19. Franck Bakke I L, Hillestad B. The diuretic effect of *Equisetum arvense* in rats. Medd NorsK Farm Selsk. 1980;42:9-14.
20. Valliere J P. Etude botanique et chimique de *Equisetum arvense* L. Recherche d'un effet diurétique. Tesis doctoral. Toulouse; 1981.
21. Harnischfeger G, Stolze H. Bewährte pflanzendrogen in wissenschaft und medizin. Bad Homburg-Melsungen: Notamed Verlag; 1983.
22. Graefe EU, Veit M. Urinary metabolites of flavonoids and hydroxycinnamic acids in humans after application of crude extract from *Equisetum arvense*. J Nutr Sci Vitaminol. 1997;43(5):553-63.
23. Hyuncheol OH, Do-Hoom K, Jung-Hee C, Youn-Chul K. Hepatoprotective and free radical scavenging activities of phenolic petrosin and flavonoids isolated from *Equisetum arvense*. J Ethnopharmacol. 2004;95:421-24.
24. Dos Santos JG, Martins do Monte FH, Blanco MM, Bispo VM, Damasseno M, De Almeida LK. Cognitive enhancement in aged rats after chronic administration of *Equisetum arvense* L. with demonstrated antioxidant properties *in vitro*. Pharmacology, Biochemistry and Behavior. 2005;85:593-600.
25. Martins do Monte FH, Dos Santos JG, Russi M, Bispo VM, De Almeida LK, De Andrade GM. Antinociceptive and anti-inflammatory properties of the hydroalcoholic extract of stems from *Equisetum arvense* L. in mice. Pharmacological research. 2004;49:239-43.
26. Mekhfi H, El Haouari M, Legssyer A, Bnouham M, Aziz M, Atmani F, et al. Platelet anti-aggregant property of some medicinal plants. J Ethnopharmacol. 2004;94:317-22.
27. Dos Santos JG, Blanco MM, Do Monte FHM, Russi M, Lanziotti VM, Leal LK, Cunha GM. Sedative and anticonvulsant effects of hydroalcoholic extract of *Equisetum arvense*. Fitoterapia. 2005;76:508-13.
28. Peris JB, Stübing G, Vanaclocha B. Fitoterapia aplicada. Valencia: M.I.C.O.F.; 1995.
29. Veit M, Dtsch. Apoth. Ztg. 1987;127:2049.
30. Pyevich D, Bogenschutz MP. Herbal diuretics and lithium toxicity. Am J Psychiatry. 2001;158:1329.