

**elfarmacéutico** | FORMACIÓN

XVIII Curso online Atención farmacéutica

# Productos naturales: fitoterapia y complementos alimenticios

Directora:

**María José Alonso Osorio**

Farmacéutica comunitaria, diplomada en Fitoterapia  
y especialista en Farmacia Galénica e Industrial

Desarrolla habilidades  
específicas para la  
recomendación de  
**productos naturales**  
y su aplicación en  
indicación farmacéutica

actividad  
acreditada con  
**2,3**  
créditos

Más  
información



[www.elfarmacéutico.es/formacion/cursos](http://www.elfarmacéutico.es/formacion/cursos)



Prodeco  Pharma  
ética per natura

LABORATORIOS

Con el patrocinio de  
**NHCO**  
NUTRITION

# ● XVIII Curso online de atención farmacéutica

Acreditado por el Consell  
Català de Formació Contínuada  
de les Professions Sanitàries-  
Comisión de Formación Continuada  
del Sistema Nacional de Salud con  
**2,3 créditos**



Evaluación y acreditación en:  
[www.aulamayo.com](http://www.aulamayo.com)



## Productos naturales: fitoterapia y complementos alimenticios

### GENERALIDADES Y PRINCIPIOS ACTIVOS

- 1 Atención farmacéutica y productos naturales. De la evaluación a la dispensación y el seguimiento del paciente
- 2 Componentes activos en fitoterapia
- 3 Ingredientes activos en complementos alimenticios: micronutrientes, ácidos grasos, aminoácidos

### APLICACIÓN EN INDICACIÓN FARMACÉUTICA

- 4 Sistema nervioso
- 5 Infecciones del tracto urinario, cistitis. Menopausia
- 6 Sistema circulatorio
- 7 Sistema respiratorio
- 8 Sistema locomotor
- 9 Sistema digestivo y metabólico
- 10 Problemas dermatológicos

## TEMA 8

# Sistema locomotor

Mar Blanco Rogel

Farmacéutica comunitaria. Licenciada en Farmacia y en Ciencia y Tecnología de los Alimentos



### Introducción

El sistema osteomuscular, también conocido como sistema musculoesquelético o aparato locomotor, está constituido por distintas estructuras anatómicas que actúan coordinadamente entre sí para proteger y ofrecer soporte estructural a los tejidos blandos y, fundamentalmente, para permitir el desplazamiento. Además, tiene otras funciones relevantes, como la participación en el metabolismo general y el depósito de minerales, como calcio o fósforo, que intervienen en distintas actividades del organismo. Entre sus componentes destacan los huesos y las articulaciones —que, en conjunto, constituyen el esqueleto— y los músculos capaces de mover los distintos segmentos corporales. El aparato locomotor está relacionado estrechamente con el sistema nervioso a través de una amplia red de fibras nerviosas sensitivas (que informan de la situación y la posición de los distintos segmentos corporales) y motoras (que transmiten el impulso necesario para la contracción muscular).

El tejido óseo se compone de una matriz orgánica, que forma un entramado, y de distintos minerales, que dan solidez y dureza al hueso. De hecho, dos tercios del volumen de hueso están constituidos por minerales. El proceso de incorporación de los minerales al hueso se llama mineralización o calcificación, ya que el principal elemento implicado es el calcio, junto con el fósforo; ambos se combinan generando sales como el fosfato tricálcico, que, a su vez, se combinan con otros elementos dando lugar a cristales como la hidroxiapatita, que confiere dureza al tejido óseo. Otros elementos que se depositan en una proporción menor en el hueso son el magnesio, el flúor y el zinc. El tejido óseo está sometido a un continuo proceso de recambio con una etapa de formación

## «Los trastornos de las articulaciones están directamente vinculados a la aparición de dolor, inflamación, deformación articular o muscular, y pérdida del movimiento o función del miembro o área afectada»

(mediada por osteoblastos) y otra de destrucción (resorción ósea mediada por los osteoclastos).

A medida que el organismo envejece, se produce un desfase entre ambos procesos, lo que da lugar a un predominio de la destrucción por encima de la formación. Así, el tejido óseo disminuye progresivamente con la edad.

Una articulación es la unión de 2 o más huesos entre sí, que además también suele estar compuesta por un conjunto de tejidos blandos. Su función principal es proporcionar un grado variable de movilidad y estabilidad a los segmentos esqueléticos que se unen mediante ellas. Las diartrosis son el tipo de articulación más frecuente en las extremidades; son muy complejas y permiten una gama variada de movimientos. Los huesos no entran en contacto directamente, y existe una serie de estructuras que facilitan la movilidad y garantizan la estabilidad articular. Además del cartílago articular —que es una banda delgada de tejido cartilaginoso que cubre la superficie de los extremos óseos para impedir su fricción y, por tanto, el desgaste—, la cápsula articular engloba la articulación como una envoltura. Del exterior de la cápsula salen los ligamentos, es decir, bandas fibrosas que unen distintas estructuras articulares, mientras que la cavidad interior contiene una sustancia gelatinosa, denominada líquido sinovial, que lubrica las estructuras articulares.

El sistema muscular está compuesto por distintos tipos de músculos, como el músculo cardíaco o la musculatura de las vísceras. No obstante, los músculos implicados en el aparato locomotor son los músculos esqueléticos, también denominados voluntarios o estriados. Junto con la musculatura esquelética, es decir, el sistema muscular relacionado con las funciones locomotoras, existen unas bandas fibrosas, denominadas tendones, que permiten la inserción de los músculos en los huesos y otras estructuras anatómicas. Esto es importante ya que, al estar el músculo unido al hueso, y gracias a realizar la contracción cuando recibe un estímulo del sistema nervioso, se produce el movimiento de los huesos.

### Alteraciones del sistema osteomuscular. Principales síntomas

Las alteraciones del sistema osteomuscular son una de las causas más habituales de consulta a los profesionales de la salud. Son muy diversas, pero frecuentemente

se manifiestan con síntomas similares. Los trastornos de las articulaciones están directamente vinculados a la aparición de dolor, inflamación, deformación articular o muscular, y pérdida del movimiento o función del miembro o área afectada.

Entre las alteraciones en las que el proceso inflamatorio ejerce un papel primordial se encuentran las enfermedades reumáticas, que engloban un conjunto de enfermedades muy dispares, como el lumbago, la artrosis y la artritis. En general, llamamos reumatismo a todas las afecciones del aparato locomotor que, de una forma aguda o crónica, cursan con dolor e inflamación, y afecta, principalmente, a las articulaciones. La artrosis es una enfermedad degenerativa articular que afecta a todas las estructuras de la articulación (cartílago, líquido sinovial y hueso subcondral). Suele aparecer con la edad. La artritis reumatoide es una enfermedad inflamatoria articular que también afecta a todas las estructuras de la articulación y suele ir asociada a otras enfermedades sistémicas.

Otras alteraciones pueden presentarse en los tendones (tejido conectivo que une el músculo al hueso y tiene la función de transmitir la fuerza de contracción para producir el movimiento) o bien en la *bursa*, que es la bolsa llena de líquido de la articulación.

Las pérdidas de masa mineral en el hueso pueden ser diversas. La osteomalacia, también conocida como «raquitismo adulto», es un fallo en la mineralización del hueso debido a una deficiencia de vitamina D —concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina D (25[OH]D)  $\leq 30$  nmol/L— y a la incapacidad asociada para absorber el calcio y el fósforo de la dieta a través del intestino delgado. Da como resultado una mineralización incompleta de la matriz ósea. En casos severos, el hueso no mineralizado formado pierde su rigidez y puede deformarse bajo la tensión del peso corporal. Además de la deficiencia de vitamina D, la osteomalacia puede estar provocada por una deficiencia extrema de calcio, toxicidad por fluoruro, intoxicación por cadmio y trastornos genéticos de la homeostasis del fosfato (hipofosfatemia). La osteopenia y la osteoporosis son grados variables de baja masa ósea. Mientras que la osteomalacia se caracteriza por un contenido bajo en minerales y un alto contenido de matriz, la osteopenia y la osteoporosis son el resultado de niveles bajos de ambos. Según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la osteopenia precede a la osteoporosis y ocurre cuando la densidad mineral ósea se

## Sistema locomotor

encuentra por debajo de la del adulto joven promedio (30 años de edad). La osteoporosis aumenta la fragilidad ósea y la susceptibilidad a padecer fracturas debido a la pérdida de masa ósea. Los sitios comunes de fractura osteoporótica son la cadera, el cuello femoral y las vértebras de la columna vertebral, sitios esqueléticos ricos en hueso trabecular.

La máxima masa ósea se adquiere hacia los 30 años y depende de factores genéticos y ambientales, entre ellos la ingesta de calcio. Una vez conseguido el pico de masa ósea, es necesario mantener un aporte de calcio mínimo para evitar su pérdida.

### Suplementación

Para disponer de un sistema osteomuscular sano y fuerte es importante llevar una dieta sana y equilibrada, evitar la obesidad, y conocer y cumplir las normas de higiene postural para que la carga soportada, principalmente por la columna vertebral y su musculatura, sea la menor posible. En este sentido, también es importante conocer y usar los elementos ergonómicos disponibles, especialmente en el trabajo, donde pasamos muchas horas y, frecuentemente, con malas posturas. Además, es esencial tener el mayor grado posible de actividad física para mantener y desarrollar la musculatura, reduciendo así el riesgo de lesión. No obstante, las personas que ya presenten patologías deben limitar los esfuerzos físicos intensos.

Finalmente, en algunos casos en que la pérdida de sustancias implicadas en el bienestar articular y óseo es mayor, ya sea por la práctica de deporte, la toma de fármacos o el estilo de vida, puede ser necesario tomar complementos alimenticios que aporten estas sustancias para garantizar el buen funcionamiento del sistema osteomuscular y prevenir el desarrollo de patologías óseas, musculares y articulares.

### Sulfato de glucosamina

La glucosamina se encuentra de forma natural en el organismo, pero su cantidad disminuye con la edad. Forma parte de tendones, ligamentos, cartílago y líquido sinovial; estos dos últimos tienen una función amortiguadora, evitando la fricción en las articulaciones y, por tanto, también el dolor y la rigidez.

Los suplementos de glucosamina pueden aumentar la cantidad de cartílago y de líquido sinovial, y prevenir el deterioro de estas sustancias mediante la inhibición de las

enzimas proteolíticas y la disminución de sustancias que destruyen el cartílago. Aparte de sus funciones estructurales, la glucosamina también tiene una acción antiinflamatoria; esto es importante ya que la seguridad, la eficacia y la tolerancia de la glucosamina son mayores que las de los antiinflamatorios convencionales. Finalmente, cabe destacar que su aporte en forma de sulfato podría ser más efectivo que en otras formas debido a que el organismo necesita sulfatos para producir cartílago.

### Sulfato de condroitina

Se trata de un polisacárido que presenta una multitud de cargas negativas en su superficie que se repelen entre sí atrayendo cationes y agua. Por ello, tiene tendencia a ocupar un gran volumen y a expandirse posteriormente a la compresión, constituyendo un relleno perfecto para las estructuras de soporte del organismo. Es decir, el sulfato de condroitina aporta al cartílago sus propiedades mecánicas y elásticas, proporcionándole resistencia a la compresión. Además de su función mecánica, también es un vehículo para nutrientes, hormonas y factores de crecimiento. Se ha demostrado que tiene efectos beneficiosos en la progresión de la osteoartritis, y que su combinación con glucosamina reduce significativamente el dolor en las enfermedades articulares.

### Metilsulfonilmetano

Se trata de un compuesto presente en algunas frutas, verduras, pescado y leche, que es capaz de aportar azufre a través de la dieta. El metilsulfonilmetano (MSM) es muy soluble en agua, aporta un 34 % de azufre elemental y es una fuente de azufre altamente biodisponible. Sus efectos terapéuticos como analgésico y antiinflamatorio son explicables a través de un efecto inhibitorio sobre el factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de las células B activadas (NF- $\kappa$ B), lo que da como resultado una regulación a la baja del ARNm para la interleucina (IL)-1, la IL-6 y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), por el aumento de los niveles de enzimas antioxidantes, como el glutatión, y de S-adenosilmetionina y taurina provocado por el incremento de azufre en forma de sulfato. También puede disminuir la expresión de óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) y ciclooxigenasa 2 (COX-2) mediante la supresión del NF- $\kappa$ B y la reducción de la producción de vasodilatadores como el óxido nítrico. Este último también regula la acti-

---

«Para disponer de un sistema osteomuscular sano y fuerte es importante llevar una dieta sana y equilibrada, evitar la obesidad, y conocer y cumplir las normas de higiene postural para que la carga soportada, principalmente por la columna vertebral y su musculatura, sea la menor posible»

**Tabla 1. Eficacia terapéutica de compuestos azufrados, como el glutatión, el ácido lipoico, la taurina, el sulforafano y el metilsulfonilmetano, en la actividad deportiva**

Nutriente	Método de administración	Tipo de deportistas	Acción beneficiosa
GSH	2 semanas de suplementación con GSH oral (1 g/día)	Ciclistas	Reducción de la fatiga muscular
ALA	1200 mg/día durante 10 días antes del ejercicio	Hombres sometidos a un esfuerzo físico causado por una carrera intensa	Reduce la formación de RNS/ROS, mejora la liberación de eritropoyetina y reduce el daño muscular
Taurina	3 g/día de taurina durante 8 semanas	Triatletas masculinos	Reduce la formación de RNS/ROS
Ajo	Dosis de 900 mg de ajo seco en una sola administración	Atletas universitarios de resistencia	Mejora el rendimiento de los deportistas
Sulforafano	25 mg/kg de peso corporal	Grupo de ratas Wistar macho	Previene el daño muscular
MSM	3 mg/día durante 14 días	Hombres sometidos a un esfuerzo físico	Reduce la fatiga muscular

ALA: ácido alfa-lipoico; GSH: glutatión; MSM: metilsulfonilmetano; RNS: radicales libres derivados del nitrógeno; ROS: radicales libres derivados del oxígeno.

vación de los mastocitos, por lo que el MSM podría tener indirectamente un efecto inhibitorio sobre la mediación de la inflamación por parte de los mastocitos.

Además de actuar como antiinflamatorio y posibilitar la recuperación de células y estructuras de tejido dañadas, mitiga el dolor en procesos inflamatorios en articulaciones, tendones, bolsa sinovial, disco intervertebral y otros procesos musculares y del sistema motriz. Aunque algunas personas notan sus efectos de mejora de la movilidad y normal funcionamiento de las articulaciones en 1 semana, en general se necesita un tiempo mayor para que sea efectivo.

Gracias a su contenido del 34 % de azufre, que es necesario para la formación y el mantenimiento del tejido conectivo y para lubricar las articulaciones, ayuda a reconstituir la concentración de azufre promoviendo la cicatrización de heridas y la regeneración del cartilago articular. Esto se debe a que algunos de los componentes articulares fundamentales se unen entre sí mediante puentes disulfuro.

En los últimos años se han realizado numerosos estudios de investigación sobre la identificación de compuestos naturales, con el fin de prevenir o mitigar el estrés oxidativo inducido por la actividad física, que han ayudado a fomentar las terapias farmacológicas convencionales contra el daño muscular. En particular, una revisión sistemática indicó que ciertos compuestos naturales antioxidantes que contienen azufre (glutatión, taurina, ácido lipoico, sulforafano, ajo y MSM) podrían ser útiles frente al daño muscular inducido por el exceso de radicales libres, y así mitigar el cansancio y la fatiga (tabla 1).

### Glutatión

El glutatión es un tripéptido compuesto de L-cisteína, ácido L-glutámico y glicina. Es el tiol más abundante en la célula. Se sintetiza endógenamente y se secreta parcialmente en el espacio extracelular a lo largo de un gradiente de concentración. Además de tener una acción antioxidante, posee una gran variedad de funciones biológicas, como la regulación de actividades enzimáticas, factores de transcripción y transducción, y forma parte de la estructura de proteínas, crecimiento celular, proliferación y muerte celular programada. La cisteína es el aminoácido que le da al glutatión su actividad antioxidante. Dado que la cisteína también limita su formación, la cisteína de la dieta o su precursor, la metionina, son cruciales para mantener la defensa antioxidante endógena. Por ejemplo, la administración en humanos de glutatión o sus precursores, como la N-acetilcisteína, aumenta significativamente los niveles de glutatión en la sangre y los músculos, lo que evita la acumulación de radicales libres.

### Taurina

La taurina se produce endógenamente por el catabolismo oxidativo de la cisteína o por la oxidación de la hipotaurina. Se encuentra en grandes cantidades en el cerebro, la retina, el corazón y las plaquetas. La taurina participa en muchas actividades biológicas celulares, como la conjugación de ácidos biliares, la estabilización de la membrana celular y la señalización del calcio. La taurina también tiene actividad antioxidante, modula la homeostasis del calcio y facilita la entrada de magnesio en el interior de la célula. En los atletas, la taurina puede mejorar el trans-

## Sistema locomotor

porte de calcio a las proteínas contráctiles miofibrilares, optimizando la función del sistema musculoesquelético, lo que propicia un mejor rendimiento.

Se ha demostrado que la administración de taurina a través de la dieta no aumenta los parámetros aeróbicos de los deportistas, aunque sí se han observado un aumento de los niveles plasmáticos de taurina y una disminución concomitante de los marcadores de estrés oxidativo, lo que sugiere que la taurina previene la acumulación de radicales libres.

### Colágeno hidrolizado y aminoácidos precursores de colágeno

Los estudios clínicos sobre el colágeno hidrolizado sugieren que la ingestión de 10 g/día reduce el dolor en pacientes con osteoartritis de rodilla o cadera y aumenta la concentración sanguínea de hidroxiprolina. Su uso clínico se asocia con efectos adversos mínimos, principalmente gastrointestinales, caracterizados por sensación de plenitud o sabor desagradable. Además, se ha observado una mayor eficacia del colágeno en comparación con el placebo en la población general del estudio en los pacientes con sintomatología más grave al inicio del mismo. Se ha informado de la acumulación preferencial del colágeno hidrolizado marcado con C14 en el cartilago en comparación con la administración de prolina marcada con C14. Esta captación preferencial por el cartilago sugiere que el colágeno puede tener un efecto beneficioso sobre el metabolismo del cartilago. Dado el importante papel del colágeno en la estructura ósea, se ha evaluado su efecto sobre el metabolismo óseo en personas osteoporóticas. Los estudios de los efectos de la calcitonina, con y sin una dieta rica en colágeno hidrolizado, sugirieron que la calcitonina más colágeno tenía un efecto mayor en la inhibición de la degradación del colágeno óseo que la calcitonina sola, y pareció tener un efecto aditivo en relación con el uso de calcitonina.

Así pues, el colágeno hidrolizado suscita un gran interés como agente nutricional de utilidad en el tratamiento de la osteoartritis y la osteoporosis. Su alto nivel de seguridad lo hace adecuado para uso a largo plazo en estos trastornos crónicos.

Junto con los suplementos de colágeno, es conveniente asegurarse niveles óptimos de vitamina C para estabilizar la triple hélice de colágeno.

### Micronutrientes: vitaminas y minerales

El papel del calcio y la vitamina D en el metabolismo óseo es conocido desde hace muchos años. El calcio es uno de los principales componentes del hueso y, junto a la matriz de colágeno, es responsable de facilitar la fuerza y la resistencia del esqueleto.

Unos niveles adecuados de 25(OH)D son necesarios para mantener la homeostasis del metabolismo cálcico. Una

insuficiencia de los mismos conlleva una menor absorción intestinal de calcio, niveles disminuidos de calcio sérico, mayor secreción de parathormona, una tasa de remodelado óseo excesiva y, por tanto, una cantidad y calidad óseas menores. Además, se ha comprobado que unos niveles inferiores a 30 ng/mL se asocian a defectos importantes de la mineralización ósea y a un incremento de la sustancia osteoide. Todas estas alteraciones descritas producen una disminución de la resistencia ósea y, por ello, un mayor riesgo de fracturas. Sobre el músculo, varios estudios han manifestado la relación positiva entre los niveles de 25(OH)D y la fuerza muscular, sobre todo en las extremidades inferiores en personas de edad avanzada. Otros estudios muestran la debilidad y el dolor muscular como síntomas característicos de los síndromes deficitarios en vitamina D, así como el incremento de la fuerza muscular y del balance y la reducción del riesgo de caídas tras la administración de suplementos adecuados de vitamina D. Dos metaanálisis en los que se evalúan estudios controlados, doble ciego y aleatorizados, concluyen que la administración de suplementos de vitamina D tiene un efecto beneficioso, comprobándose una reducción de un 19 % en las caídas, un 18 % de riesgo de fractura de cadera y un 20 % del riesgo de cualquier tipo de fractura no vertebral. En estos mismos estudios se señala que la eficacia anticaídas y antifractura de la 25(OH)D se consigue cuando sus niveles se sitúan por encima de 24 y 30 ng/mL, respectivamente.

El calcio es el elemento mineral más abundante en nuestro organismo, ya que constituye una parte importante del esqueleto y los dientes. Supone alrededor del 2 % del peso corporal, aproximadamente 1200 g (1,2 kg). De todo el calcio corporal, el 99 % se encuentra en el esqueleto y los dientes en forma de hidroxapatita, un compuesto cristalino que incluye fósforo; el resto (1 %) se halla en los tejidos blandos y en los fluidos corporales.

Esta particular distribución corporal justifica sus funciones esenciales en el organismo, la mineralización de huesos y dientes, y la regulación de las funciones celulares en prácticamente todos los tejidos corporales. Como ejemplos, el calcio es imprescindible para la contracción muscular y la función del sistema nervioso.

El silicio, que disminuye en nuestro organismo conforme envejecemos, mejora la formación y la elasticidad de los tendones y las capas musculotendinosas de músculos y arterias. Además, ayuda a la absorción y función de minerales (hierro, calcio, magnesio, potasio y boro), al balance entre calcio y magnesio, y a la recalificación de huesos, que es esencial para el desarrollo óseo, por lo que puede ser útil frente a la osteoporosis.

El zinc contribuye al normal metabolismo ácido-base, al funcionamiento normal de músculos y al mantenimiento de huesos, ya que una ingesta de bajas cantidades de zinc está vinculada a una menor masa ósea. Por esta razón, el

## «El magnesio es un mineral que ayuda a fijar el calcio y el fósforo en los huesos, facilita la absorción de calcio, y controla su equilibrio reduciendo el riesgo de formación de depósitos de calcio»

zinc, en combinación con manganeso y calcio, podría disminuir la pérdida de hueso favoreciendo la formación de hueso o remineralización. Además, su efecto analgésico durante los primeros estadios de la inflamación y su efecto antiinflamatorio también es apropiado para el alivio sintomático de ciertas patologías articulares.

El manganeso se encuentra principalmente en los huesos, el hígado, los riñones y el páncreas y, aunque se halla en muy poca cantidad en el cuerpo, ayuda a formar el tejido conectivo y los huesos, y es importante para la absorción de calcio. Aparte de su papel en el metabolismo energético, la formación del tejido conectivo y la protección de las células frente al estrés oxidativo, se cree que tiene un papel clave en la absorción de calcio y, por tanto, está implicado en la formación de hueso. Por esta razón, no solo se utiliza para la prevención y el tratamiento de la deficiencia de manganeso, sino también para el mantenimiento de los huesos en combinación con calcio y zinc. De hecho, se ha podido demostrar que esta combinación ayuda a reducir la pérdida de hueso de la columna vertebral en mujeres mayores. En cuanto a las evidencias de mejora de los síntomas y de reducción del dolor en la osteoartritis, estas son atribuibles a la combinación de manganeso, glucosamina y condroitina.

El magnesio es un mineral que ayuda a fijar el calcio y el fósforo en los huesos, facilita la absorción de calcio, y controla su equilibrio reduciendo el riesgo de formación de depósitos de calcio. Además, tiene un papel fundamental en la transmisión nerviosa, que no solo es útil en el sistema nervioso para facilitar la actividad mental, sino que también ayuda a la actividad neuromuscular modulando la contracción del músculo. De hecho, se ha observado que la suplementación con magnesio, incluso cuando no se presentaba una deficiencia previa de este mineral, supone una mejora del rendimiento en deportistas de élite, que podría ser resultado del papel importante del magnesio en el metabolismo energético, el transporte transmembrana y la contracción y relajación muscular.

El aporte de magnesio es importante ya que la principal forma de regulación del nivel de magnesio es renal; por ello, tanto una dieta desequilibrada como las alteraciones intestinales, una elevada actividad física o la toma de medicamentos, como diuréticos, pueden provocar su déficit.

### Fitoterapia

La boswellia o árbol del incienso de la India (*Boswellia serrata* Roxb. ex Colebr) se caracteriza principalmente

por la gomo-oleoresina que produce, cuyos principales principios activos son ácidos triterpénicos pentacíclicos, especialmente los ácidos acetil- $\beta$ -boswélicos, acetil-11-ceto- $\beta$ -boswélico (AKBA),  $\beta$ -boswélico,  $\alpha$ -boswélico y 11-ceto- $\beta$ -boswélico (KBA), y ácidos triterpénicos tetracíclicos.

Las indicaciones aprobadas por ESCOP son alivio del dolor de la osteoartritis y tratamiento sintomático de las enfermedades inflamatorias del intestino.

En estudios clínicos se ha mostrado eficaz en varias patologías de base inflamatoria como la osteoartritis (especialmente la de rodilla) y la artritis reumatoide.

La cúrcuma (*Curcuma longa* L.) es una planta cuya parte utilizada es el rizoma, que contiene aceite esencial y curcuminoides de los cuales el principal es la curcuma, además de monodesmetoxicurcumina y bisdesmetoxicurcumina. La mayor parte de los efectos farmacológicos demostrados para esta planta se atribuyen a la presencia de los curcuminoides, principalmente curcuma. La EMA aprueba su empleo tradicional para incrementar la secreción biliar en el tratamiento de la indigestión: sensación de plenitud, flatulencia y digestiones lentas. La OMS y la Comisión Europea la indican para dispepsias hiper o hiposecretoras y meteorismo. El rizoma de cúrcuma posee actividad antiinflamatoria sobre modelos de inflamación tanto aguda como crónica. Administrado en dosis de 2 g de rizoma/día durante 6 semanas, ha reducido la sintomatología de artrosis de rodilla, con eficacia similar a ibuprofeno. Entre sus componentes, la curcuma ha demostrado ser capaz de inhibir enzimas como ciclooxigenasa 2, 5-lipoxigenasa y NOS inducible; inhibir la activación de factores de transcripción; y disminuir la producción de citocinas proinflamatorias como TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-2, IL-6, IL-8 e IL-12, y factores quimiotácticos. El aceite esencial también posee actividad antiinflamatoria. La actividad antioxidante contribuye a la eficacia antiinflamatoria de esta droga.

El rizoma de *C. longa* se emplea además como colorante alimentario (azafrán de las Indias) y es el principal constituyente del curri.

El jengibre (*Zingiber officinale* Rosc. ) es una especia y planta medicinal utilizada desde antiguo procedente de Asia Central y el Sudeste Asiático. La parte utilizada es el rizoma, el cual contiene un amplio espectro de aceites esenciales y sustancias picantes como el gingerol, que muestran una actividad antiinflamatoria y analgésica. El consumo diario de jengibre crudo y/o tratado térmicamente produce reducciones de moderadas

## Sistema locomotor

a elevadas en el dolor muscular después de una lesión muscular inducida por el ejercicio. Además, muestra efectos hipoalgésicos en pacientes con osteoartritis.

El harpagofito o garra del diablo (*Harpagophytum procumbens* L.) es una planta herbácea cuyas partes utilizadas son las raíces secundarias enteras o fragmentadas y desecadas. Los principales principios activos son glucoiridoides monoterpénicos (harpagósido, harpárido y procumbósido), derivados del fenilpropano (verbasósido e isoacteosido), flavonoides y oligosacáridos.

El harpagofito tiene actividad antiinflamatoria, que es mayor para el extracto total de la droga que para los principios activos aislados, lo que indica que existe una acción sinérgica de sus componentes. Los glucoiridoides ejercen una acción inhibitoria de la síntesis de prostaglandinas reduciendo la permeabilidad de las membranas celulares y produciendo un efecto antiinflamatorio inespecífico. La acción de estos está potenciada por el beta-sitosterol, que actúa inhibiendo la formación de la prostaglandina sintetasa. El harpagofito está indicado en el tratamiento de la artritis, el dolor osteomuscular y otros procesos dolorosos de origen inflamatorio. Su uso permite reducir la dosis de otros antiinflamatorios prescritos en el tratamiento de estas patologías, con la consecuente disminución de reacciones adversas gastrointestinales.

Otras plantas medicinales que pueden ser de ayuda son la corteza de sauce (*Salix alba* L.) y la ulmaria (*Filipendula ulmaria* L.), que poseen actividad analgésica y antiinflamatoria. Según la EMA el uso del sauce está bien establecido para el tratamiento a corto plazo del dolor de espalda y para uso tradicional en el alivio del dolor articular menor, fiebre asociada al resfriado común y dolor de cabeza. ●

### Bibliografía

- Ameye LG, Chee SS. Osteoarthritis and nutrition. From nutraceuticals to functional foods: a systematic review of the scientific evidence. *Arthritis Res Ther.* 2006; 8(4): R127.
- Arya V, Bhambri R, Godbole MM, Mithal A. Vitamin D status and its relationship with bone mineral density in healthy Asian Indians. *Osteoporos Int.* 2004; 15: 56-61.
- Black CD, Herring MP, Hurley DJ, O'Connor PJ. Ginger (*Zingiber officinale*) reduces muscle pain caused by eccentric exercise. *J Pain.* 2010; 11(9): 894-903. doi: 10.1016/j.jpain.2009.12.013. Epub 2010 Apr 24. PMID: 20418184.
- Brancaccio M, Mennitti C, Cesaro A, Fimiani F, Moscarella E, Caiazza M, et al. Dietary thiols: a potential supporting strategy against oxidative stress in heart failure and muscular damage during sports activity. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(24): 9424.
- Brien S, Lewith GT, McGregor G. Devil's claw (*Harpagophytum procumbens*) as a treatment for osteoarthritis: a review of efficacy and safety. *J Altern Complement Med.* 2006; 12: 981-993.
- Chrubasik JE, Roufogalis BD, Chrubasik S. Evidence of effectiveness of herbal antiinflammatory drugs in the treatment of painful osteoarthritis and chronic low back pain. *Phytother Res.* 2007; 21: 675-683.
- Debbi EM, Agar G, Fichman G, Ziv YB, Kardosh R, Halperin N, et al. Efficacy of methylsulfonylmethane supplementation on osteoarthritis of the knee: a randomized controlled study. *BMC Complement Altern Med.* 2011; 11: 50.
- ESCOP monographs. The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products. 2.<sup>a</sup> ed. Exeter (Reino Unido); ESCOP, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, Nueva York: Thieme New York. 2009.
- Goyal V, Agrawal M. Effect of supplementation of vitamin D and calcium on patients suffering from chronic non-specific musculoskeletal pain: a pre-post study. *J Family Med Prim Care.* 2021; 10(5): 1839-1844.
- Hochberg MC, Zhan M, Langenberg P. The rate of decline of joint space width in patients with osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials of chondroitin sulfate. *Curr Med Res Opin.* 2008; 24(11): 3029-3035.
- Kumar A, Gopal H, Khamkar K, Prajapati P, Mendiratta N, Misra A, et al. Vitamin D deficiency as the primary cause of musculoskeletal complaints in patients referred to rheumatology clinic: a clinical study. *Indian J Rheumatol.* 2012; 7: 199-203.
- Leffler CT, Philippi AF, Leffler SG, Mosure JC, Kim PD. Glucosamine, chondroitin, and manganese ascorbate for degenerative joint disease of the knee or low back: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Mil Med.* 1999; 164(2): 85-91.
- Lindberg JS, Zobitz MM, Poindexter JR, Pak CY. Magnesium bioavailability from magnesium citrate and magnesium oxide. *J Am Coll Nutr.* 1990; 9(1): 48-55.
- Martínez de Victoria E. El calcio, esencial para la salud. *Nutr Hosp.* 2016; 33 (Suppl 4): 26-31 [citado 2021 Jul 09].
- Pavelká K, Gatterová J, Olejarová M, Machacek S, Giacovelli G, Rovati LC. Glucosamine sulfate use and delay of progression of knee osteoarthritis: a 3-year, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Arch Intern Med.* 2002; 162(18): 2113-2123.
- Reginster JY, Deroisy R, Rovati LC, Lee RL, Lejeune E, Bruyere O, et al. Long-term effects of glucosamine sulphate on osteoarthritis progression: a randomised, placebo-controlled clinical trial. *Lancet.* 2001; 357(9252): 251-256.
- Safieh-Garabedian B, Poole S, Allchorne A, Kanaan S, Saade N, Woolf CJ. Zinc reduces the hyperalgesia and upregulation of NGF and IL-1 beta produced by peripheral inflammation in the rat. *Neuropharmacology.* 1996; 35(5): 599-603.
- Uebelhart D. Clinical review of chondroitin sulfate in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008; 16 Suppl 3: S19-21.

