

FITOTERAPIA

Saponósidos

M.^a TRÁNSITO LÓPEZ LUENGO

Farmacéutica.



Regaliz (*Glycyrrhiza glabra*).

Los saponósidos o saponinas son heterósidos muy extendidos en el reino vegetal. Principalmente se caracterizan porque en contacto con el agua producen una espuma persistente, propiedad que se ha utilizado ampliamente en muchas partes del mundo. Además, las saponinas tienen la capacidad de aumentar la permeabilidad de las paredes celulares y destruir los hematíes por hemolisis.

Los saponósidos, también conocidos como saponinas, son heterósidos que constan de una parte glucídica (con uno o más azúcares) y de una genina (parte no glucídica) denominada sapogenina, que puede ser de naturaleza esteroide o triterpénica, por tanto de carácter poco polar. Los azúcares más frecuentes constituyentes de los dos tipos de saponósidos son

la glucosa, arabinosa, ramnosa, galactosa y xilosa, y en los saponósidos triterpénicos también es frecuente el ácido glucurónico.

Los saponósidos se caracterizan por su capacidad, cuando se agita cualquier solución acuosa que los contenga, para producir espuma. La espuma se forma debido a que los saponósidos disminuyen la tensión superficial del agua, es decir,

son tensioactivos naturales. Esta propiedad detergente de las plantas con saponósidos fue explotada muy pronto por el hombre, en todos los continentes.

Los saponósidos tienen un elevado peso molecular y se hidrolizan mediante ácidos (como todos los heterósidos) o, mediante enzimas, dando la genina y los diversos azúcares y ácidos urónicos relaciona-



Hiedra (*Hedera helix*).

dos. Su aislamiento en estado puro es difícil. Se extraen con alcoholes o soluciones hidroalcohólicas, tras una deslipidación previa. La concentración de las soluciones se dificulta por la tendencia que tienen éstas a formar espuma.

Clasificación y localización

Según el número de posiciones de sustitución de los azúcares, pueden clasificarse en monodesmosídicos (el azúcar o azúcares se unen por una única posición a la genina) y bidesmosídicos (el azúcar o azúcares se unen por dos puntos a la genina).

Aunque la clasificación más corriente es la que se hace según la naturaleza de la genina. Así, se distinguen entre saponósidos tri-

terpénicos y saponósidos esteroidicos. Ambos tienen un origen biogénico común, vía ácido mevalónico y unidades isoprenoides.

Los saponósidos se pueden encontrar en órganos vegetales muy diversos. Los de carácter monodesmosídico se dan con preferencia en raíces, cortezas y semillas, mientras que los bidesmosídicos, más hidrosolubles, muestran preferencia por los tejidos de asimilación como las hojas y ramas tiernas.

En cuanto a su distribución taxonómica, los esteroidicos están menos ampliamente distribuidas en la naturaleza que las saponinas triterpénicas, y se dan preferentemente en las familias de monocotiledóneas, como por ejemplo en Liliaceae y Dioscoreaceae. Sin embargo, los saponósidos triterpé-

nicos son raros en las monocotiledóneas, mientras que son abundantes en muchas familias de dicotiledóneas, como en Cariophyllaceae, Polygalaceae, Fabaceae, Apiaceae y Araliaceae, entre otras.

Propiedades

En general, los saponósidos son solubles en mezclas hidroalcohólicas e insolubles en disolventes orgánicos de media y baja polaridad. Sin embargo, las geninas libres no son solubles en agua y sí en disolventes orgánicos apolares.

Su principal propiedad física es que en solución acuosa son agentes tensioactivos, es decir, son capaces de formar espuma (poder afrógeno) y formar emulsiones. Son difíciles de cristalizar.

En contacto con la sangre son hemolíticos, ya que interactúan con el colesterol de la membrana de los eritrocitos. El poder hemolítico es característico de los saponósidos triterpénicos, pero es variable según los sustituyentes de la estructura. Así, los saponósidos monodesmosídicos son hemolíticos mientras que los bidesmosídicos no lo son. Debido a su poder hemolítico resultan muy tóxicos si se administran por vía intravenosa, ya que de esta manera contactan directamente con la sangre, mientras que por vía oral su toxicidad es muy baja.

La mayoría de los saponósidos son icctiotóxicos, es decir, son tóxicos para animales de sangre fría, sobre todo para los peces.

Acciones farmacológicas

Desde el punto de vista farmacológico, las drogas con saponósidos pueden tener diferentes acciones, las cuales se deben, sobre todo, a los saponósidos triterpénicos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, por vía oral y en dosis altas, las saponinas irritan la mucosa bucofaringea y digestiva, causando dolor abdominal, vómitos y diarrea.

A continuación, comentaremos las acciones farmacológicas más destacables de las drogas con saponósidos.

Acción expectorante

Es una de las acciones más clásicas de las drogas con saponinas, la cual deriva de la estimulación de la secreción traqueobronquial por un reflejo autonómico con origen en la mucosa gástrica.

Efecto diurético

Los saponósidos tienen la capacidad de aumentar la circulación sanguínea a nivel renal, con lo que la filtración glomerular se ve aumentada y, por tanto, se da un efecto diurético.

Efecto antiedematoso y antiinflamatorio

Algunos saponósidos presentan este efecto (p. ej., la escina del castaño de Indias, sobre todo en cuanto a la insuficiencia venosa en las extremidades inferiores).

Acción adaptógena

Algunos saponósidos pueden tener un efecto estimulante, tónico y antiestrés.

Efecto molusquicida

Muchos saponósidos resultan tóxicos para los moluscos, motivo por el cual en los países tropicales se recurre a ellos como molusquicidas, ya que con ello se rompe la cadena de transmisión de las esquistosomiasis. Únicamente son molusquicidas las saponinas monodesmosídicas, pero por hidrólisis las bidesmosídicas se pueden convertir en monodesmosídicas.

Empleo

En farmacia, las saponinas se utilizan preferentemente como expectorantes, diuréticas y venotóxicas. Por otro lado, la industria farmacéutica utiliza drogas con saponósidos esteroídicos como materia prima para la hemisíntesis de principios activos esteroídicos (antiinflamatorios, andrógenos, estrógenos, diuréticos) y como anticonceptivos. Inicialmente, estos principios activos se obtuvieron a partir de ovarios, testículos y orina, luego a partir de ácidos biliares, pero actualmente la mayor parte de ellos se obtienen a partir de los saponósidos esteroídicos de origen vegetal.



Saponaria (*Saponaria officinalis*).

La industria farmacéutica también utiliza diversas drogas con saponósidos por sus propiedades detergentes y emulsionantes.

Existen diferentes especies de ginseng pero, en general, todas sus raíces contienen numerosos principios activos, de los cuales destacan los saponósidos

Saponinas esteroídicas

Las geninas esteroídicas derivan de un esqueleto hexacíclico de 27 átomos de carbono, que es el núcleo epirostano.

Algunos saponósidos esteroídicos son de gran interés e importancia por su relación con compuestos como las hormonas sexuales, cortisona, esteroides diuréticos, vitamina D y heterósidos cardíacos. Por este motivo, algunos son utilizados como material de partida para la síntesis de estos compuestos. En

este sentido, destaca el uso de la diosgenina, saponósido que se obtiene, principalmente a partir de las partes subterráneas de distintas especies de lianas herbáceas tropicales del género *Dioscorea*. Para que éstas posean interés industrial, su contenido en diosgenina debe ser superior al 3%. Además, hay otras plantas utilizadas como fuente de diosgenina, como la alholva (*Trigonella foenum-graecum*), que es bastante interesante por tener un ciclo de cultivo corto (las semillas se obtienen en 3-5 meses). También se utiliza mucho la hecogenina, que es un saponósido muy semejante a la diosgenina. La hecogenina se obtiene de distintas especies de agaves o sisales (*Agave* sp.).

Otras drogas con saponósidos esteroídicos se utilizan por sus acciones farmacológicas concretas. Es el caso del rizoma de rusco (*Ruscus aculeatus*), con ruscogenina de propiedades diurética, antiinflamatoria, protectora vascular y venotónica, y el rizoma de zarzaparrilla (*Smilax* sp.) que contiene sarsapogenina con efecto expectorante, diurético y depurativo. La zarzaparrilla también se utiliza como fuente de esteroides.

Saponinas triterpénicas

Sus geninas tienen una estructura triterpénica, derivando todas del dammarano. Estas geninas pueden conservar la estructura tetracíclica del dammarano (p. ej., algunas geninas de los ginsenósidos) o, en el caso más frecuente, ser pentacíclicas (en este caso la mayoría son derivados del oleanano y, más raramente, del ursano).

A continuación revisaremos las características de las drogas con saponinas triterpénicas más importantes.

Raíces y estolones del regaliz
(*Glycyrrhiza glabra*)

El regaliz contiene como principales principios activos saponósidos y flavonoides. Dentro del grupo de saponósidos destaca la glicirricina, cuyo contenido puede variar de un 6 a un 13%, según su origen. De su hidrólisis se liberan ácido glucurónico y ácido glicirrético. El gran



Castaño de Indias (*Aesculus hippocastanum*).

poder edulcorante de la planta de regaliz se debe a la glicirricina.

Las principales acciones farmacológicas de esta droga son su acción expectorante, antitusiva, antiinflamatoria, antiulcerosa y antiespasmódica. También se utiliza mucho como aromatizante.

El consumo abusivo de regaliz ocasiona edemas e hipertensión, debido a que los principios activos del regaliz causan hiperactividad mineralocorticoide, que conduce a un aumento de la retención de sodio, cloro y agua y a un incremento en la excreción de potasio, con la consecuente disminución de la diuresis.

Hojas y raíces de saponaria (*Saponaria officinalis*)

Contienen gipsogenina, que es un saponósido de propiedades diurética y expectorante, y responsable de

la marcada tensioactividad de esta droga.

Debido a esta última propiedad, la saponaria es una droga muy utilizada en cosmetología.

Semillas de castaño de Indias (*Aesculus hippocastanum*)

Las semillas del castaño de Indias contienen saponósidos, flavonoides, taninos y cumarinas, siendo la escina el principal principio activo.

La escina es un saponósido con propiedad antiinflamatoria, anti-edematosa, vasoconstrictora, protectora de la pared vascular y venotónica, por lo que ésta básicamente se utiliza en trastornos de la circulación venosa.

Raíz de polígala (*Poligala senega*)

Los principios activos de esta droga son saponósidos de estructura compleja: los senegósidos, de

marcada acción expectorante y balsámica.

Hojas de hiedra (*Hedera helix*)

Contienen hederacósido, con propiedades antiespasmódica y antitusiva.

El extracto de hojas de hiedra se emplea tópicamente como anticefálico.

Raíz de ginseng (*Panax ginseng*)

Existen diferentes especies de ginseng pero, en general, todas las raíces de ginseng contienen numerosos principios activos, de los cuales destacan los saponósidos. Éstos son denominados gingenósidos por los científicos japoneses y panaxósidos por los rusos. Aunque parece ser que estas dos series de saponósidos no son completamente iguales entre sí.

El ginseng tiene acción tónica y revitalizante general. Se le denomina como droga adaptógena. Parece ser que el ginseng tiene una acción anabolizante con efecto tónico estimulante de la biosíntesis proteica y activa el metabolismo de glúcidos y lípidos. También tiene acción antirradicalar.

Raíz de eleuterococo (*Eleutherococcus senticosus*)

Entre otros muchos principios activos, contiene saponósidos derivados del ácido oleanólico denominados eleuterósidos. El eleuterococo presenta acciones farmacológicas semejantes a las del ginseng. □

Bibliografía general

- Arteche A, Vanaclocha B, Güenechea JI. Fitoterapia. 3.^a ed. Vademecum de prescripción. Plantas medicinales. Barcelona: Masson, 1998.
- Bruneton J. Elementos de fitoquímica y de farmacognosia. Zaragoza: Acribia, 1997; 298-324.
- Evans WC. Farmacognosia. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill, 1986; 519-540.
- Font P. Plantas medicinales. El Dioscórides Renovado. Barcelona: Labor, 1992.
- Kuklinski C. Farmacognosia. Barcelona: Omega, 2000; 146-153.
- Peris JB, Stübing G, Vanaclocha B. Fitoterapia aplicada. Valencia: COF de Valencia, 1995; 61-72.