



**CONSEJO GENERAL
DE COLEGIOS OFICIALES
DE FARMACÉUTICOS**

Punto Farmacológico nº 46

**Mitos y realidades:
uso de plantas medicinales
en sobrepeso y obesidad**

La importancia de la obesidad

Hoy en día se puede afirmar sin asomo de duda que el sobrepeso y la obesidad constituyen uno de los problemas de salud pública más graves que afectan al mundo desarrollado. Su relación con otras patologías graves supone una importante morbi-mortalidad, así como un elevado coste sanitario. Entre las patologías que presentan una relación más fuerte con la obesidad, se pueden destacar las que aparecen en la tabla 1.

- Cardiovasculares:
 - Hipertensión arterial.
 - Hipertrofia cardíaca.
 - Cardiopatía isquémica.
 - Insuficiencia venosa.
 - Insuficiencia cardíaca.
 - Accidente cerebrovascular.
- Metabólicas:
 - Diabetes mellitus tipo 2.
 - Hiperuricemia y gota.
 - Hiperlipidemias (hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia).
- Respiratorias:
 - Apnea del sueño.
- Osteomusculares:
 - Procesos degenerativos óseos (artrosis de cadera y/o rodilla).

Tabla 1. Principales patologías en las que el sobrepeso se comporta como factor de riesgo

La obesidad, que afecta por lo general con mayor frecuencia a mujeres que a hombres, presenta también un importante efecto negativo sobre la funcionalidad reproductiva, ya que por un lado reduce la fertilidad, y por otro incrementa las complicaciones obstétricas, con mayor riesgo de hipertensión y diabetes durante el embarazo, prolongación del parto y aumento de la necesidad de realizar cesáreas.

También existen ciertos estudios que parecen apuntar a una relación entre la obesidad y determinados tipos de cáncer, tales como el carcinoma de mama, endometrio, colon, próstata o esófago.

Además de su importante morbi-mortalidad, la incidencia de estos trastornos del peso se está viendo drásticamente incrementada en las últimas décadas, como consecuencia de una mayor ingesta de alimentos ricos en grasa, asociada a una ausencia casi total de ejercicio físico.

Resulta una paradoja, cargada con tintes de dramatismo, que mientras el tercer mundo se muere de hambre, en el primer mundo las tasas de obesidad y de sobrepeso alcanzan a día de hoy cifras espectacularmente altas. Y además, este primer mundo está exportando este problema a países en vías de desarrollo. De tal forma, al analizar los datos obtenidos en diversos estudios llevados a cabo en países centro y sudamericanos, se ha podido comprobar una reducción de la tasa de desnutrición, paralelamente con un incremento de la obesidad, viéndose afectada especialmente la población más empobrecida.

Según los datos obtenidos en el estudio SEEDO 2000, llevado a cabo entre los años 1990-2000, España presentaba unas cifras de obesidad media del 14,5% (IC del 95%, 13,93-15,07), siendo las mujeres las que presentaban mayores tasas (15,75% vs. 13,39%). De hecho, estudiando aquellos casos de obesidad mórbida, definida como pacientes con índice de masa corporal (IMC) superior a 40 kg/m^2 , el porcentaje de mujeres duplicaba al de hombres (0,7% vs. 0,3%).

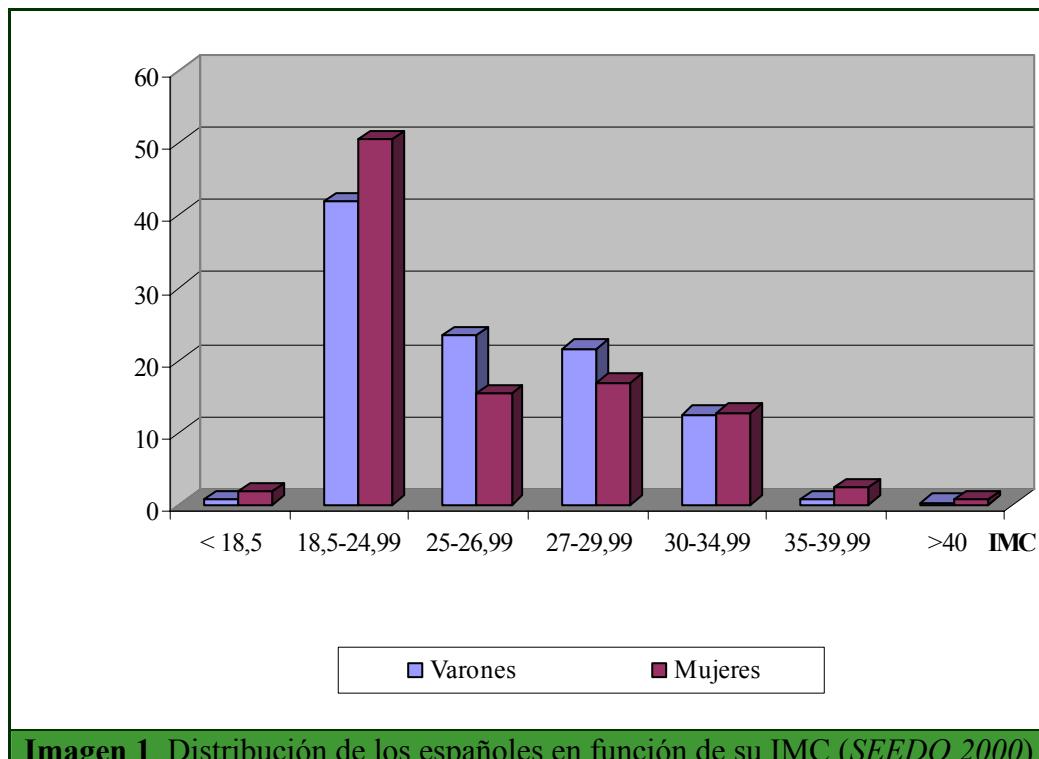


Imagen 1. Distribución de los españoles en función de su IMC (SEEDO 2000)

Las cifras de sobrepeso y obesidad son especialmente elevadas en pacientes mayores, tal y como quedó demostrado con el estudio “Plan de Educación Nutricional por el Farmacéutico (Plenufar III): Educación Nutricional a las Personas Mayores”, realizado durante los años 2005-2006 por el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, a través de su vocalía de Alimentación.

De los 25.827 pacientes estudiados en toda España, el 42,3% presentaba valores de índice de masa corporal (IMC) de sobrepeso (entre 25 y 30 kg/m^2), mientras que el 29,8% tenía un IMC propio de la obesidad (superior a 30 kg/m^2). Los varones eran más propensos al sobrepeso (49,0% vs. 38,5%), mientras que en las mujeres predominaba la obesidad (32,6% vs. 25,0%).

Por Comunidades Autónomas, Canarias fue la Comunidad con menor tasa de pacientes con IMC entre 25 y 30 kg/m^2 (38,7%), frente a La Rioja (46,5%). Por su parte, el País Vasco fue la Comunidad con menor tasa de IMC superior a 30 kg/m^2 (19,1%), frente a Extremadura (38,9%).

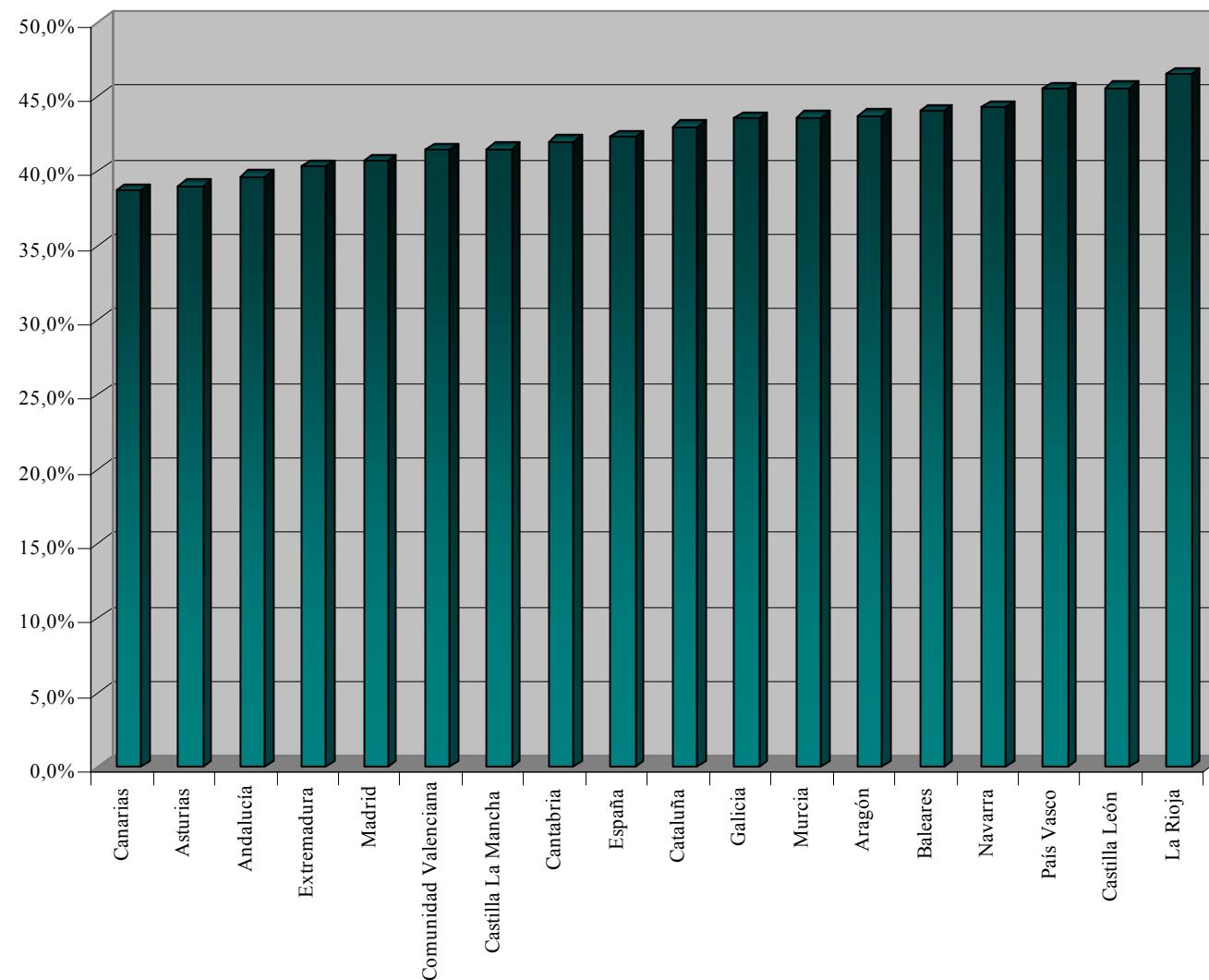


Imagen 2. Porcentaje de la población mayor de 65 años con IMC entre 25 y 30 kg/m² (*Plenifar III, 2005*)

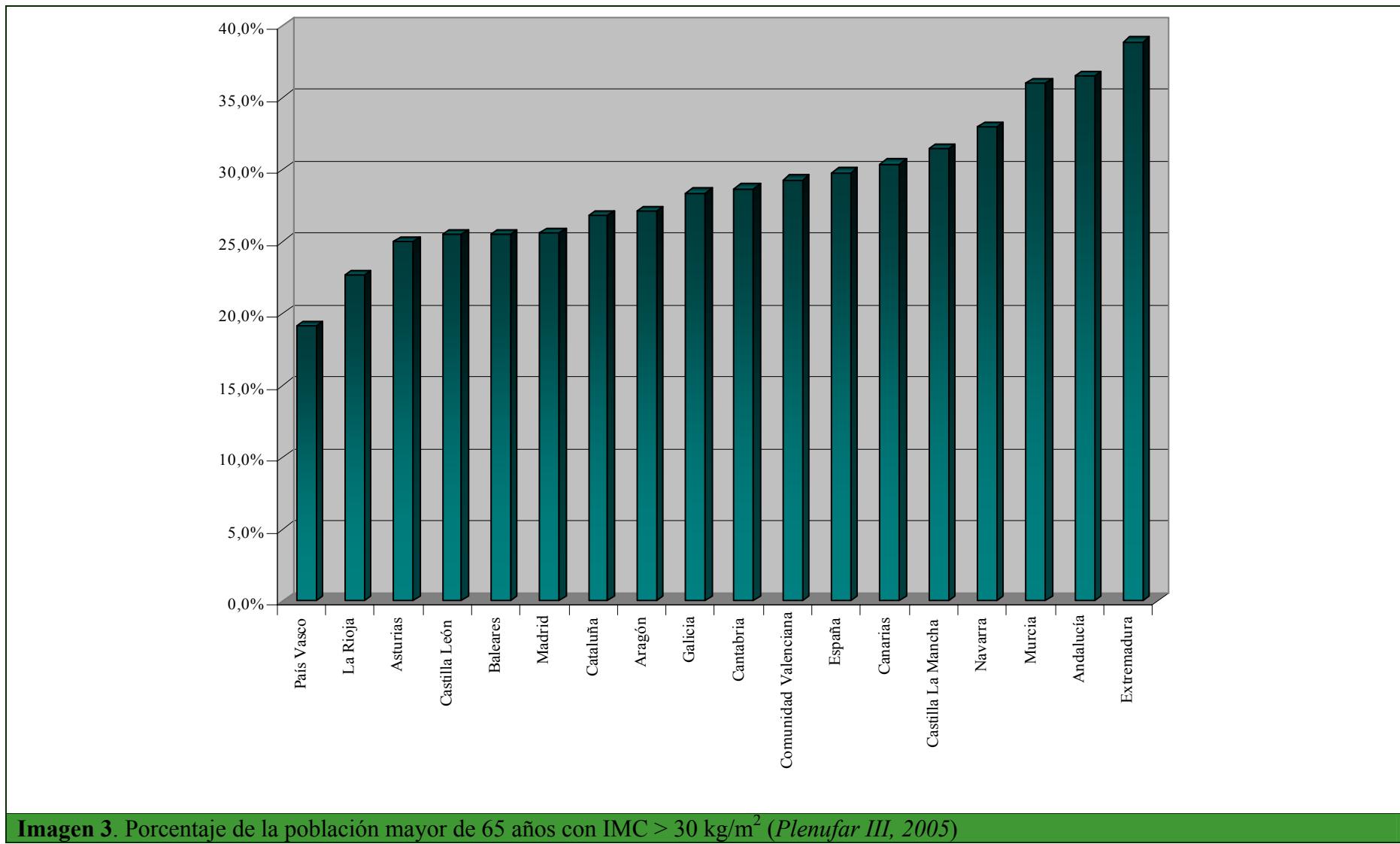


Imagen 3. Porcentaje de la población mayor de 65 años con IMC > 30 kg/m² (*Plenifar III, 2005*)

Si bien el objetivo de este estudio era detectar pacientes con posibles problemas de desnutrición y no con sobrepeso u obesidad, y a pesar de que la única forma de establecer si la persona tenía sobrepeso u obesidad era el cálculo del IMC, con todas las limitaciones que ello conlleva, las cifras obtenidas en este estudio no dejan lugar a dudas y orientan sobre este problema en la tercera edad.

Es especialmente grave el aumento de la prevalencia en niños, lo que supondrá un círculo vicioso en el futuro, ya que unos niños a los que no se ha educado adecuadamente en hábitos alimenticios saludables, no serán capaces de transmitir estos conceptos a sus descendientes, por lo que los hijos de padres obesos tienen un mayor riesgo de sufrir ellos también obesidad. Este problema se ve agravado por el hecho de que se ha observado cierta predisposición genética en la obesidad. Se estima que sólo el 10% de los hijos de padres delgados son obesos, mientras que el 80% de hijos de padres obesos también lo son. De igual manera, al comparar las tasas de obesidad entre hijos naturales y adoptados, se ve una mayor incidencia entre los naturales, lo que indicaría esta “heredabilidad” de la obesidad.

Mientras las tasas de obesidad y sobrepeso en España se encuentran aproximadamente en la media europea, ostentamos el “honroso” título de país europeo con mayor tasa de obesidad infantil. De tal modo, según los datos presentados en el VII Congreso Nacional de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad, casi el 14% de los niños y adolescentes españoles presentan obesidad. Según los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Salud sobre hábitos de vida, correspondientes al año 2003, el 16,85% de los niños y adolescentes españoles menores de 17 años presentaban sobrepeso, mientras que el 7,92% presentaban obesidad.

Por todos estos motivos, la Organización Mundial de la Salud ha considerado a la obesidad como la epidemia del siglo XXI.

Definición de sobrepeso y obesidad

Existen multitud de definiciones clínicas de obesidad y de sobrepeso, algunas más acertadas que otras. En general, no podemos definir como sobrepeso u obesidad al incremento del peso de la persona con respecto a lo considerado como normal para su edad, sexo y talla. Hay que tener en cuenta que personas con una importante masa muscular o una constitución fuerte, van a presentar valores de peso superiores a la media, y no por eso presentan sobrepeso. De igual manera, en determinados procesos fisiológicos (como el embarazo) o patológicos (como la insuficiencia cardíaca, renal o hepática), puede existir un estado edematoso. El peso del paciente es mayor de lo normal como consecuencia de la retención de líquidos.

Podemos considerar que existe algún grado de sobrepeso cuando el paciente muestra un mayor porcentaje de contenido adiposo en su organismo, con respecto a los valores considerados normales en función de su edad y sexo.

La obesidad se va a producir cuando el equilibrio entre el aporte energético y el gasto energético se rompe, bien por aumento de la ingesta de alimentos altamente energéticos, bien por disminución del consumo de calorías a través del ejercicio.

Es importante tener en cuenta que con la edad el organismo tiende a acumular grasa a expensas de una pérdida de masa muscular. De tal forma, en una persona joven y sana de unos

25 años, alrededor del 15% de su peso corporal está constituido por tejido adiposo; por el contrario, en una persona de 75 años, con un peso corporal similar al joven, el contenido en grasa ronda el 30% de la masa corporal total.

De igual manera, en mujeres jóvenes en edad fértil se muestra por lo general una tendencia a presentar mayores depósitos de grasa que los varones de su misma edad y constitución. Esto es perfectamente comprensible si tenemos en cuenta que el organismo de la mujer debe estar preparado para enfrentarse a una situación de desgaste tan agresiva como es un futuro embarazo. La presencia de mayores reservas energéticas en forma de grasa permitirá nutrir al feto y a la madre.

Diagnóstico de la obesidad

Los trastornos del peso, tales como la obesidad o la anorexia, son problemas médicos muy serios que deben ser correctamente diagnosticados por un profesional médico especializado, en este caso, un endocrinólogo. No hay que olvidar que la obesidad puede ser el síntoma de otro cuadro, por lo que se debe realizar un diagnóstico diferencial para descartar enfermedades como el hipotiroidismo o el síndrome de Cushing.

El diagnóstico y la evaluación clínica del sobrepeso y la obesidad son complejos, e incluyen el estudio de una serie de factores, el conjunto de los cuales puede orientar al clínico. Entre estos factores podemos destacar los antecedentes familiares, inicio y evolución de la obesidad, hábitos alimentarios, actividad física, consumo de medicamentos y enfermedades asociadas.

Además de todos estos factores, debe realizarse una exploración clínica completa, con la determinación de los siguientes parámetros:

- Peso y altura del paciente.
- Circunferencia de la cintura y de la cadera.
- Índice de masa corporal (IMC o índice de Quetelet). Es un parámetro que relaciona el peso de la persona con su altura, según la fórmula:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura}^2 (\text{m})}$$

En función de este IMC, ciertos autores han clasificado el peso de una persona en los siguientes grupos, tal y como se recoge en la tabla 2.

Clasificación del peso	IMC (kg/m ²)
Bajo peso	< 18,5
Normopeso	18,5 – 24,9
Sobrepeso de grado I	25 – 26,9
Sobrepeso de grado II (preobesidad)	27 – 29,9
Obesidad de grado I	30 – 34,9
Obesidad de grado II	35 – 39,9
Obesidad de grado III (mórbida)	40 – 49,9
Obesidad de grado IV	≥ 50

Tabla 2. Clasificación del peso de los individuos en función del IMC

No obstante, hay que tener en cuenta que el IMC no deja de ser un parámetro más, y su determinación no permite el diagnóstico de ningún trastorno alimentario, desde el momento en que no tiene en cuenta otros factores como la masa muscular o la constitución de la persona.

- Índice cintura-cadera. Esta relación permite establecer la distribución de la grasa corporal. Se ha podido establecer una relación entre la mortalidad cardiovascular y un índice cintura-cadera elevado.
- Determinación de la grasa corporal. Esta determinación se puede llevar a cabo a través de distintas técnicas y aparataje, tales como la determinación de los pliegues cutáneos por plicometría, o la determinación directa del contenido de grasa por impedanciometría (haciendo pasar una corriente eléctrica por el organismo) o por técnicas dilucionales como la administración de diversas sustancias que nos permiten conocer el agua corporal total (deuterio o agua tritiada) o la grasa corporal total (ciclopentano, kriptón).

Psicología del paciente obeso

Si bien los problemas más graves asociados a la obesidad son las complicaciones patológicas que suelen presentar estas personas, no hay que olvidar tampoco los efectos psicosociales nocivos, en ocasiones devastadores, que el aumento de peso excesivo tiene sobre el obeso.

En general, la persona obesa muestra una serie de sentimientos negativos que constituyen un caldo de cultivo para trastornos psicológicos graves como la depresión o la psicosis.

El paciente muestra rechazo ante su propio cuerpo, como consecuencia del deterioro físico, y también un sentimiento de inferioridad ante otras personas de peso normal. Debido a que esta persona suele mostrar dificultad para realizar ejercicio físico, por la disminución de su agilidad, así como para reducir la ingesta calórica, ya que tiene un trastorno nutricional de base que le hace muy difícil comer menos, presenta en muchas ocasiones sentimientos de culpabilidad y de desprecio por sí misma.

Todo esto se ve agravado en muchas ocasiones por el propio rechazo social al que se ven sometidas estas personas. Frente al canon de belleza renacentista-barroca, en el que la obesidad era sinónimo de voluptuosidad y belleza (y no olvidemos de riqueza), tal y como todos podemos apreciar en cuadros como el de *Las Tres Gracias* de Rubens, las tendencias de moda actual se basan en una delgadez casi patológica, curiosamente cuando la población que se basa en dichas tendencias se está alejando cada vez más de este prototipo de belleza.

A este rechazo social se suma la dificultad de la persona obesa de establecer relaciones con otras personas, como consecuencia tanto del sentimiento de inferioridad, como del miedo al rechazo.

Dietas y productos milagro en pacientes obesos

La persona obesa muestra, generalmente, una autoestima muy debilitada y una gran ansiedad ante su problema, por lo que suele ser presa fácil de productos y dietas adelgazantes que se ofertan con una eficacia que raya en lo milagroso. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, la utilización de estos productos es poco eficaz, lo cual agrava el estado de

ansiedad y la decepción ante la ausencia de resultados. En el peor de los casos, incluso pueden llegar a ser perjudiciales para la salud.

Estos “productos milagro” son preparados que aparecen paralelamente a los medicamentos y otros productos de parafarmacia legalmente autorizados, y que se presentan con utilidad para la prevención y tratamiento de alguna patología, en este caso específico, del sobrepeso y/o obesidad. Su comercialización no ha sido aprobada por las Autoridades Sanitarias, por lo que son productos ilegales, y en su publicidad se asegura normalmente una pérdida del peso, sin esfuerzo y sin modificar la ingesta de alimentos, lo que supone un fraude para el consumidor y la sociedad.

La publicidad de estos productos está legislada por el Real Decreto 1907/1996, de 2 de agosto, sobre publicidad y promoción comercial de productos, actividades o servicios con pretendida finalidad sanitaria. En el Artículo 7.1 se establece que toda la información y publicidad deberá ajustarse a criterios de transparencia, exactitud y veracidad, evitando posibles confusiones en el paciente que pudieran dar lugar a perjuicios para la salud de las personas.

Específicamente, y según se establece de forma expresa en el Artículo 4 del Real Decreto, queda prohibido:

- Que sugieran propiedades específicas adelgazantes o contra la obesidad. No sería ilegal que en la publicidad figurase que el producto va destinado a ayudar al “control del peso”.
- Que proporcionen seguridades de alivio o curación cierta.
- Que pretendan aportar testimonios de profesionales sanitarios, de personas famosas o conocidas por el público o de pacientes reales o supuestos, como medio de inducción al consumo.
- Que utilicen el término natural como característica vinculada a pretendidos efectos preventivos o terapéuticos.

En el mercado conviven estos productos milagro con medicamentos y productos autorizados para la prevención o el tratamiento del sobrepeso y la obesidad. En ocasiones se puede diferenciar a unos de otros por las siguientes características del producto milagro:

- Suelen aparecer de repente en épocas especiales del año, especialmente en la primavera, destinados a favorecer la pérdida de los kilos ganados durante el invierno antes de la llegada del verano (lo que habitualmente se llama “operación bikini”).
- Son productos que se lanzan con campañas publicitarias muy agresivas a través de medios de comunicación (televisión, radio, periódicos, revistas), pero de una duración muy corta, porque rápidamente las autoridades suelen tomar medidas contra ellos. De hecho, en los últimos meses se está asistiendo a una retirada de multitud de estos productos, según se van detectando.
- Suelen emplear el reclamo publicitario “de venta en farmacia” para asegurar su eficacia y seguridad. Sin embargo, no todos los productos en cuyo embalaje se incluye dicha leyenda son productos milagro.
- Es común su adquisición directa a través de correo postal.
- En su etiquetado o en su publicidad no aparece una identificación clara del fabricante o del responsable de su comercialización, limitándose a incluir un teléfono de contacto o apartado de correos.

Tratamiento de la obesidad

El tratamiento más útil de la obesidad es su prevención en sus etapas iniciales, tanto en la etapa de ganancia ponderal de peso, como en caso de sobrepeso y primeros grados de obesidad.

El tratamiento de estos pacientes se basa en los siguientes pilares:

- Medidas dietéticas. Están destinadas a la reducción de la ingesta calórica. La dieta de estos pacientes debe ser variada y completa, de forma que se intente reducir el aporte de alimentos altamente energéticos, pero sin limitar la ingesta de nutrientes esenciales, tales como vitaminas y minerales. Es aconsejable por lo tanto evitar, en la medida de lo posible, la ingesta de bebidas alcohólicas, pues son bebidas con calorías vacías (presentan un gran aporte energético y una ausencia casi total de nutrientes).

Las dietas basadas en un solo alimento, como la “dieta de la naranja”, la “dieta de la sandía”, la “dieta del pepino” u otras, no son eficaces para reducir peso a la larga. Estas dietas suponen un aporte muy limitado de nutrientes, que pueden favorecer la pérdida en pocos días de algunos kilos, pero consistentes casi todo en agua corporal, por lo que se recuperan rápidamente. Además suponen una monotonía que hace que el paciente se aburra rápidamente de ellas.

Se debe tener siempre presente que una dieta de adelgazamiento ha de ser siempre elaborada por un profesional especializado, e individualizada según las necesidades del paciente.

- Ejercicio físico. Está destinado a aumentar el consumo calórico. El ejercicio debe realizarse de manera habitual (3-4 días a la semana), pero se aconseja que no sea demasiado intenso (bastaría con media hora diaria). De igual manera debe adaptarse tanto a las capacidades de la persona, como a su edad. Un ejercicio muy bueno en personas obesas es aquel realizado en piscina, ya que permite un elevado consumo de energía como consecuencia de la resistencia del agua a nuestros movimientos, así como un menor daño sobre las articulaciones, ya que al flotar en el agua la presión realizada sobre nuestro aparato locomotor es menor.
- Medidas conductuales. No solo es importante que la persona presente un equilibrio en su aporte/consumo de energía, sino que también es vital llevar a cabo un esfuerzo en el aprendizaje de adecuados hábitos dietéticos y de estilos de vida. Sin embargo, estas últimas medidas, que son las más eficaces para prevenir estos graves problemas a la larga, sólo son eficaces realmente si se llevan a cabo en los primeros años de vida de la persona. Se puede modelar a un niño pequeño para que aprenda a alimentarse de manera adecuada y realice ejercicio como práctica habitual, pero esto es muy difícil de conseguir en un adulto, en el que se han establecido ya unos hábitos perjudiciales casi imposibles de eliminar.

En el caso de que estos tratamientos dietéticos/conductuales fracasen, se puede instaurar además un tratamiento farmacológico con distintos medicamentos, que pueden ayudar a la pérdida de peso. Los tratamientos farmacológicos con medicamentos de síntesis están

destinados exclusivamente a pacientes con obesidad ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$) o con sobrepeso (IMC entre 27 y 30) y que presenten alguna patología que pueda ser agravada por la obesidad.

Entre los medicamentos empleados en sobrepeso y obesidad, podemos destacar:

- Reductores de la ingesta de alimentos.
 - Anorexígenos. Eliminan la sensación de hambre actuando sobre el sistema nervioso central. Además de las anfetaminas, ya retiradas del mercado, actualmente disponemos de la sibutramina.
 - Saciantes. Son capaces de adsorber grandes volúmenes de agua en el estómago, aumentando de tamaño, lo que hace que den lugar a una sensación de saciedad. Son la fibra y la carboximetilcelulosa.
 - Disminuidores de la absorción. Son sustancias capaces de unirse a distintos nutrientes energéticos, impidiendo su absorción. Actualmente disponemos de la acarbosa (impide la absorción de los azúcares) y el orlistat (actúa sobre los lípidos).
- Incrementadores del consumo energético. Son sustancias que aumentan el metabolismo basal, aumentando el gasto de energía. Entre ellos disponemos de la tiroxina, la efedrina o la cafeína.

Tratamiento fitoterapéutico del sobrepeso y la obesidad

Además de los tratamientos de los que hemos hablado anteriormente, la Fitoterapia también podría ser capaz de contribuir beneficiosamente en estos trastornos a través de plantas medicinales útiles para ayudar en el control del peso, y para prevenir la aparición de obesidad en el futuro. De hecho, la mayoría de los tratamientos para el control del peso se realizan actualmente con plantas medicinales, pero desgraciadamente, se realizan sin ningún tipo de control sanitario por parte de un médico especializado. El paciente suele emplear estas plantas medicinales como consecuencia de haber oído o leído sus hipotéticos efectos beneficiosos, y tampoco suele consultar al farmacéutico acerca de su eficacia y los posibles efectos perjudiciales.

Lo primero a tener en cuenta es que los efectos de estas plantas por sí solas son muy limitados, y no tiene sentido su utilización si no se asocian con las medidas dietético-conductuales de las que hablamos anteriormente.

De todas las plantas que actualmente se utilizan en terapéutica las personas con trastornos del peso, podemos encontrar:

- Plantas de uso justificado en sobrepeso. Sus efectos se han demostrado a través de diferentes estudios clínicos, si bien es cierto que en la mayoría de los casos, estos estudios son muy limitados.

Estas plantas actúan a través de los mismos mecanismos de acción de los fármacos de síntesis que se emplean en la prevención y tratamiento de sobrepeso y obesidad. Las podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Plantas saciantes: Konjac, plantagós y algas.
- Plantas inhibidoras de la lipogénesis: Garcinia.
- Plantas estimulantes de la termogénesis: Té verde.
- Plantas tradicionalmente utilizadas para el tratamiento del sobrepeso. Suelen ser especies que se han empleado de forma tradicional para trastornos del peso, si bien no se ha podido demostrar en la práctica y no existen datos científicos que apunten a estos efectos. No

obstante, debido a su baja toxicidad, pueden ser empleadas por estos pacientes en tratamiento a largo plazo, normalmente asociadas a las anteriores.

Entre estas especies podemos destacar las siguientes:

- Alcachofa.
 - Piña.
 - Judía.
 - Plantas diuréticas.
- Plantas de uso injustificado e incluso peligroso en pacientes con sobrepeso. Son especies cuya utilización crónica suele suponer un riesgo para el paciente, y que no se acompañan de efectos visibles sobre el peso corporal. Este grupo estaría compuesto fundamentalmente por plantas laxantes de naturaleza estimulante.

No hay que perder de vista el hecho de que, además de las plantas medicinales ya consideradas (de uso racional y tradicional), existen una serie de especies vegetales, provenientes de otras áreas geográficas, como Iberoamérica y Asia, sometidas en ocasiones a ensayos clínicos protocolizados, cuyo empleo terapéutico es de reciente introducción en Europa, y que resultan de interés en el control del peso, así como en otras situaciones patológicas. Entre estas plantas, las que más están actualmente en boga son el guaraná, el gugul o la gymnema.

A continuación veremos las especies más habitualmente empleadas por pacientes con sobrepeso u obesidad.

Plantas saciantes

Se incluyen dentro de este grupo a una serie de especies en cuya composición encontramos gran cantidad de mucílagos, que suponen un importante aporte de fibra vegetal alimentaria no digerible. Los mucílagos son sustancias de naturaleza polisacáridica heterogénea, con un rico contenido de glucosa, galactosa, manosa y diferentes derivados monosacáridicos, generalmente de naturaleza ácida.

La estructura química de estos compuestos polisacáridicos, con la presencia de multitud de grupos hidroxílicos, les permite adsorber gran cantidad de agua (en algunas ocasiones hasta 100 veces su peso seco) a través de la formación de enlaces puente de hidrógeno. De tal forma, al ser ingeridos con una abundante cantidad de agua, son capaces de formar un gel voluminoso muy viscoso y no adherente, que da lugar a una sensación de saciedad. Por esta razón, es aconsejable administrar estas plantas al menos media hora antes de las comidas, ingiriéndolas acompañadas de un volumen importante de líquidos. Se recomienda tomarlas con un vaso entero de agua, y asegurar el aporte de unos dos litros diarios.

Además de este efecto saciante, el aumento del volumen del bolo fecal ocasiona un efecto laxante mecánico, lo que es muy útil en pacientes con sobrepeso u obesidad, en los que suele aparecer además estreñimiento.

Se debe tener en cuenta además el efecto que podrían tener los mucílagos sobre la absorción intestinal de diferentes nutrientes. De tal forma, existen multitud de notificaciones de interacciones farmacológicas entre los mucílagos y diferentes fármacos cuando se administran

conjuntamente, ya que el fármaco queda retenido en la masa mucilaginosa, dificultándose su absorción intestinal. De igual manera podría ocurrir con los glúcidos y los lípidos, y de forma negativa, con ciertas vitaminas. No obstante, se desconoce su importancia clínica, y el efecto de los mucílagos en sobrepeso y obesidad se debe fundamentalmente al efecto saciante.

Entre las especies vegetales ricas en mucílagos, que se suelen emplear más frecuentemente para el control del peso, podemos destacar las siguientes:

- **Konjac** (*Amorphophallus konjac* Koch.). El konjac es una vistosa planta asiática de la familia de las Araceae, con un porte de 1,5 metros, y hojas rojizas con aspecto carnoso, normalmente en número de uno o dos, que forman una especie de vaina de donde sale la inflorescencia, un espádice tubular de color rosado a fucsia. De su rizoma se obtiene una harina, conocida como **glucomanano**, y que es la parte utilizada en Fitoterapia.

Este glucomanano constituye el 30-50% del peso seco del rizoma. Es un polisacárido constituido por residuos de glucosa y manosa, con enlaces β -(1-4), y diferentes ramificaciones polisacáridicas. En su composición se encuentran también otros residuos, como heterósidos del 3,4-dihidroxi-benzaldehído.

El glucomanano ha demostrado en varios ensayos clínicos presentar un efecto positivo sobre la pérdida de peso, peso siempre asociado a dieta hipocalórica y ejercicio. La dosis utilizada normalmente es de unos 1500 mg/24 horas, aunque en ciertos ensayos se ha utilizado hasta 4 g/24 horas sin haberse apreciado efectos adversos significativos.

De igual manera, ha demostrado además un efecto hipocolesterolemiant e hipoglucemiante, algo muy beneficioso en pacientes con sobrepeso u obesidad, que suelen mostrar niveles séricos elevados tanto de colesterol como de glucosa. La utilización de glucomanano por parte de estos pacientes podría reducir por tanto el riesgo cardiovascular. En general la utilización de glucomanano es capaz de reducir los niveles séricos de triglicéridos, colesterol y glucosa al reducir su absorción intestinal.



Imagen 4. Konjac

- **Plantagos.** Bajo el término de plantagos se incluyen diferentes especies de la familia Plantaginaceae, pero las más comunes en preparados para el control del peso son la **ispagula** (*Plantago ovata* Forsk.) y la **zaragatona** (correspondiente a dos especies, *Plantago psyllium* L. y *Plantago arenaria* Wald.). Las drogas utilizadas de estas plantas son las semillas, o bien, sus tegumentos. Estas semillas tienen unos 2-3 mm de longitud y

forma de quilla de barco. Tiene un color brillante, que varía del pardo al grisáceo, y en la cara convexa se puede apreciar un surco pardo claro.

Las semillas presentan cantidades importantes de mucílagos (20-30% en ispagula; 10-15% en zaragatona, formados fundamentalmente por xirosa, arabinosa, ramnosa, galactosa y/o ácido galacturónico.

Al igual que ocurre con el glucomanano, también se ha observado en varios estudios una actividad hipoglucemiante/hipocolesterolemiente para las semillas de los plantagos.

- **Fucus (*Fucus vesiculosus* L.).** El fucus es un alga parda muy habitual de los océanos Atlántico y Pacífico, con un tamaño de hasta un metro de largo, característico por presentar unos talos aplastados de borde ondulado, que tienen dispersos por su superficie una serie de vesículas prominentes, llenas de aire, que permiten al alga flotar. La parte utilizada en Fitoterapia es el talo completo.

Este talo es muy rico en mucílagos (hasta el 65%), entre los que destaca la algina (18-28%), un polímero de ácido polimanoúrico. Además es rico en sales yodadas (0,03-0,08%), como el resto de las algas.

Además de sus efectos saciantes y laxantes, el fucus se ha empleado en caso de sobrepeso y obesidad como tratamiento coadyuvante debido a sus sales de yodo. Un aporte adecuado de yodo, que recordemos es constituyente fundamental de las hormonas tiroideas, tiroxina y triyodotironina, podría incrementar el metabolismo basal, por lo que el fucus podría presentar además actividad termogénica.

En general, las plantas ricas en fibra presentan pocas contraindicaciones, siempre y cuando se utilicen adecuadamente. Es aconsejable, como se ha dicho anteriormente, ingerirlas con un vaso de agua entero, no sólo para mejorar sus efectos, sino porque su ingestión en seco podría traer aparejada una obstrucción esofágica.

Estas especies deben evitarse en aquellos pacientes con enfermedades intestinales en las que una aceleración del tránsito pudiera ser peligrosa, como en caso de obstrucción intestinal. Además, se deben emplear con precaución en aquellos pacientes que describan habitualmente dolor abdominal de origen desconocido, ya que el efecto laxante podría enmascarar cuadros importantes como un carcinoma intestinal.

El fucus, así como otras algas ricas en yodo, podría alterar la funcionalidad tiroidea (que suele estar afectada en muchas ocasiones en el paciente obeso) en caso de utilizarse a muy altas dosis. Un aporte de yodo adecuado estimula la producción de hormonas tiroideas, pero a altas dosis podría producirse un hipertiroidismo, caracterizado por hiperexcitabilidad, diarrea, sudoración profusa, palpitaciones e hipertensión. Por esta razón, se recomienda evitar aportes de yodo superiores a 150 µg diarios y extremar las precauciones en pacientes hipertensos, con enfermedades cardíacas o con procesos de ansiedad. De igual manera, a muy altas dosis podría inhibirse la funcionalidad tiroidea, por un proceso de feed-back negativo, dándose lugar a un hipotiroidismo, que agravaría la obesidad.



Imagen 5. Fucus

Las interacciones farmacológicas de estas plantas son muy habituales, tal y como hemos dicho. De hecho, cualquier fármaco que se administre a la vez con una de estas plantas es susceptible de ser absorbido en menor medida. No obstante, y ya que son debidas a un entorpecimiento de la absorción, estas interacciones son fácilmente evitables, simplemente al distanciar las tomas de los mucílagos y otros medicamentos. Se recomienda administrar cualquier medicamento al menos dos horas después de un mucílago.

Sus reacciones adversas son mínimas, y sólo en ciertas ocasiones podría aparecer flatulencia, distensión abdominal y dolores abdominales ligeros, aunque suele mitigarse tras varios días de tratamiento.

Plantas inhibidoras de la lipogénesis

En este grupo disponemos actualmente de la **garcinia** (*Garcinia cambogia* Desr.) de la familia de las Clusiaceae, cuyos frutos han demostrado ciertos efectos interesantes en pacientes con sobrepeso y obesidad.

La garcinia es un árbol de unos 15 metros, procedente del sudeste asiático y de la región sur de la India (donde se la denomina tamarindo malabar), que presenta unos frutos grandes y aplastados, similares a una calabaza, pero de un color amarillo anaranjado. Las cortezas de estos frutos han sido utilizadas habitualmente en alimentación, constituyendo uno de los componentes del curry.



Imagen 6. Garcinia

Las cortezas de los frutos están siendo empleadas actualmente como coadyuvantes de dietas para el control del peso debido a la presencia de un principio activo, el ácido hidroxicítrico (AHC), que constituye el 10-30% del peso seco. Este AHC es capaz de inhibir *in vitro* al enzima citosólico *ATP-citrato-liasa*, enzima que cataliza la síntesis de acetil-coenzima A (acetil-CoA) a partir de citrato y coenzima A. La inhibición de este enzima impide la síntesis de acetil-CoA, metabolito imprescindible para la síntesis de ácidos grasos a partir del exceso de glúcidos. La garcinia, por tanto, evita la reserva del exceso de glúcidos en forma de triglicéridos, a costa de incrementar los niveles de glucemia.

Además de esta actividad, se ha podido comprobar en ciertos estudios *in vitro* que podría disminuir la acumulación de grasa en los adipocitos y aumentar la producción de glucógeno, promover la β-oxidación de ácidos grasos y el catabolismo de glúcidos, así como aumentar el receptor LDL hepático, reduciendo las cifras de colesterol. Ciertos autores le conceden también actividad supresora del apetito.

Debido a las características de su acción principal, impedir la reserva grasa a partir de un exceso de glúcidos, parece lógico que su efecto no sea apreciable en dietas hipocalóricas con poco aporte de glúcidos. Por lo tanto, ciertos autores la recomiendan en caso de pacientes con sobrepeso y dificultad para cumplir una dieta hipocalórica, así como para evitar ganancias ponderales de peso en pacientes que hayan finalizado recientemente una dieta hipocalórica.

La dosis recomendada es de 500 mg/8 horas, administrados al menos 30 minutos antes de las principales comidas.

Ya que esta droga incrementa los niveles de glucemia, se debe evitar su utilización por parte de pacientes diabéticos. En el resto de los pacientes suele ser bien tolerada.

Plantas estimulantes de la termogénesis

La principal especie que se utiliza es el **té verde** (*Camellia sinensis* Kuntze), de las Theaceae. El té verde se obtiene al someter a las hojas de té a la acción del vapor de agua a 80-90 °C durante 30-40 minutos. Este proceso de estabilización destruye las enzimas que hidrolizan la unión de la cafeína a los taninos. La infusión obtenida es de color verde, su olor es un poco aromático y su sabor es astringente y amargo.

En la composición de las hojas de té verde aparecen bases xánticas (2-5%), principalmente cafeína (2,9-4,2%), y en mucha menor medida, teofilina y teobromina. Aunque la cantidad de cafeína total presente en el té verde es igual que en el té negro, en el verde se encuentra unida a los taninos, y apenas aparece en forma libre.

Los principios activos responsables de la actividad sobre el control del peso son las catequinas oligoméricas (10-25%), entre las que destaca el galato de epigalocatecol.

El efecto estimulante de la termogénesis se debe a la inhibición de las enzimas *catecol-O-metil-transferasa* (*COMT*) y varias fosfodiesterasas, enzimas que catalizan la hidrólisis de noradrenalina y AMPc respectivamente, por lo que el galato de epigalocatecol incrementa sus niveles. Estos mayores niveles estimulan el inicio de la termogénesis en el adipocito marrón (en donde interviene la noradrenalina), así como el mantenimiento de la misma (donde participa el AMPc).

Además, en ciertos estudios *in vitro* se ha comprobado que el té verde podría inhibir a la *lipasa* gástrica, y en menor medida a la *lipasa* pancreática, por lo que también reduciría la absorción intestinal de las grasas.

Por su parte, la cafeína puede participar también en los efectos como coadyuvante, ya que por un lado presenta una actividad diurética, que puede favorecer la posible retención de líquidos observada en algunos de estos pacientes, a la vez que presenta ciertos efectos antiselulíticos *in vitro*.

El té verde suele ser muy bien tolerado, y no suele dar lugar a reacciones adversas. Existe una gran controversia acerca de los posibles efectos de la cafeína del té verde. Para algunos autores, al ir unida a los taninos se absorbería con mucha dificultad en el intestino, y sus efectos serían despreciables; para otros autores, el complejo cafeína-tanino actuaría como una



Imagen 7. Té verde

forma de liberación prolongada, dando lugar a unos efectos estimulantes más prolongados que el té negro. Por esta razón, ciertos autores lo desaconsejan en caso de hipertensión arterial, cardiopatía, epilepsia, procesos de ansiedad o nerviosismo.

Plantas tradicionalmente utilizadas para el tratamiento del sobrepeso

Existen multitud de especies vegetales que se han empleado en nuestro medio para controlar el peso. Sin embargo, la eficacia de la mayoría de ellas no se sustenta en ningún dato científico, y su empleo se basa más en un uso tradicional de las mismas. Entre estas drogas podemos destacar, por ser las más habituales, las siguientes:

- **Alcachofa** (*Cynara scolymus* L.). Por el momento, las hojas de alcachofa han demostrado en ciertos estudios una capacidad colagoga y colerética, incrementando la producción y liberación de bilis. Este efecto se debe a un derivado del ácido cafeico, la cinarina. Es por tanto útil en caso de trastornos dispépticos asociados a una escasa producción de bilis, y para mejorar las digestiones de comidas ricas en grasa. Por otra parte, se está estudiando su eficacia para reducir las cifras de colesterol. En ensayos *in vitro* se ha comprobado que el cinaratriósido, otro componente de la alcachofa, presenta cierta capacidad para inhibir a la *hidroximetil-glutaril-coenzima A-reductasa*, enzima que cataliza la síntesis de colesterol. Este efecto podría potenciarse con la mayor eliminación de colesterol a través de la bilis. Sin embargo, su actividad hipocolesterolemiantre no se ha podido comprobar en humanos de forma fehaciente. Tampoco existen datos sólidos que permitan sostener sus efectos sobre la pérdida de peso, y de hecho, su administración por ahora no ha dado lugar a mayor pérdida que placebo. No obstante, los efectos colagogos/coleréticos de la alcachofa podrían ser útiles en personas con sobrepeso u obesidad, ya que al favorecer la eliminación de bilis, reducen la probabilidad de cálculos biliares, cuyo riesgo está aumentado en estos pacientes.
- **Piña** (*Ananas comosus* Merril.). Los frutos y tallos de piña son ricos en enzimas proteolíticas como la bromelaina, que favorecen las digestiones pesadas al facilitar la hidrólisis de proteínas en aquellos puntos donde aparezcan aminoácidos azufrados como la cisteína. Según algunos autores, la bromelaina podría ser eficaz en caso de celulitis y edema, al fragmentar las proteínas y separar así el tejido celulítico. No obstante, al ser una molécula de estructura proteínica, se degrada completamente tras su administración oral en el intestino.
- **Judía** (*Phaseolus vulgaris* L.). Las vainas de judía se han utilizado tradicionalmente como moduladores del apetito, si bien sus efectos no se han podido demostrar. Además actúa como diurético.
- Diuréticos. La asociación de plantas diuréticas a otras especies es una de las prácticas más habituales en los preparados destinados al control del peso. Drogas como los tallos estériles de **cola de caballo** (*Equisetum arvense* L.), los rabillos de **cereza** (*Prunus avium* L), las sumidades y raíces de **ortiga** (*Urtica dioica* L.), las esporas de **licopodio** (*Lycopodium clavatum* L.) o la sumidad de **ortosifón** (*Orthosiphon stamineus* Benth.) se han empleado frecuentemente en estos productos. En general el paciente observa que tras la utilización de estos diuréticos se logra una rápida pérdida de varios kilos peso en pocos días. No obstante, hay que tener muy claro que el efecto real de los diuréticos sobre el peso corporal es nulo. Los diuréticos favorecen la pérdida de líquido, y lógicamente de peso, pero este peso perdido se recupera rápidamente al rehidratar a la persona.

Su utilización en preparados para el control del peso se fundamenta en la eliminación de posibles edemas y retenciones de líquido que aparecen frecuentemente en pacientes con sobrepeso u obesidad. La eliminación de este exceso de líquido puede reducir la sobrecarga del sistema vascular y linfático, reduciendo la incidencia de piernas cansadas y varices que pueden presentar estas personas.

Tratamientos inadecuados

Una de las prácticas más habituales por parte del paciente con sobrepeso u obesidad es la utilización de laxantes drásticos, generalmente plantas con heterósidos antraquinónicos como la **cáscara sagrada** (*Rhamnus purshiana* D.C.), la **frágula** (*Rhamnus frangula* L.), los **aloes** (*Aloe ferox* Mill., *Aloe vera* L.) o los **senes** (*Cassia senna* L., *Cassia angustifolia* Vahl.).

Los heterósidos antraquinónicos actúan sobre las terminaciones nerviosas de la mucosa del intestino delgado, a través de mecanismos todavía no conocidos completamente, dando lugar a un incremento del peristaltismo y a una disminución de absorción de agua y electrolitos. Al cabo de unas 8-12 horas de su administración oral, dan lugar a la aparición de una diarrea intensa.

Al igual que ocurre con los diuréticos, los laxantes estimulantes favorecen una pérdida de agua, y por tanto de peso, pero éste se recupera rápidamente al volver a administrar la cantidad de líquido perdido. Lógicamente, al acelerar el tránsito intestinal, podrían reducir la absorción de los nutrientes, pero este hipotético efecto beneficioso queda contrarrestado por los inconvenientes que tiene la utilización crónica de estas plantas en situaciones de sobrepeso.

La administración crónica de plantas laxantes drásticas da lugar a una disminución de los niveles de electrolitos, y especialmente de potasio. La hipopotasemia es una situación habitual y potencialmente peligrosa para el paciente. Además, esta hipopotasemia puede ocasionar atonía muscular y por lo tanto, una detención del peristaltismo, ocasionando un estreñimiento crónico de naturaleza yatrógena, que puede agravar el estreñimiento ya de por sí habitual en estos pacientes.

Evidencias clínicas de la utilización de plantas medicinales para el control del peso

A pesar de que existen muchos estudios acerca de los efectos de ciertas plantas medicinales para el control del peso, lo cierto es que la existencia de ensayos clínicos adecuadamente aleatorizados y controlados, y que incluyan un número importante de pacientes es muy limitada. De igual manera, los resultados obtenidos en muchos de estos ensayos no se ha podido reproducir en otros, e incluso en ocasiones existe disparidad de opiniones acerca de los efectos reales de las plantas medicinales en trastornos del peso.

Al realizar una búsqueda en Medline de ensayos clínicos (randomizados o no) y meta-análisis realizados en humanos, que incluyesen palabras como glucomanano, konjac, plantago, psyllium, garcinia, hidroxicítrico, peso, sobrepeso u obesidad, se obtuvieron una serie de artículos, de los que se seleccionaron para su posterior estudio aquellos en los que se estudiase directamente la relación entre las diferentes plantas y el efecto sobre el peso corporal.

Los resultados obtenidos en estos estudios son los siguientes:

- Glucomanano. De todos los estudios obtenidos, seis artículos hacían referencia a los posibles efectos del glucomanano en sobrepeso y/o obesidad, de los que cuatro habían sido realizados en adultos y dos en niños con obesidad. Estos estudios incluían un total de 364 pacientes, tratados con dieta hipocalórica (unas 1200 Kcal. diarias) que recibían placebo o un aporte de glucomanano durante un período de cinco semanas a cuatro meses. En cinco de estos estudios se observó que la asociación de dieta con glucomanano era más eficaz para reducir el peso que placebo, mientras que en uno de los estudios llevados a cabo en niños, aunque el glucomanano junto con la dieta dio lugar a una reducción del peso, ésta no fue mayor que con placebo. Además de este efecto positivo sobre el peso, el glucomanano era capaz de reducir, en mayor medida que placebo, los niveles de colesterol plasmáticos.
- Plantagos. No se pudieron encontrar ensayos clínicos que evaluasen específicamente los efectos del plantago sobre el peso corporal. No obstante, se seleccionaron cuatro estudios en los que de manera secundaria se estudiaba el efecto sobre el peso, dos cuya variable de valoración primaria era la capacidad de los plantagos para reducir los niveles de colesterol séricos, otro que estudiaba los efectos de un aporte de fibra sobre la presión arterial y un último que estudiaba la reducción de la incidencia de cálculos biliares (combinado con goma guar). En los cuatro estudios no se pudo apreciar una reducción de peso significativa frente a placebo, si bien es cierto que en ninguno de estos estudios se establece que la dieta fuera hipocalórica.
- Garcinia. Si bien sus efectos se han mostrado como prometedores en estudios con animales y en ensayos *in vitro*, lo cierto es que ciertos ensayos controlados en humanos no han podido reproducir dicha actividad. De hecho, no existen estudios realizados exclusivamente con garcinia, y los encontrados hasta el momento estudian los efectos del AHC. De tal modo, en un ensayo realizado en 1998 y publicado en JAMA, el AHC (1600 mg/24 horas) no produjo mayor pérdida de peso que placebo al administrarlo durante 12 semanas a un grupo de pacientes sometidos a una dieta hipocalórica y rica en fibra. No obstante, en otros dos estudios sí se observó que el grupo tratado con garcinia y dieta hipocalórica sí presentaba una reducción significativa del peso frente a placebo. En uno de estos estudios no se pudo demostrar si el AHC era capaz de reducir el apetito.

Finalmente, en una amplia revisión llevada a cabo en 2004 y publicada en el *American Journal of Clinical Nutrition*, los autores estudiaron un total de veinticinco ensayos clínicos y cinco meta-análisis y revisiones sistemáticas que versaban sobre la eficacia de diferentes suplementos (entre ellos varias plantas medicinales) para el control del peso. Los autores concluyeron que aunque los resultados obtenidos en estos estudios fueron en muchas ocasiones esperanzadores, las evidencias clínicas obtenidas eran poco fuertes, a excepción de la *Ephedra sinica*, fuente de efedrina. Sin embargo también apuntan que esta planta se asoció con gran número de efectos adversos. En otros casos, los suplementos nutricionales no dieron lugar a una disminución de peso apreciable frente a placebo.

Conclusiones

Los trastornos asociados a un exceso de peso, como el sobrepeso y la obesidad, son patologías graves cuya elevada morbi-mortalidad hacen que se conviertan en un importante problema de salud y de gasto sanitario.

Por lo tanto, una prevención temprana de ambos debe suponer uno de los objetivos básicos de las políticas sanitarias de los países en los que este problema está afectando ya a un 15% de su población.

La medida más eficaz para prevenir la aparición de dichos cuadros, o reducir su impacto si ya se han producido, es la asociación de una dieta hipocalórica equilibrada y variada, que aporte los nutrientes necesarios para el organismo, junto con la realización de ejercicio físico. Todo ello debe quedar englobado en la adecuada educación nutricional de la población general, para que comprendan la importancia de la obesidad, sus consecuencias y la única forma de prevenirla con eficacia.

Los tratamientos farmacológicos, entre los que se podría incluir la Fitoterapia, podrían ayudar a favorecer la pérdida de peso, pero nunca por sí solos, sino siempre asociados a las anteriores medidas. Este tratamiento debe llevarse a cabo en determinadas situaciones, como en niños o mujeres embarazadas, con extrema precaución, y siempre con un control sanitario por parte de un especialista, con el fin de prevenir posibles carencias nutricionales.

Con respecto a la Fitoterapia del control del peso, la situación no está todavía esclarecida. Si bien existen multitud de especies cuya utilización podría ayudar a estos pacientes, los pocos ensayos clínicos realizados hasta el momento lanzan resultados contradictorios, o simplemente nulos. La eficacia de muchas de estas especies sigue por lo tanto basándose en la tradición, y en el mejor de los casos en ensayos clínicos muy limitados, realizados sobre pocos pacientes, y con períodos de seguimiento muy cortos, por lo que no se permite ver los efectos a largo plazo de estas plantas sobre el peso de los pacientes. La investigación clínica deberá continuar avanzando para lograr avanzar en el conocimiento de los efectos reales de estas especies.

Bibliografia

- **Anderson JW, Allgood LD, Turner J et al.** Effects of psyllium on glucose and serum lipid responses in men with type 2 diabetes and hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr* 1999; **70**(4): 466-73.
- **Aranceta J, Pérez C, Serra L et al.** Prevalencia de la obesidad en España: resultados del estudio SEEDO 2000. *Med Clin*, 2003; **120**(16): 608-12
- **Birketvedt GS, Shimshi M, Erling T et al.** Experiences with three different fiber supplements in weight reduction. *Med Sci Monit*. 2005; **11**(1): PI5-8.
- **Braguinsky J.** Obesity prevalence in Latin America. *An Sist Sanit Navar*, 2002; **25 Suppl 1**: 109-15.
- **Burke V, Hodgson JM, Beilin LJ et al.** Dietary protein and soluble fiber reduce ambulatory blood pressure in treated hypertensives. *Hypertension*. 2001; **38**(4): 821-6.
- **Cairella M, Marchini G.** Evaluation of the action of glucomannan on metabolic parameters and on the sensation of satiation in overweight and obese patients. *Clin Ter*. 1995; **146**(4): 269-74.
- **Chen HL, Sheu WH, Tai TS et al.** Konjac supplement alleviated hypercholesterolemia and hyperglycemia in type 2 diabetic subjects--a randomized double-blind trial. *J Am Coll Nutr*, 2003; **22**(1): 36-42.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (Ed.). Catálogo de Medicamentos, 2007.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (Ed.). Catálogo de Plantas Medicinales, 2007.
- **Enzi G, Inelmen EM, Crepaldi G.** Effect of a hydrophilic mucilage in the treatment of obese patients. *Pharmatherapeutica*. 1980; **2**(7): 421-8.
- **Gruenwald J, Brendler T, Jaenicke C** (Eds.). PDR for Herbal Medicines. Ed. Medical Economics Company, Montvale (New Jersey). 2nd Edition, 2000.
- **Heymsfield SB, Allison DB, Vasselli JR et al.** Garcinia cambogia (Hydroxycitric Acid) as a Potential Antiobesity Agent. *JAMA*. 1998; **280**: 1596-1600.
- **Jenkins DJ, Kendall CW, Vuksan V et al.** Soluble fiber intake at a dose approved by the US Food and Drug Administration for a claim of health benefits: serum lipid risk factors for cardiovascular disease assessed in a randomized controlled crossover trial. *Am J Clin Nutr*. 2002; **75**(5): 834-9.
- **Livieri C, Novazi F, Lorini R.** The use of highly purified glucomannan-based fibers in childhood obesity. *Pediatr Med Chir*. 1992; **14**(2): 195-8.
- **Mattes RD, Bormann L.** Effects of (-)-hydroxycitric acid on appetitive variables. *Physiol Behav*. 2000; **71**(1-2): 87-94.
- **Moran S, Uribe M, Prado ME et al.** Effects of fiber administration in the prevention of gallstones in obese patients on a reducing diet. A clinical trial. *Rev Gastroenterol Mex*. 1997; **62**(4): 266-72.
- **Pittler MH, Ernst E.** Dietary supplements for body-weight reduction: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2004; **79**: 529-36.
- **Rodés J, Guardia J** (Eds). Medicina Interna. Ed. Masson, Barcelona. 1997.
- **Rodriguez-Moran M, Guerrero-Romero F, Lazcano-Burciaga G.** Lipid- and glucose-lowering efficacy of Plantago Psyllium in type II diabetes. *J Diabetes Complications* 1998; **12**(5): 273-8.
- **Roongpisuthipong C, Kantawan R, Roongpisuthipong W.** Reduction of adipose tissue and body weight: effect of water soluble calcium hydroxycitrate in Garcinia atroviridis on the short term treatment of obese women in Thailand. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007; **16**(1): 25-9.
- **Tai ES, Fok AC, Chu R et al.** A study to assess the effect of dietary supplementation with soluble fibre (Minolest) on lipid levels in normal subjects with hypercholesterolaemia. *Ann Acad Med Singapore*. 1999; **28**(2): 209-13.
- **Vido L, Facchin P, Antonello I et al.** Childhood obesity treatment: double blinded trial on dietary fibres (glucomannan) versus placebo. *Padiatr Padol*. 1993; **28**(5): 133-6.
- **Vita PM, Restelli A, Caspani P et al.** Chronic use of glucomannan in the dietary treatment of severe obesity. *Minerva Med*. 1992; **83**(3): 135-9.
- **Vuksan V, Jenkins DJ, Spadafora P et al.** Beneficial Effects of Viscous Dietary Fiber From Konjac-Mannan in Subjects With the Insulin Resistance Syndrome. *Diabetes Care*. 1999; **22**(6): 913-9.
- **Walsh DE, Yaghoubian V, Behforooz A.** Effect of glucomannan on obese patients: a clinical study. *Int J Obes*. 1984; **8**(4): 289-93.
- **Zhang MY, Huang CY, Wang X et al.** The effect of foods containing refined Konjac meal on human lipid metabolism. *Biomed Environ Sci*. 1990; **3**(1): 99-105.