

Capítulo 13

Alteraciones del colesterol y enfermedad cardiovascular

Dra. Victoria Cachafeiro

Doctora en Ciencias Biológicas. Profesora titular de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid

Los lípidos del organismo: funciones

Los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas, compuestas principalmente por carbono e hidrógeno, y en menor medida por oxígeno, que tienen como característica principal el ser hidrofóbicas o insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos como el alcohol o la acetona. En ocasiones, a los lípidos se los llama incorrectamente grasas, aunque éstas son sólo un tipo de lípidos procedentes de los animales. Los lípidos se pueden clasificar, según su estructura, en tres grandes grupos:

- Simples.
- Compuestos.
- Derivados.

El primer grupo incluye las grasas y los aceites, que se diferencian fundamentalmente en su estado a temperatura ambiente: las grasas son sólidas mientras que los aceites son líquidos. El principal representante de este grupo son los triglicéridos, que son la forma en que los lípidos pueden almacenarse en el organismo, para el cual son una fuente importante de energía. Los triglicéridos proceden tanto de la alimentación como de su propia síntesis en el hígado.

Los lípidos compuestos resultan de la unión de los lípidos simples con otras moléculas no lipídicas como el fósforo, las proteínas o los hidratos de carbono.

Los lípidos derivados son un conjunto variado de compuestos que se forman por la hidrólisis de los lípidos simples y compuestos, y que incluyen las vitaminas liposolubles y los esteroides como el colesterol.

Los lípidos desempeñan diferentes tipos de funciones biológicas:

- Función de reserva energética: los lípidos son la principal reserva de energía de los animales, ya que 1 g de grasa produce el doble de calorías que 1 g de proteínas o de hidratos de carbono.
- Función estructural: los lípidos forman las membranas celulares que mantienen la estructura de las células. Además, proporcionan consistencia a los órganos y los protegen mecánicamente, o son aislantes térmicos como el tejido adiposo.
- Función hormonal o de mensajeros químicos: los lípidos facilitan determinadas reacciones químicas y algunos esteroides actúan como hormonas.

El colesterol: origen y funciones

El colesterol es el principal esteroide del organismo y se presenta en dos formas: colesterol libre o éster de colesterol.

El colesterol es un componente fundamental de las membranas celulares y resulta esencial para la división celular; además es el precursor de otros componentes como los siguientes:

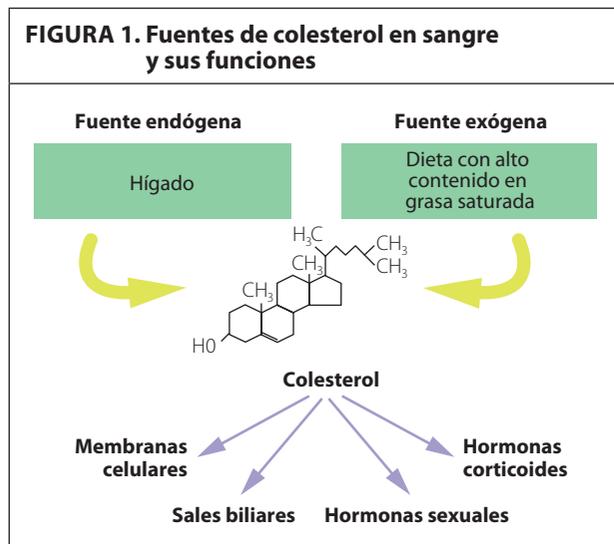
- Las sales biliares, necesarias para la digestión de las grasas.
- Las hormonas sexuales: la testosterona en los hombres, y la progesterona y los estrógenos en las mujeres.
- Las hormonas corticoides que están implicadas en diferentes funciones fisiológicas, como las que regulan la inflamación, el sistema inmunitario, el metabolismo de los hidratos de carbono y las que caracterizan la respuesta frente al estrés.

Por tanto, el colesterol no es dañino en sí mismo ya que participa en procesos vitales para el ser humano, pero un aumento excesivo de sus niveles puede ser perjudicial. La importante función del colesterol en el organismo explica que todas las células sean capaces de sintetizar colesterol o captarlo de la sangre a través de receptores específicos.

En el organismo existen dos fuentes del colesterol:

- La endógena.
- La exógena.

La fuente endógena procede de las células del organismo; casi todas tienen la capacidad de sintetizar



El colesterol, el principal esteroide del organismo, ejerce importantes funciones ya que es el precursor de diferentes hormonas y de las sales biliares, además de formar parte de las membranas celulares. Existen dos fuentes de colesterol: la exógena, procedente de la dieta (los alimentos de origen animal son ricos en colesterol), y la endógena, cuyo principal órgano productor es el hígado.

colesterol. Esta fuente cubre, aproximadamente, el 50% de las necesidades de colesterol del organismo. El hígado es el principal órgano productor (10% del total), junto con el intestino, la corteza suprarrenal, los testículos y los ovarios. Esta producción está regulada fundamentalmente por la cantidad de colesterol ingerida en la dieta.

La fuente exógena del colesterol se obtiene a través de la dieta, en la cual ingerimos una cantidad variable de éste. Los alimentos derivados de los animales son ricos en colesterol, especialmente aquellos con un elevado contenido en grasas saturadas, como los productos lácteos, la yema de los huevos, las carnes rojas y el marisco. Las células del intestino delgado absorben aproximadamente la mitad del colesterol contenido en la dieta.

El transporte del colesterol: las lipoproteínas

El colesterol circula permanentemente por el organismo entre el hígado —donde se almacena o puede ser eliminado del organismo— y los demás tejidos. Sin embargo, el colesterol es poco soluble en agua por lo que no puede ser transportado de forma libre en la sangre, sino que lo hace unido a proteínas formando las lipoproteínas. Éstas no sólo permiten el transporte del colesterol sino también el de otros lípidos como los triglicéridos, los fosfolípidos y las vitaminas liposolubles (A, D, E y K).

Las lipoproteínas son partículas muy complejas de forma esférica. En su interior se sitúan los lípidos menos solubles en agua (triglicéridos y ésteres de colesterol); los fosfolípidos y las proteínas ocupan la superficie, facilitando la estabilidad de las lipoproteínas.

Las lipoproteínas son partículas muy heterogéneas que se pueden clasificar según sus propiedades físicas en cuatro categorías diferentes:

- VLDL (*very low-density lipoproteins*): lipoproteínas de muy baja densidad.
- LDL (*low-density lipoproteins*): lipoproteínas de baja densidad.
- ILD (*intermediate-density lipoproteins*): lipoproteínas de densidad intermedia.
- HDL (*high-density lipoproteins*): lipoproteínas de alta densidad.

En la sangre también aparecen después de las comidas que contienen grasas los quilomicrones, partículas lipídicas que transportan el colesterol y los triglicéridos



El control de los niveles de colesterol en la sangre se puede conseguir con cambios en el estilo de vida, como llevar una dieta saludable.

de la dieta al resto del cuerpo y que presentan una densidad menor que las VLDL.

La diferencia en la densidad de las distintas lipoproteínas es consecuencia de los cambios en la proporción de lípidos y proteínas, ya que existe una relación inversa entre la densidad y el contenido de lípidos. Desde el punto de vista del transporte del colesterol, las dos lipoproteínas más importantes son las HDL y las LDL.

Las HDL se producen en el hígado y en el intestino. Estas lipoproteínas son las encargadas de transportar el colesterol desde los tejidos —donde recogen el exceso de colesterol libre de las células— hasta el hígado, donde puede ser eliminado o reciclado para otras funciones. Es lo que se conoce como el *transporte reverso del colesterol*.

El colesterol transportado por las HDL se identifica como el *colesterol bueno* o *protector*, ya que elimina el exceso de colesterol del organismo. Los niveles altos de HDL-colesterol (> 45 mg/dl) se relacionan, en general, con una menor incidencia de infarto de miocardio o de riesgo cardiovascular.

Las LDL transportan casi las tres cuartas partes del colesterol en la sangre. Su función es llevar a los tejidos el colesterol, que es captado por las células a través de receptores localizados en la membrana celular. Los niveles de colesterol captados no sólo regulan el número de receptores sino también la cantidad de colesterol producida por las células. Esto permite a las células controlar su nivel de colesterol. El colesterol transportado por las LDL se conoce como *colesterol malo* ya que, en las personas con niveles elevados de colesterol, las LDL se pueden acumular en las paredes de las arterias, donde pueden ser modificadas y participar en los procesos implicados en el desarrollo de la placa aterosclerótica.

Niveles de colesterol en la sangre

Los niveles de colesterol total en la sangre son la suma de las cantidades de colesterol transportado por las diferentes lipoproteínas; en condiciones normales, son las de colesterol-LDL y colesterol-HDL las que contribuyen en mayor medida. Estos niveles dependen de diferentes factores: su absorción intestinal, la síntesis endógena y su eliminación. No existe un valor numérico exacto que marque los niveles de colesterol normales, por lo que es mejor hablar de rangos de normalidad o, mejor incluso de valores deseables en cada persona según su nivel de riesgo. Los niveles de colesterol total se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Deseables: < 200 mg/dl.
- Límite alto: 200-239 mg/dl.
- Alto: ≥ 240 mg/dl.

Además, es importante la medida del colesterol asociado con las distintas lipoproteínas, ya que los cambios en los niveles de colesterol total reflejan alteraciones en los niveles de colesterol-LDL y/o colesterol-HDL.

Los niveles recomendables de colesterol-LDL varían en función de la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes, ser fumador) o antecedentes familiares de problemas cardíacos:

- Ausencia de enfermedad coronaria y menos de dos factores de riesgo: < 160 mg/dl.
- Ausencia de enfermedad coronaria y más de dos factores de riesgo: < 130 mg/dl.
- Presencia de enfermedad coronaria: < 100 mg/dl.

En relación con los niveles de colesterol-HDL, los valores recomendables son 45 mg/dl para los hombres y 50 mg/dl para las mujeres, aunque sería deseable para ambos sexos alcanzar niveles de 60 mg/dl. Otro dato útil para analizar en conjunto los niveles de colesterol es el índice aterogénico. Se denomina así a la relación entre el colesterol total y el colesterol-HDL; da más información sobre el riesgo cardiovascular que la cifra de colesterol total por sí sola y su valor es deseable que esté por debajo de 4.

Además de los niveles de colesterol, es importante valorar los de triglicéridos en la sangre. Éstos son la principal fuente de energía del organismo. En los períodos entre las comidas, los triglicéridos van desde el hígado a los distintos tejidos para cubrir sus necesidades metabólicas. Los triglicéridos no utilizados se depositan en el tejido adiposo. Los niveles de triglicéridos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Deseables: < 150 mg/dl.
- Límite alto: 150-199 mg/dl.
- Altos: 200-499 mg/dl.
- Muy altos: > 500 mg/dl.

Con objeto de obtener unos valores fiables, no se debe comer ni beber nada a excepción de agua durante las 10-12 horas anteriores a la medida de los niveles de lípidos en la sangre.

Trastornos de los niveles de lípidos en la sangre: hipercolesterolemia

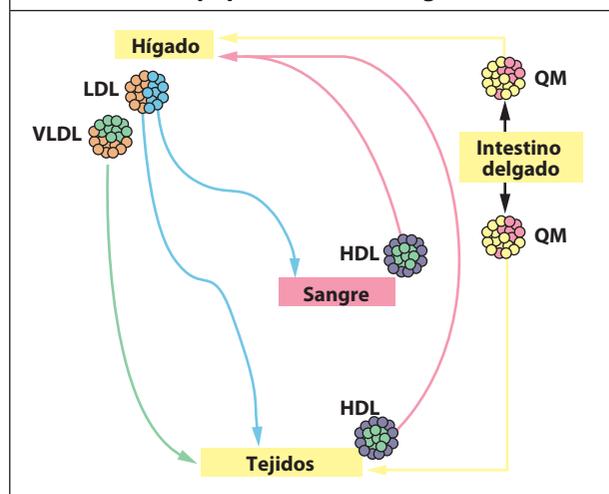
La hipercolesterolemia es el aumento de los niveles de colesterol total en la sangre por encima de los niveles estimados deseables para la población general (200 mg/dl); a partir de un valor de 250 mg/dl se considera patológico y un factor de riesgo para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares.

El nivel de colesterol en la sangre está determinado por factores genéticos y ambientales que incluyen: la edad, el sexo, el peso corporal, la dieta, el consumo de alcohol y tabaco, el ejercicio físico, los antecedentes familiares, los fármacos y también la presencia de diferentes situaciones patológicas.

Se pueden distinguir dos tipos de hipercolesterolemia:

- Primarias: las que no se asocian a ninguna enfermedad y se deben a causas genéticas.
- Secundarias: aquellas en las que el incremento de colesterol se asocia a diferentes enfermedades.

FIGURA 2. Transporte de los lípidos por las lipoproteínas en el organismo



Las HDL transportan el colesterol desde los tejidos periféricos y los vasos al hígado. Las LDL lo hacen en sentido contrario. Después de las comidas, los quilomicrones (QM) llevan el colesterol y los triglicéridos, hasta los tejidos periféricos y el hígado, donde se absorben. Las VLDL transportan los triglicéridos hasta los tejidos periféricos.

Las hipercolesterolemias primarias se deben a alteraciones genéticas que afectan a uno o varios genes (poligénicas) de los sistemas transportadores del colesterol o de las proteínas que actúan en el metabolismo de éste. En las poligénicas, además de factores genéticos participan elementos ambientales relacionados especialmente con la ingesta de una alimentación inadecuada, rica en alimentos con alto contenido en colesterol (productos lácteos, yema de huevo, carnes rojas y marisco).

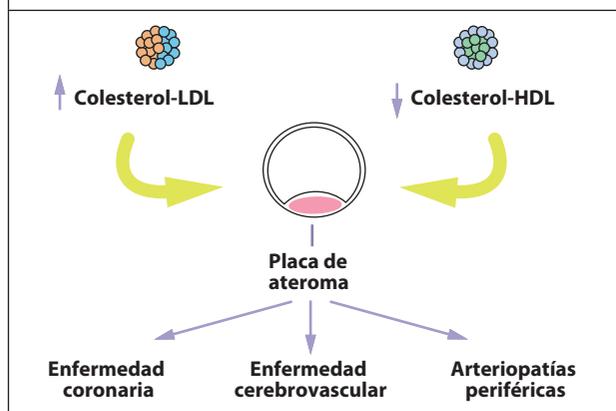
Las hipercolesterolemias secundarias se pueden asociar a enfermedades:

- Hepáticas: hepatitis y cirrosis.
- Endocrinas: diabetes, hipotiroidismo y anorexia nerviosa.
- Renales: síndrome nefrótico e insuficiencia renal crónica.

Además, existen algunas sustancias cuyo consumo se asocia a la hipercolesterolemia, como los esteroides anabolizantes y el consumo excesivo de alcohol.

En la sangre también pueden estar elevados otros tipos de lípidos, como los triglicéridos, que se consideran anormales por encima de 200 mg/dl. Se denomina *hiperlipemia*, de manera general, al aumento de los niveles en

FIGURA 3. Relación entre los cambios en los niveles de las lipoproteínas en la sangre y el desarrollo de la enfermedad cardiovascular



Un aumento de los niveles de colessterol-LDL y/o una disminución de los de HDL favorecen el desarrollo de la placa de ateroma que obstruye los vasos. Si la arteria obstruida está en el corazón, se produce la enfermedad coronaria; si se localiza en el cerebro, tiene lugar la enfermedad cerebrovascular; y si se sitúa en las extremidades, se desarrollan las arteriopatías periféricas.

la sangre de cualquier tipo de lípido (hipercolesterolemia, si es el colessterol, o hipertrigliceridemia, si son los triglicéridos); si ambos están aumentados, recibe el nombre de *hiperlipemia mixta*.

Consecuencias de la hipercolesterolemia

La principal consecuencia del exceso de colessterol en la sangre es el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares. Numerosos estudios han demostrado una relación entre los niveles de colessterol en la sangre y la incidencia de enfermedades cardiovasculares, ya que éstas son más frecuentes en sujetos con hipercolesterolemia que en los sujetos con niveles bajos de colessterol-LDL. Asimismo, se ha observado que la reducción de los niveles elevados de colessterol-LDL disminuye la incidencia de enfermedades coronarias. Sin embargo, el riesgo que confiere cualquier nivel de colessterol en la sangre depende también de la coexistencia de otros factores de riesgo, como los niveles de presión arterial, la diabetes, la edad, el sexo o el tabaquismo.

La hipercolesterolemia favorece el desarrollo de la aterosclerosis, que es el proceso que está en el origen de las enfermedades cardiovasculares. La aterosclerosis es un fenómeno complejo que se caracteriza por la acumulación de lípidos en las paredes de las arterias. Esto provoca una

reacción inflamatoria y el inicio de una serie de procesos que dan lugar a la formación de la placa de ateroma. Este proceso se puede iniciar en las primeras décadas de la vida y progresa lentamente a lo largo de los años. Se ve favorecido por la presencia no sólo de la hiperlipemia sino también de otros factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión, la diabetes y el tabaquismo.

Las placas, con el tiempo, obstruyen el interior de las arterias al ir creciendo de tamaño. Se dificulta, por tanto, la circulación de la sangre y se reducen el flujo sanguíneo de los tejidos y el suministro de oxígeno (isquemia). Si la arteria obstruida está en el corazón, se produce una enfermedad coronaria (angina de pecho o infarto de miocardio); si tiene lugar en las arterias cerebrales, da lugar a la enfermedad cerebrovascular (accidente cerebrovascular). Cuando la obstrucción se localiza en las extremidades causa la enfermedad vascular periférica (arteriopatías periféricas).

La hipertrigliceridemia también favorece el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares, aunque su papel como factor de riesgo cardiovascular independiente es discutido; asimismo, puede facilitar el desarrollo de la placa aterosclerótica al modificar las partículas de colessterol-LDL y aumentar su depósito en la pared vascular. Además, suele acompañarse de niveles de colessterol-HDL bajos, por lo que, en estas condiciones, la eliminación de colessterol de ella está reducido.

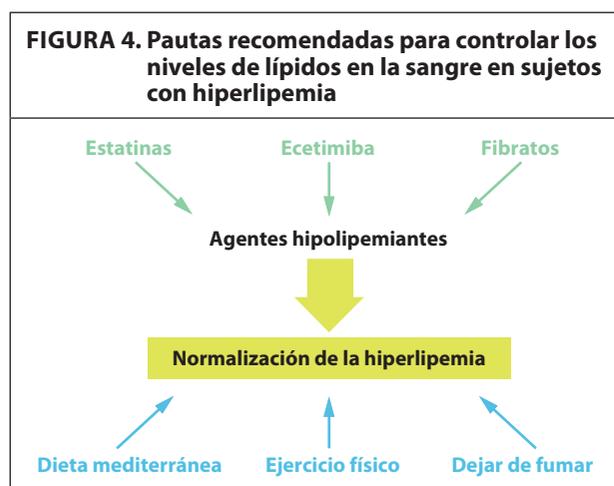
El tratamiento de la hipercolesterolemia

El tratamiento de la hipercolesterolemia consta de dos partes que no son excluyentes, sino que se deben complementar para llevar los niveles de colessterol a niveles deseables.

- Las medidas higiénicas y dietéticas.
- El tratamiento farmacológico.

El principal objetivo de las medidas higiénicas y dietéticas son los cambios en el estilo de vida, esenciales para reducir los niveles de colessterol-LDL. Entre ellos podemos mencionar: el control del peso corporal mediante un aumento de la actividad física y el consumo de una dieta equilibrada, es decir, que aporte una cantidad de calorías acorde con el gasto energético, y dejar de fumar, ya que el tabaco disminuye los niveles de colessterol-HDL.

En relación con el tipo de dieta, existen diferentes criterios, pero en todas se recomienda que la cantidad de



El tratamiento de la hiperlipemia consta de dos partes que no son excluyentes: las medidas higiénicas y dietéticas (una dieta sana, ejercicio y dejar de fumar) y el tratamiento con fármacos hipolipemiantes.

grasa total no supere el 30-35% de las calorías ingeridas; asimismo, es recomendable que sean grasas insaturadas y que las saturadas no superen el 10%. Estas últimas se encuentran en todos los alimentos de origen animal así como en algunos de origen vegetal (aceites de coco y palma).

Las grasas saturadas al incorporarse a las membranas celulares les dan cierta rigidez, ya que son sólidas a temperatura ambiente. Esto reduce la interacción de las lipoproteínas con las membranas, lo que disminuye la captación de los lípidos por las células; en consecuencia, se incrementan los niveles de colesterol en la sangre. Las grasas insaturadas, por el contrario, aumentan la fluidez de las membranas celulares ya que son líquidas a temperatura ambiente, lo que hace que disminuyan los niveles de colesterol al aumentar su captación por las células. Sin embargo, este efecto beneficioso lo pierden tras la hidrogenación, es decir, el proceso que las transforma en sólidas (grasas *trans*). En términos generales, es recomendable el consumo de una dieta rica en cereales, frutas, verduras, pescado (especialmente el azul, rico en ácidos grasos poliinsaturados omega-3: sardinas, caballa, atún, salmón, entre otros) y aceite de oliva; un consumo moderado de vino sería también recomendable, es decir, una dieta de tipo mediterráneo.

Si las medidas higiénicas y dietéticas no son suficientes para el control de los niveles de colesterol en aquellos sujetos con más factores de riesgo cardiovascular asociados o en quienes ya han padecido un infarto, se

recomienda empezar con el tratamiento farmacológico. Los principales fármacos utilizados en el control de la dislipemia se pueden agrupar en tres grupos:

- Las estatinas, que inhiben la síntesis de colesterol.
- La ecetimiba, que inhibe la absorción intestinal de colesterol.
- Los fibratos, que reducen los niveles de triglicéridos.

Las estatinas reducen los niveles de colesterol en la sangre al inhibir una enzima esencial en su síntesis —la hidroximetilglutarilcoenzima A reductasa (HMGCoA reductasa)— lo que hace que se produzca menos colesterol. Una menor síntesis de colesterol causa una mayor captación celular del colesterol-LDL, lo que ayuda a una reducción de sus niveles en la sangre. Las estatinas son, hasta el momento, el grupo de fármacos más efectivo en el control de las alteraciones de los niveles de lípidos en la sangre ya que no sólo disminuyen los niveles de colesterol-LDL sino también, aunque en menor medida que otros fármacos, los niveles de triglicéridos. Además, las estatinas aumentan los niveles de colesterol-HDL. Numerosos estudios han demostrado que la administración de estos fármacos se asocia a una reducción de las complicaciones y de la muerte por enfermedad cardiovascular. Estos efectos pueden ser, en parte, mediados por acciones que no son sólo consecuencia de una disminución de los niveles de colesterol en la sangre.

La ecetimiba es un nuevo fármaco hipolipemiante que presenta un mecanismo de acción diferente al de las estatinas, por lo que es posible su asociación con objeto de conseguir un mejor control de los niveles de colesterol en los sujetos con hipercolesterolemia. Este fármaco reduce los niveles de colesterol en la sangre al inhibir su absorción intestinal. Esta reducción afecta tanto al colesterol ingerido en la dieta como a las sales biliares, pero no altera la absorción de otros lípidos como los triglicéridos o las vitaminas liposolubles.

Los fibratos reducen los niveles de triglicéridos en la sangre a través de diferentes mecanismos: bajan su secreción y aumentan su degradación. Asimismo, los fibratos incrementan los niveles de colesterol-HDL. La asociación de fibratos y estatinas puede ser necesaria en pacientes con hipercolesterolemia asociada a hipertriglicéridemia, en los que la administración de estos fármacos de manera individual puede que no logre controlar ambas alteraciones.

TABLA 1. Recomendaciones dietéticas para sujetos con hipercolesterolemia (modificado de las recomendaciones de la Sociedad Española de Arteriosclerosis)

Alimentos frescos y congelados	Consumo diario	Consumo moderado	Consumo esporádico
	Permitidos todos los días	Con límite (2-3 veces por semana)	No recomendados
Aves y caza	Conejo, pollo y pavo (sin piel y sin grasa)	Venado, caza menor	Ganso, pato
Carnes rojas		Ternera, buey, vaca, cerdo, caballo, cordero y jamón serrano (partes magras), salchichas de pollo o ternera	Embutidos, beicon, hamburguesas, salchichas Fráncfort, patés, vísceras, despojos
Cereales	Harinas, pan, cereales, arroz y pasta (mejor integrales), maíz, galletas integrales	Cereales no integrales, bollería y galletas preparadas con aceite de girasol o de semilla	Bollería en general, galletas, aperitivos tipo ganchitos, cortezas...
Frutas, hortalizas, verduras y legumbres	Todas (son recomendables tres raciones de fruta y dos o más de vegetales al día)	Patatas fritas en aceite de oliva o de semilla, aguacates	Patatas o verduras fritas con aceites inadecuados, coco
Frutos secos	Nueces, ciruelas pasas, albaricoques, dátiles, pipas de girasol (preferiblemente crudos y sin sal)		
Grasas y aceites	Aceites de oliva (preferentemente), aceites de semillas (girasol, maíz...)	Margarina vegetal (sin ácidos grasos <i>trans</i>)	Mantequilla, margarinas sólidas, manteca de cerdo, unto, tocino, sebo, aceites de palma y de coco
Huevos, leche y derivados	Leche desnatada, yogur y productos elaborados con leche desnatada, clara de huevo, flanes sin huevo	Huevo entero, queso fresco o con bajo contenido graso, requesón, leche y yogur semidesnatados	Leche entera, nata, crema, flanes de huevo, natillas, cuajadas y batidos, todos los demás quesos
Pescados y mariscos	Pescado blanco y azul, atún en lata, salmón ahumado, marisco (cefalópodos, crustáceos sin cabeza, moluscos), conservas al natural	Conservas (en aceite de oliva o girasol), gambas, langostinos, cangrejos	Frituras comerciales en aceite o grasas no recomendadas
Postres	Repostería casera: tartas y pasteles (preparados con leche desnatada y sin yema de huevo)	Repostería casera (preparada con leche desnatada y huevo), mermelada, miel, turrón, mazapán, sorbetes, chocolate con más del 70% de cacao y sin grasa <i>trans</i>	Chocolates (con menos del 70% de cacao) y pasteles, postres con leche entera, huevo y nata o mantequilla, tartas comerciales
Bebidas	Agua mineral, zumos naturales, infusiones, café y té (tres al día), vinos (dos al día)		Bebidas azucaradas
Especias y salsas	Todas las especias, salsas elaboradas con aceite de oliva, vinagre, mostaza o alioli	Mahonesa hecha con huevo	Salsas hechas con mantequilla, margarina, leche entera y grasas animales (huevo y/o grasa de cerdo)

Consultas más frecuentes

¿Qué síntomas se observan con los niveles de colesterol en la sangre elevados?

La hipercolesterolemia es una enfermedad asintomática, es decir, no presenta síntomas, hasta que aparece la enfermedad cardiovascular: el infarto, el ictus, la claudicación intermitente, etc. Sin embargo, en algunas ocasiones, sujetos con niveles elevados de lípidos en la sangre presentan xantomas: depósitos de grasas por debajo de la superficie de la piel de un tamaño variable. Estas alteraciones cutáneas pueden surgir en cualquier parte del cuerpo, pero se observan con mayor frecuencia en los codos, los tendones, las rodillas, las manos, los pies, los párpados y los glúteos.

¿A partir de qué edad deberían controlarse los niveles de colesterol en la sangre?

Es deseable comenzar a controlar los niveles de colesterol en la sangre a una edad temprana, ya que los niños pueden tener también niveles de colesterol elevados, especialmente aquellos con antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares. Estos niños pueden tener un riesgo alto de desarrollar también enfermedades cardíacas, ya que una dieta inadecuada, la falta de ejercicio y las alteraciones genéticas pueden afectar a sus niveles de colesterol.

¿Se cura la hipercolesterolemia?

En el caso de una hipercolesterolemia secundaria, las alteraciones de los niveles de lípidos en la sangre se pueden modificar siempre que se corrija la patología a la que se asocia dicha alteración. En las hipercolesterolemias primarias no pueden corregirse los niveles de colesterol en sangre sino que éstos se mantienen dentro de unos niveles que se consideran normales con el tratamiento adecuado, por lo que es fundamental no abandonar el tratamiento, si no es bajo prescripción médica, para que disminuya su efecto como factor de riesgo para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares.

¿Se puede prevenir la hipercolesterolemia?

Si es consecuencia de una alteración genética, no es posible prevenirla. Sin embargo, sí se puede prevenir el incremento de los niveles de colesterol en la sangre en el caso de una hipercolesterolemia poligénica, es decir, aquella en la que, además de las alteraciones genéticas, participan también factores ambientales. En este caso la mejor forma de hacerlo es siguiendo una dieta equilibrada rica en grasas poliinsaturadas, que se encuentran fundamentalmente en los alimentos de origen vegetal y en el pescado. Además, es recomendable realizar ejercicio físico moderado para mantener el peso adecuado, y dejar de fumar, si se es fumador.

¿Los alimentos funcionales pueden ayudar a reducir los niveles de colesterol?

Los alimentos funcionales aportan beneficios para la salud que van más allá de su valor nutricional. Entre ellos se encuentran los alimentos enriquecidos con los esteroides y los estanoles vegetales. Estos compuestos son componentes esenciales de las membranas celulares de las plantas que tienen una estructura parecida a la del colesterol. Los esteroides y los estanoles apenas se absorben en el intestino delgado y reducen la absorción del colesterol, por

lo que su administración se acompaña con una disminución de los niveles de colesterol en la sangre. Los esteroides están presentes, en pequeñas cantidades, en muchas frutas, verduras, nueces, semillas, cereales, legumbres y aceites vegetales. Los estanoles vegetales se encuentran en muchas de las fuentes de los esteroides, aunque en cantidades mucho más pequeñas aún. Tanto los estanoles como los esteroides se pueden incorporar fácilmente a los alimentos que contengan grasas, como las margarinas y los derivados lácteos.

Glosario

Ácidos grasos insaturados: aquellos ácidos grasos de cadena larga con uno o varios enlaces dobles entre los átomos de carbono. Están presentes en algunas grasas vegetales, como el aceite de oliva o de girasol, y en las grasas de los pescados azules. Suelen ser líquidos a temperatura ambiente.

Ácidos grasos saturados: aquellos ácidos grasos que sólo tienen enlaces simples entre los átomos de carbono. Son más comunes en las grasas procedentes de los animales y suelen ser sólidos a temperatura ambiente.

Ácidos grasos trans: tipo de grasa que se encuentra principalmente en alimentos industrializados sometidos a hidrogenación con el fin de solidificarla, como la margarina, u horneados, como los pasteles. Estas grasas no sólo aumentan los niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL) en la sangre sino que disminuyen las lipoproteínas de alta densidad (HDL).

Alimentos funcionales: aquellos que son desarrollados no sólo por sus características nutricionales sino también para cumplir una función específica, como, por ejemplo, mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades. Para ello se les agregan componentes biológicamente activos, como minerales, vitaminas, ácidos grasos, fibra alimenticia o antioxidantes.

Arteriosclerosis, aterosclerosis: proceso inflamatorio crónico que se caracteriza por la infiltración y acumulación de lípidos en las paredes de las arterias, que con el tiempo formarán la placa de ateroma. Ésta, en su crecimiento, va obstruyendo paulatinamente la luz de los vasos. Se inicia en respuesta a una agresión sobre la pared vascular por diversos factores, como el tabaquismo, la hipertensión arterial, la diabetes y la hipercolesterolemia.

Claudicación intermitente: dolor muscular intenso que aparece en las piernas, en la zona de la pantorrilla o del muslo, durante un paseo o tras un ejercicio físico leve, y que desaparece al parar. Se produce por la falta de oxígeno en los músculos implicados en el acto de andar.

Estanoles y esteroides vegetales: componentes esenciales de las membranas celulares de las plantas. Su estructura se parece a la del colesterol. Se localizan de forma natural en pequeñas cantidades, en muchas frutas, verduras, nueces, semillas, cereales, legumbres, aceites vegetales y otras fuentes similares.

Esteroides anabolizantes: sustancias sintéticas obtenidas en laboratorio cuya estructura química es similar a la de la testosterona, la hormona sexual masculina. Además de un efecto andrógeno (aparición de caracteres masculinos), aceleran el aumento de la masa muscular.

Factor de riesgo cardiovascular: hábitos, patologías, antecedentes o situaciones que desempeñan una función importante en la probabilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular en un futuro más o menos lejano en aquellos individuos que los presentan. Entre ellos se incluyen la hiperlipemia, la hipertensión, la diabetes, la edad y el tabaquismo.

Fármaco hipolipemiente: sustancia que reduce los niveles de lípidos en la sangre.

Hidrólisis: reacción química del agua con una sustancia.

Hiperlipemia: trastorno caracterizado por la elevación de los niveles de lípidos en la sangre (colesterol y/o triglicéridos) por encima de las cifras consideradas como *deseables*. La única forma de detectar la hiperlipemia es a través de la medida de los niveles de lípidos en la sangre.

Índice aterogénico: se obtiene dividiendo la concentración del colesterol total entre el colesterol-HDL. Su elevación se correlaciona con riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular.

Lipoproteínas: sustancias que transportan el colesterol y los glicéridos por la sangre.

Sales biliares: desempeñan una función importante en la digestión y absorción de las grasas. Son sintetizadas en el hígado a partir del colesterol y excretadas en la bilis.

Bibliografía

BARAHONA, K., C. BLUME, y J. I. BRUNO. «Lipoproteínas sanguíneas: tipos e importancia». <http://www.monografias.com/trabajos16/lipoproteinas-sanguineas/lipoproteinas-sanguineas.shtml>. (Fecha de consulta: 28/11/08.)

FUNDACIÓN HIPERCOLESTEROLEMIA FAMILIAR. <http://www.cholesterolfamiliar.com>. (Fecha de consulta: 28/11/08.)

SILVEIRA RODRÍGUEZ, M. B., S. MONEREO MEGÍAS, y B. MOLINA BAENA. «Alimentos funcionales y nutrición óptima. ¿Cerca o lejos?» *Revista Española de Salud Pública* 77 (2003): 317-331. <http://www.monografias.com/trabajos902/alimentos-funcionales-nutricion/alimentos-funcionales-nutricion.shtml>. (Fecha de consulta: 28/11/08.)

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ARTERIOSCLEROSIS. Informes, publicaciones y recomendaciones a la población. <http://www.searteriosclerosis.org>. (Fecha de consulta: 28/11/08.)

VILLA LÓPEZ, M. «Factores de riesgo cardiovascular. Lípidos plasmáticos y lipoproteínas. Colesterol. Triglicéridos». <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/707/1/Factores-de-Riesgo-Cardiovascular-Lipidos-plasmaticos-y-lipoproteinas-Colesterol-Triglicéridos.html>. (Fecha de consulta: 28/11/08.)

Resumen

- Existen dos fuentes del colesterol del organismo: la exógena, procedente de la dieta (los alimentos de origen animal son ricos en colesterol), y la endógena, cuyo principal órgano productor es el hígado.
- El colesterol circula formando complejos con proteínas, las lipoproteínas, ya que no es soluble en la sangre. El colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad, colesterol-LDL, se conoce como colesterol *malo*, ya que transporta el colesterol del hígado al resto de los tejidos. El colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad, colesterol-HDL, es conocido como colesterol *bueno*, ya que su principal función es recoger el colesterol de los tejidos y llevarlo al hígado.
- Alteraciones de origen genético y/o la ingesta de una dieta con alto contenido en colesterol se asocian a un aumento de los niveles de colesterol en la sangre: hipercolesterolemia. En estas circunstancias, el colesterol puede depositarse en las paredes de los vasos sanguíneos y contribuir al desarrollo de la aterosclerosis, que está en la base del origen de las enfermedades cardiovasculares.
- El control de los niveles de colesterol en la sangre se puede conseguir con cambios en el estilo de vida (dieta saludable, ejercicio físico y dejar de fumar) y con tratamiento farmacológico.

