

Editorial

Contenido

Darwin y el darwinismo social

Desarrollo sustentable,
¿Discurso político o
necesidad urgente?

¿Por qué es tan
importante conservar
la biodiversidad?

Aullidos en la selva

Las arañas jalapeñas

Los platanillos en la
península de Yucatán

Blanqueamiento en
arrecifes coralinos de
Tuxpan

Biorreactores de
membrana: una
tecnología para el
tratamiento de aguas
residuales

Inteligencia artificial y
simulación

El controversial y
contradictorio
colesterol

La obesidad: un

El controversial y contradictorio colesterol

*Octavio Maldonado Saavedra, José Arnold
González Garrido, Guillermo Manuel Ceballos
Reyes y Enrique Méndez Bolaina*

El colesterol desempeña un papel contradictorio en nuestro organismo: funciona como una molécula letal por ser el principal factor de riesgo cardiovascular, y al mismo tiempo es una molécula indispensable para el buen funcionamiento de nuestro organismo. Hoy en día, el colesterol es un tema de conversación común, pero el conocimiento sobre el mismo es insuficiente e incluso erróneo.

Muchas personas afirman que el colesterol es una sustancia nociva para nuestro organismo, idea que está fuertemente influida por los mensajes publicitarios mal fundamentados de alimentos, bebidas e incluso medicamentos (productos maravilla) que nos dicen que el colesterol es malo, y que entre más bajo, mejor.

En la misma dirección, la mercadotecnia juega un importante papel en la elección de los productos alimenticios que el consumidor adquiere; ya que al mostrar en ellos leyendas como “libre de colesterol” o “bajo en colesterol”, repercute fuertemente en su elección. Inclusive hay productos de origen vegetal en los que se remarca que no tienen colesterol; dada su naturaleza vegetal, no tendrían por qué ostentar este rótulo puesto que los vegetales carecen de él; sin embargo, el consumidor se siente así confiado y tranquilo al adquirir aparentemente un producto de calidad y que no perjudicará su salud.

Muchas personas saben que tener alto el colesterol es dañino para la salud, que obstruye las arterias y puede provocar infartos, pero desconocen que esta sustancia desempeña funciones muy importantes en nuestro organismo, que está estratégicamente anclado en cada una de sus células, y que es la materia prima indispensable para formar distintas moléculas de importancia biológica, como las hormonas esteroideas, los ácidos biliares y la vitamina D; también ignoran que nuestro propio cuerpo produce colesterol y que lo almacena como reserva energética.

La intención de este artículo es, por consiguiente, divulgar el conocimiento que tenemos acerca del colesterol y los riesgos que implica para nuestra salud, pero también su importante función biológica en el organismo, pues la vida no sería posible sin su presencia, entendiendo de antemano que todo exceso es dañino y que nos puede enfermar, lo cual se aplica muy bien a moléculas biológicas como el colesterol, de las cuales el término medio es el ideal.

Pero, a todo esto... ¿qué es el colesterol?

problema de salud pública

Notas sobre epilepsia: Historia y arte

DISTINTAS Y DISTANTES, MUJERES EN LA CIENCIA

Una médica con ropajes de varón: Agnodice de Atenas

CURIOSIDADES CIENTÍFICAS

Tan amplio y curioso como el mundo

NUESTROS COLABORADORES EN ESTE NÚMERO

El origen de la palabra colesterol procede del griego kole, “bilis” y stereos, “sólido”, por haberse identificado por primera vez en los cálculos de la vesícula biliar; el sufijo “ol” indica que tiene la característica de un alcohol. El colesterol es una molécula insípida e inodora que pertenece al grupo de los esteroides: es, pues, un esteroide. Los esteroides son compuestos a los que generalmente se les clasifica como lípidos (grasas), los que solamente pueden disolverse en algunas sustancias orgánicas como el alcohol, el éter, la acetona y el cloroformo, entre otras. Esto significa que no se pueden disolver en agua y, por lo tanto, tampoco en soluciones acuosas como la sangre; dicha propiedad no permite que circulen por sí mismos, dislipidicamente, hacia los órganos que los requieren, más, como se muestra en la Tabla 1. pero sí lo hacen cuando se asocian a ciertas proteínas, que son “acarreadoras” del colesterol, los triglicéridos y los fosfolípidos. A estas proteínas se les llama “lipoproteínas” (Figura 1).

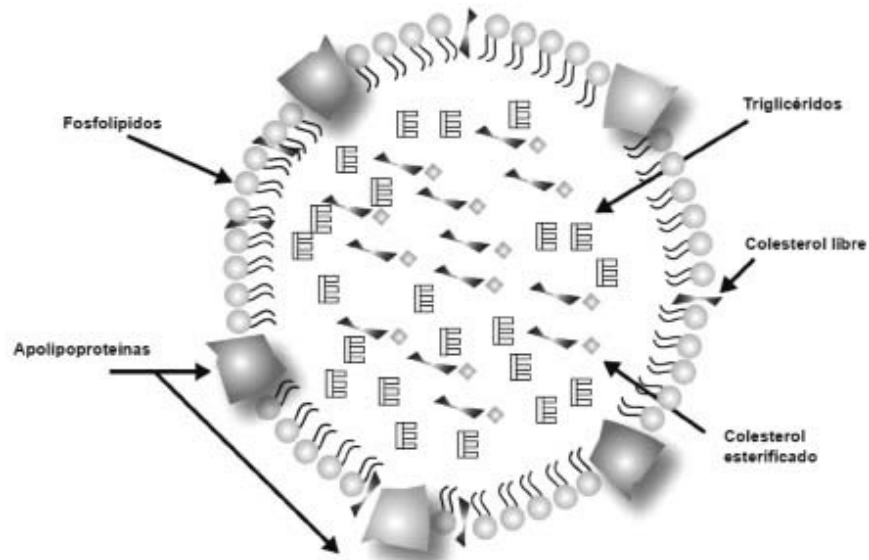


Figura 1. Composición general de las lipoproteínas

Las lipoproteínas más estudiadas y de mayor interés clínico son las lipoproteínas de baja densidad (LDL por sus iniciales en inglés) y las lipoproteínas de alta densidad (HDL). Las de baja densidad transportan la mayor cantidad de colesterol a los tejidos, y son por ello las más nocivas ya que favorecen la aterosclerosis. Es por eso que al colesterol-LDL se le suele llamar “colesterol malo”. Por el contrario, las de alta densidad tienen dos funciones sumamente importantes: recogen el colesterol libre de los tejidos periféricos y de otras lipoproteínas para transportarlo de nuevo al hígado, mecanismo que protege nuestras arterias al retirar el colesterol de ellas; es por ello que son un factor protector contra la aterosclerosis, por lo que se les conoce popularmente como “colesterol bueno”.

El colesterol es necesario y está presente en todas las células de nuestro organismo, y todas ellas pueden formarlo; se halla en altas concentraciones en el hígado, la médula espinal, el páncreas y el cerebro. La gran mayoría de las personas piensan que el colesterol proviene de manera exclusiva de las dietas altas en grasas (colesterol exógeno), pero desconocen que la mayoría de nuestros tejidos lo producen (colesterol endógeno). La producción endógena del colesterol va de 60% a 80%; cuando la dieta es muy rica en colesterol, la síntesis se inhibe parcialmente, pero aun en tales condiciones el hígado sigue produciendo

aproximadamente la mitad del total; por otro lado, cuando la alimentación está virtualmente libre de colesterol, la producción ocurre a la máxima velocidad, pero no compensa al que se obtiene de la dieta.

La fuente del colesterol endógeno es el ácido acético que proviene de una molécula (la acetil coenzima A), que es a su vez producto de la transformación que sufren las grasas, los carbohidratos y algunas proteínas en nuestro organismo. Esto sugiere que los carbohidratos y algunas proteínas son precursores potenciales de la síntesis del colesterol, y por lo tanto, un incremento en su consumo eleva al mismo tiempo los niveles de colesterol en nuestro organismo.

El organismo humano no tiene mecanismos metabólicos para descomponer el colesterol. Puede quemar azúcar, destruir proteínas y diversos tipos de grasas y romper elementos ajenos a nuestro cuerpo, como los medicamentos o las sustancias tóxicas, pero no puede deshacer al colesterol; en el mejor de los casos, lo modifica mínimamente para que se pueda desechar mejor.

Las grasas como el colesterol y los ácidos grasos se consideran nutrimentos debido a que están presentes en nuestros alimentos; son compuestos gracias a los cuales el cuerpo humano almacena energía para las épocas de escasez. La forma más eficaz de almacenar energía es en forma de grasas, que son muy ligeras (sabemos que el aceite flota en el agua), por lo que en poca grasa se puede acumular mucha energía. Cada gramo de grasa en el cuerpo suministra alrededor de nueve calorías, más del doble que el suministrado por las proteínas o los carbohidratos.

Hipotéticamente, si eso no ocurriera así, para almacenar la misma cantidad de energía necesitaríamos más del doble de azúcares (carbohidratos) que de grasa. Pesaríamos en promedio 20% más de lo que pesamos, o incluso más, porque el azúcar, para almacenarse, necesita la misma cantidad en agua. Por ello, el 20% de nuestro organismo que es grasa debería sustituirse por 40% de azúcar más otro 40% de agua. Es decir, una persona de 70 kilos, cuya reserva energética se almacena en aproximadamente 14 kilos de grasa, debería almacenar 56 kilos de azúcar hidratado para mantener las mismas reservas; es decir, pesaría 42 kilos más, esto es, 112.

Valores normales de colesterol en la circulación sanguínea

Los niveles de lípidos se clasifican de acuerdo con su concentración sanguínea según la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002 para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemia, hacia los órganos que los requieren, mias, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los valores de lípidos en sangre de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-037-SSA2-2002) para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias (valores expresados en mg/dl).

	Recomendable	Limítrofe	Alto riesgo	Muy alto riesgo
Colesterol total	< 200	200 - 239	> 240	-----
Colesterol de lipoproteínas de baja densidad	< 130	130 - 159	> 160	> 190
Triglicéridos	< 150	150 - 200	> 200	> 1000
Colesterol de lipoproteínas de alta densidad	> 35	-----	< 35	-----

Importancia biológica y efectos dañinos del colesterol sobre nuestra salud

El colesterol desempeña muchas funciones importantes e incluso vitales en el organismo. Es componente esencial de las membranas de las células de diversas especies animales y precursor de las principales de hormonas esteroideas; es utilizado por las glándulas suprarrenales para sintetizar glucocorticoides, mineralocorticoides y andrógenos suprarrenales; es generador de los ácidos biliares que funcionan como poderosos agentes emulsificantes, es decir, que ayudan a romper las grasas en pequeñas partículas en el intestino delgado, favoreciendo así su absorción y digestión; es un precursor de la vitamina D, cuya falta produce raquitismo en los niños y osteomalacia en adultos; es un importante protector cutáneo debido a que, junto con otras sustancias lipoides que, al igual que él también se depositan en grandes cantidades en la piel, impide la absorción de ácidos y solventes a través de ésta.

Por otro lado, el colesterol puede aumentarse indiscriminadamente en la sangre (hipercolesterolemia) sin que la persona manifieste ningún síntoma, acumulándose de manera silenciosa a lo largo de los años. Cuando se presentan los síntomas, probablemente sea demasiado tarde para prevenir su efecto nocivo. El colesterol plasmático puede verse aumentado por diferentes factores. Algunos se atribuyen a la dieta que lleva la persona y otros son de naturaleza genética. Cuando una persona tiene el colesterol alto, el riesgo de padecer una enfermedad coronaria aumenta progresivamente a medida que aumenta el nivel de colesterol total en la sangre. La generación de colesterol endógeno es fundamental para los seres humanos porque diversos defectos localizados en la ruta de producción del colesterol causan enfermedades fatales, como la aciduria mevalónica y el síndrome de Smith-Lemli-Opitz, entre otras.

Escépticos del colesterol

Hablar del colesterol es controversial y contradictorio. Es importante mencionar que muchos investigadores y críticos de la salud manifiestan no estar totalmente de acuerdo con la versión oficial acerca de esta sustancia y el impacto que tiene sobre nuestra salud. Diversas publicaciones exponen resultados contradictorios a los ya establecidos. En primer lugar, afirman que solo hay un tipo de colesterol. No existe un colesterol “bueno” y un colesterol “malo”. El colesterol es solo colesterol, pues tanto el de baja densidad como el de alta densidad son lipoproteínas, es decir, grasas combinadas con proteínas. Muchos estudios han demostrado que las personas con bajos niveles de colesterol en la sangre desarrollan aterosclerosis en la misma proporción que aquellos con niveles altos de colesterol. Diversos estudios internacionales de gran peso científico demuestran una baja correlación (que erróneamente se confunde con la causa) entre los niveles altos de colesterol y los problemas cardiovasculares y cerebrovasculares. En algunos de estos estudios se concluyó que después de bajar y establecer los niveles del colesterol en el rango saludable, ya sea por el uso de medicamentos anticolesterolemiantes o modificando la dieta y otros factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, no hubo una evidencia marcada de que se previnieran los eventos cardiovasculares o cerebrales, e incluso cuando los niveles de colesterol bajaron más de lo considerado normal, se incrementaron los casos hasta tres veces más, sumándose otros daños colaterales, como hemorragia cerebral (una explicación podría ser que las frágiles membranas que cubren el cerebro necesitan un mínimo nivel de colesterol para no debilitarse y no romperse), posibilidades de sufrir depresión (bajos niveles de colesterol favorecen bajos niveles de serotonina) y cáncer.

Finalmente, por lo ya descrito, es un tanto difícil y confuso divulgar la información acerca del papel benéfico que realiza el colesterol en el funcionamiento de nuestro cuerpo debido a que la gran mayoría de las personas ya tiene catalogado al colesterol como dañino, e incluso es más difícil entender que, además de ser un nutriente de la dieta, cada célula de nuestro cuerpo lo produce y almacena porque es indispensable para realizar múltiples funciones vitales. Por el contrario, es más sencillo divulgar

los efectos catastróficos que el colesterol causa a nuestro cuerpo ya que es un tema cotidiano con el que nos hemos familiarizado.

Es importante conocer los diferentes puntos de vista y resultados que se han obtenido de la investigación acerca del colesterol, los que difieren de la versión cotidiana y descalificadora puesto que aún desconocemos muchos de los mecanismos bioquímicos implicados en su metabolismo; hay aún muchas preguntas en el aire o cuyas respuestas no están bien establecidas del todo, lo que agudiza la controversia y la contradicción. Finalmente, la célebre frase de Mark Twain, “lo que nos mete en problemas no es lo que no sabemos; es lo que sabemos con seguridad pero que no es así”, adquiere mucho sentido en los temas de salud. Debemos tener una comunicación estrecha con el médico y, en general, con el equipo de salud; preguntar sobre todas las dudas que tengamos, por muy obvias que parezcan las respuestas; informarnos en fuentes con bases clínicas y científicas comprobables, pues el dar por hechas ciertas cosas conlleva problemas de diverso tipo en cuanto a la salud, tales como mala alimentación, cantidad y frecuencia inadecuadas en el consumo de los alimentos, automedicación o incumplimiento de los tratamientos médicos, todo lo cual puede deteriorar nuestra calidad de vida o incluso acortarla. Hay que tener siempre en cuenta que muy pocas cosas son de todo o nada. Tratándose de nuestro cuerpo y de la vida misma, la información correcta en el momento adecuado hace una gran diferencia.

Para el lector interesado

- Navarro, V., Zabala, A., Gómez, S. y Puy P., M. (2009). Metabolismo del colesterol: bases actualizadas. Revista Española de Obesidad, 7(6), 360-384.
- Secretaría de Salud (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002 para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
Disponible en línea: <http://bibliotecas.salud.gob.mx/gsdl/collect/nomssa/index/assoc/HASH014e.dir/doc.pdf> (Consultado el 27 de septiembre de 2010).
- Simons, K. e Ikonen, E. (2000). How cells handle cholesterol. Science, 290, 1721-1726.