



EDITORIAL

Los ácidos grasos Omega 3 y Omega 6

Omega 3 y Omega 6

Imagen tomada de:

<https://th.bing.com/th/id/OIG4.r3m9Apx1T80NeOJaU8Xg?w=270&h=270&c=6&r=0&o=5&dpr=2&pid=ImgGn>

EDITORIAL

LOS ÁCIDOS GRASOS OMEGA-6 Y OMEGA-3

Los ácidos grasos son ácidos orgánicos que tienen un grupo carboxilo (-COOH), una cadena de metilenos (-CH₂-CH₂- alifática), y al final se encuentra un metilo (-CH₃); tienen diferentes longitudes y se consideran saturados si sus carbonos no tienen dobles enlaces y se encuentran con todos los hidrógenos. Si existe la presencia de enlaces dobles entre los carbonos de metilenos (-CH=CH- menos hidrógenos) se consideran insaturados. Serán poliinsaturados si tienen dos o más insaturaciones, las que pueden estar en forma "cis" o "trans". Los ácidos grasos se nombran a partir de su grupo carboxilo (carbono alfa) de acuerdo con el número de carbonos, indicando el o los carbonos en donde se encuentran las insaturaciones, en caso de tenerlas; esto de acuerdo con la nomenclatura sistemática "delta" de la IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*), utilizada en química. En el organismo, los ácidos grasos se encuentran en forma libre, formando parte de los fosfolípidos de las membranas o triacilglicéridos en adipocitos.

Los ácidos grasos omega-3 y omega-6 son ácidos grasos poliinsaturados "cis" y se nombran a partir del metilo (último carbono) por lo que toman el nombre de ácidos grasos omega y se menciona el carbono en donde se encuentre la primera insaturación: omega-3 si se encuentra en el carbono 3 a partir del último carbono (carbono omega) u omega-6 si se encuentra en el carbono 6 a partir del último carbono; esta nomenclatura surge a partir de estudios bioquímicos desde el punto de vista de la

nutrición. Son ejemplos de ácidos grasos bioactivos omega-6 los siguientes ácidos: linoléico (LA), gamma-linolénico (GLA), eicosadienoico (EDA), dihomogammalinolénico (DGLA), araquidónico (AA), docosatetraenoico (DTA), y docosapentaenoico-n-6 (DPA-n-6). Son omega-3 los ácidos linoléico (ALA), eicosapentaenoico (EPA), docosahexaenoico (DHA), y ácido docosapentaenoico-n-3 (DPA-n-3).

Los ácidos grasos omega-3 y omega-6 son esenciales porque nuestro organismo tiene una capacidad limitada para sintetizarlos; esto significa que se deben obtener a través de la dieta. Los omega-6, como el linoleico (LA), se encuentran en aceites vegetales (maíz, soya, girasol, cártamo), y el araquidónico (AA), en grasas animales (huevo, carnes rojas y vísceras). Los omega-3, como el linoléico (ALA) se encuentran en aceites vegetales (nueces, linaza y chía) y el eicosapentaenoico (EPA) y el docosahexaenoico (DHA) se encuentran principalmente en alimentos de origen marino (arenque, sardinas, truchas, anchoas, y salmón) y en menor proporción, en nueces, semillas de linaza y de chía, y en aceite de linaza.

La importancia de los ácidos grasos omega-3 y omega-6 es que a partir de ellos se producen mediadores lipídicos que son hormonas (parahormonas y autohormonas) involucradas en muchas funciones esenciales del organismo, como el crecimiento, el desarrollo, la comunicación intra e

intercelular, la estructura y función de membranas biológicas, y en los procesos inflamatorios. Los ácidos grasos omega-6 intervienen en la inflamación activada por estímulos proinflamatorios (infecciones, traumatismos, placas ateromatosas). Los ácidos grasos omega-3 participan en la resolución de la inflamación y la regeneración de tejidos. Sin la resolución adecuada de un proceso inflamatorio, pueden ocurrir alteraciones tisulares, fibrosis y necrosis.

Aunque no hay estudios de deprivación total de omega-6 y omega-3 en humanos debido a evidentes razones éticas, en modelos murinos se ha observado que la ausencia de estos ácidos grasos en la dieta ocasiona problemas de crecimiento y desarrollo, alteraciones neurológicas, estados proinflamatorios crónicos, disfunción cardiovascular, tendencia a la obesidad, resistencia a la insulina y una función inmunológica deficiente. Estas alteraciones resaltan la importancia crítica y esencial de estos ácidos grasos para el funcionamiento adecuado de diversos órganos y sistemas de los organismos.

La deficiencia de omega-6 y de omega-3 en el ser humano se ha documentado analizando el acceso a los alimentos que los contienen, la calidad de la alimentación, las preferencias culturales de la dieta, las alteraciones de la absorción gastrointestinal, y las condiciones individuales genotípicas, fenotípicas y epigenéticas del metabolismo, lo que también contribuye a las diferencias entre individuos y poblaciones respecto a las proporciones de ácidos grasos omega-3 y omega-6 en sangre. La deficiencia de omega-6 puede causar problemas de crecimiento y desarrollo, debilitar el sistema inmunológico, provocar problemas dermatológicos y afectar la función reproductiva. La deficiencia de omega-3 está asociada con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, inflamatorias, trastornos mentales, problemas cognitivos, trastornos oculares, dermatológicos, del crecimiento y del desarrollo infantil. Ambas deficiencias resaltan la importancia de mantener un nivel adecuado de estos ácidos grasos esenciales en la dieta y la relación recomendada entre ellos en sangre para contribuir a la salud.

El estudio de los lípidos (lipidómica) enfrenta dificultades técnicas y metodológicas además de ser muy costoso. A pesar de que existen guías metodológicas de la Sociedad Internacional para el Estu-

dio de Ácidos Grasos y Lípidos (ISSFAL por sus siglas en inglés) (1), en muchas investigaciones no se las sigue; esto provoca variaciones en los resultados y dificulta los estudios comparativos entre países, incluso entre regiones de un mismo país y entre diferentes grupos de investigación. En consecuencia, no se tienen parámetros generales de referencia ni certificaciones de los estudios de laboratorio.

Ya que no se tiene un acuerdo internacional y de asociaciones médicas sobre los valores de referencia de ácidos grasos en sangre, más que concentraciones absolutas se han propuesto proporciones entre ellos e índices que relacionan los porcentajes de los diferentes ácidos grasos omega. El índice omega-3 es la suma de dos ácidos omega-3 (EPA + DHA) en las membranas de los eritrocitos y se ha propuesto un índice >8.0 como "normal", con rangos de variación de 2.8-15.4. Para los omega-3 totales (ALA + EPA + DHA + DPA-n-3), los rangos son de 2.6 a 15.1, y para omega-6 totales (LA + GLA + EDA + DGLA + AA + DTA + DPA n-6), los rangos son de 24.9 a 44.2. Se propone que un balance adecuado en la proporción de estos ácidos grasos es crucial para la salud cardiovascular, la función cerebral y para reducir la inflamación crónica de bajo grado que está involucrada en obesidad, diabetes, y enfermedades autoinmunes. La proporción sugerida como "adecuada" entre omega-6:omega-3 es entre 3:1 y hasta 5:1. Es decir, se debe tener una relación con mayor proporción de omega-6 que de omega-3, pero ésta no debe ser superior a 5:1, a riesgo de generar las alteraciones ya mencionadas. La mayoría de las dietas occidentales actuales privilegian un consumo excesivo de omega-6 y tienen un menor contenido de omega-3 (de 10:1 y hasta de 20:1), lo que se asocia con alteraciones metabólicas e inmunológicas, daños vasculares y enfermedades cardiovasculares, proinflamatorias y autoinmunes (2).

La ingesta diaria de ácidos grasos omega (3 y 6) recomendada por la OMS (Organización Mundial de la Salud) para adultos es de 250 a 500 mg/día; la de omega-6 es de entre 2.5-9.0% del total de calorías consumidas por día (aproximadamente 5-18 g/día) y la de omega-3 0.5-2.0% (1-4 g/día) (3).

En estudios poblacionales en los países con mayores niveles de omega-3 en sangre, como Japón y Corea del Sur, se reporta una mayor expectativa de vida y menor incidencia de enfermedades cardio-

vasculares; mientras que en países con menores niveles de omega-3 en sangre y mayores niveles de omega-6, la incidencia de enfermedades crónicas es mayor y la expectativa de vida es menor. Sin embargo, en estos estudios no hay evidencia de una asociación causal, por lo que estos hallazgos quedan como una asociación más entre muchas otras características poblacionales.

Estudios como el de Farvid *et al.* 2014 (4), quienes realizaron una revisión sistemática y un meta-análisis a partir de datos de 12 estudios de cohorte con aproximadamente 290,000 individuos, sobre la relación entre la ingesta de ácidos grasos omega-6 y la morbi-mortalidad por enfermedad cerebrovascular, reportó que hubo alrededor de 11,000 eventos de enfermedad coronaria y 4,500 muertes. Comparando los grupos de mayor y menor ingesta de omega-6, se encontró que, en el grupo con mayor consumo de ácido linoleico (LA), el riesgo de enfermedad fue 14% menor y el riesgo de muerte 17% menor.

El exceso y tipo de grasas en la dieta se ha asociado con las enfermedades cardiovasculares, variando drásticamente a lo largo del tiempo. Durante décadas se promovió que las grasas saturadas eran perjudiciales y debían ser sustituidas por margarinas (insaturadas) para reducir el riesgo de infartos. Sin embargo, esta tendencia cambió al encontrarse que las margarinas contenían altos niveles de ácidos grasos insaturados en forma “trans”, no en “cis”, como se encuentran en los ácidos grasos omega. Actualmente las margarinas se elaboran con interesterificación de una mezcla de aceites y grasas vegetales no hidrogenadas, evitando los ácidos grasos “trans”, lo que en teoría las hace menos nocivas.

Por otra parte, el aceite de oliva, componente estelar en la dieta mediterránea y rico en ácido oleico, ha sido aclamado por su probable efecto cardioprotector; sin embargo, aún se debate si estos beneficios son efectivos y si los mismos se deben a su perfil de ácidos grasos o a compuestos bioactivos como los polifenoles (oleocantales), entre otros. Por lo pronto, el aceite de oliva sigue siendo un elemento clave en las recomendaciones dietéticas para la salud cardiovascular, aunque algunos estudios no muestran cambios debido a su consumo.

Los ácidos grasos omega-6 también han sido objeto de controversia en cuanto a su consumo. Ya que son ácidos esenciales es necesario incluirlos en

la dieta, pero algunos estudios sugieren que su exceso o un cambio notable en la relación sugerida con los niveles de omega-3 puede ser nocivo debido a su capacidad para producir estados proinflamatorios. Mucho de la polémica se deriva de la dificultad para tener acceso a omega-3 de forma satisfactoria, ya que en las dietas “occidentales actuales” es más “fácil” obtener los omega-6. De cualquier manera, es crucial reconsiderar el valor biológico, metabólico y bioquímico que tienen los niveles elevados en la dieta de omega-6 y entender las relaciones entre los omega-6 y omega-3 en la dieta, su reflejo en la sangre y su participación en las condiciones fisiológicas y fisiopatológicas.

El ácido linoléico (LA), ácido graso omega-6, fue recomendado para reducir el colesterol; sin embargo, ahora su consumo es considerado por algunos autores como un probable factor de riesgo para desarrollar enfermedad cerebrovascular ya que es sustrato inicial para producir ácido araquidónico (AA), un ácido graso omega-6, precursor de eicosanoides proinflamatorios. Sin embargo, se desconoce el porcentaje de conversión de LA a AA, por lo que reducir el consumo del primero podría ser insuficiente para generar un impacto positivo sobre la salud. Los omega-3 han sido ampliamente recomendados por sus beneficios; por el contrario, los omega-6 se han considerado como “villanos” en la dieta, y se olvida que también son ácidos esenciales y que deben de estar en la dieta para generar los metabolitos necesarios para una función adecuada del organismo. Así mismo, el LA y el AA son necesarios para diferentes efectos fisiológicos, por lo que se ha insistido en que el impacto positivo o negativo en la salud cardiovascular depende de la proporción que guarden los omega-6 con los omega-3.

De manera similar, los ácidos grasos omega-3 de origen marino, considerados beneficiosos, también han mostrado resultados inconsistentes en algunos estudios clínicos aleatorizados. Los omega-3 de peces grasos como el arenque, las sardinas, las anchoas y el salmón, siguen siendo recomendados, pero con un mayor grado de escepticismo del que se tenía con anterioridad (5).

En México, los estudios lipidómicos en laboratorios comerciales se ofrecen de manera escasa y son muy costosos. Es recomendable promover la pertinencia y relevancia del empleo de estos estudios en el diagnóstico y seguimiento de diversas

enfermedades o indicaciones nutricionales específicas; también se debe revalorar la utilidad de conocer los niveles de ácidos grasos omega, y en general de los ácidos grasos en sangre, para diagnósticos clínicos integrales. Sin embargo, para que esta medida sea benéfica, se requiere capacitación en la interpretación de los resultados.

Investigaciones aisladas con un número limitado de personas mexicanas muestran valores de omega-6 y omega-3, así como de O3-I, por debajo de los intervalos registrados en otros estudios. Datos aún no publicados de nuestro grupo de investigación indican deficiencias muy pronunciadas de omega-3 en sangre en una población adulta de la Ciudad de México. Esto se alinea con la presunción de bajas concentraciones de omega-3 en la población mexicana, debido al bajo consumo de productos del mar, dicho esto sin pretensiones de generalizar (6).

Un estudio observacional en 192 países mostró que en México el consumo de alimentos marinos es bajo, por lo que la principal fuente de acceso a omega-3 son los aceites vegetales, mismos que tienen concentraciones bajas de este ácido graso. Factores económicos, idiosincráticos, tradicionales, de accesibilidad y costumbres culinarias, entre otros, se acumulan para provocar un bajo consumo de alimentos marinos en México, aun cuando el país tiene enormes litorales (7).

Por si fuera poco, no todos los pescados y mariscos tienen las mismas concentraciones de omega-3. Los que tienen mayores concentraciones son peces grasos, de aguas frías, no carnívoros, que consumen fitoplancton y zooplancton (arenque, anchoas, sardinas). El salmón y el atún se consideran carnívoros porque consumen otros peces y tienen menos del 70% y del 10% de omega-3 que el arenque, respectivamente. Una consideración aparte es que en la acuicultura de peces y mariscos se están empleando harinas de cereales (ricos en omega-6) y no la alimentación de las cadenas tróficas habituales, lo cual cambia los contenidos nutricios y no necesariamente para bien. Adicionalmente, se ha descrito que pescados y mariscos pueden concentrar contaminantes como el mercurio y otros metales pesados que eventualmente afectarán al consumidor.

El factor económico es, sin duda, un aspecto importante a considerar ya que incide negativamente en la capacidad de la población para adquirir

productos marinos, especialmente las especies de agua fría mencionadas anteriormente. Aunque las truchas y las sardinas son más económicas, las mismas no son del gusto de mucha gente. Además de lo anterior, se debe considerar que los peces y mariscos son difíciles de conservar ya que los ácidos grasos polinsaturados son muy susceptibles a la oxidación (enranciamiento) y que pierden rápidamente su calidad y sus propiedades nutricias y organolépticas. Quizá las alternativas de sardinas y atún enlatado no sean la mejor opción, pero pueden contribuir al consumo diario de omega-3 recomendado.

Los suplementos alimenticios son otra posibilidad para incrementar la ingesta de ácidos grasos omega-3. Existen en el mercado formulaciones de ácidos grasos omega-3 en suspensiones o en cápsulas, las cuales provienen de aceites de pescado de diferente calidad y en diferentes concentraciones. La oferta es variada, aunque los que contienen ácidos grasos omega-3 refinados y en mayor concentración tienen mayor costo; por otro lado, todos los productos contienen diferentes proporciones de otros ácidos grasos, lípidos, vitaminas, antioxidantes, carbohidratos y proteínas. De acuerdo con la Ley General de Salud, los suplementos alimenticios, como los enriquecidos con omega-3, no requieren de un proceso riguroso para su aprobación, lo que sí sucede con los fármacos. Además, la dosis y temporalidad con las que se consumen se consideran responsabilidad de quien recomienda su uso y de quien lo consume. Otra consideración importante para el uso de los complementos alimenticios de omega-3, es que en algunos de ellos no se enuncia la fuente biológica de la que provienen y no hay certeza en la composición de los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) que contiene cada porción.

La recomendación sería tomar suplementos de ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) para ayudar a incrementar o conservar las concentraciones que se cubren con la dieta, eligiendo aquellos productos que muestren las concentraciones, la fuente y su grado de refinación, tal y como se hace con un complemento vitamínico. Además de lo anterior, se recomienda elegir productos cuyo costo no incida negativamente en la economía familiar. También existen muchos alimentos procesados que indican estar enriquecidos con omega-3, lo que muestra el interés de las industrias alimenticias por complementar sus productos con vitaminas y com-

ponentes dietéticos esenciales para suplir, en cierta forma, las deficiencias ocasionadas por los alimentos procesados y ultra procesados, y aumentar así la aceptación de sus productos.

Sin duda, siempre será mejor que los ácidos grasos omega-3 provengan de alimentos de origen marino, ya que además de los ácidos grasos esenciales aportan otros nutrientes que son benéficos para nuestro organismo, pero si las posibilidades de adquirir los nutrientes de esa manera son limitadas, los suplementos bien pueden cubrir estas necesidades; esto ya ocurre con vitaminas y aminoácidos, y los lípidos esenciales no serían la excepción.

Por lo mencionado, la recomendación es aumentar los niveles de omega-3 en el organismo, incrementando el consumo de aquellos pescados y mariscos que contienen altas concentraciones de EPA y DHA. Para lograrlo, será necesario romper inercias de gustos, costumbres e idiosincrasias alimen-

ticias y consumir pescados y mariscos más económicos, aunque tengan menores concentraciones de EPA y DHA, sobre todo si la economía es un factor limitante al momento de elegir la dieta. Además, se recomienda incorporar las semillas (nueces, linaza, chía), aun cuando tengan concentraciones limitadas de los omega-3. Las políticas públicas deberían de encaminarse a incentivar el consumo de los alimentos con ácidos grasos esenciales omega-3, con programas gubernamentales de información y promoción de la salud. 

Mikel De Uranga Armendáriz
Hospital San Ángel Inn Patriotismo
mdeuranga@cinvestav.mx

José Víctor Calderón Salinas
Departamento de Bioquímica Cinvestav
Editor en Jefe de la REB
jcalder@cinvestav.mx

REFERENCIAS

- de Groot RHM, Meyer BJ. ISSFAL Official Statement Number 6: The importance of measuring blood omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid levels in research. [Internet] PLEFA 2019 [Citado xx de mayo 2024] Disponible en: [https://www.plefa.com/article/S0952-3278\(19\)30221-2/abstract](https://www.plefa.com/article/S0952-3278(19)30221-2/abstract)
- DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH. Importance of maintaining a low omega-6/omega-3 ratio for reducing inflammation [Internet] Open Heart. 2018 Nov 26 [Citado xx de mayo 2024] 5(2):e000946. doi: 10.1136/openhrt-2018-000946. PMID: 30564378; PMCID: PMC6269634. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30564378/>
- Global Recommendations for EPA and DHA Intake (Rev 19 November 2014) [Internet] ISSFAL [Citado xx mayo 2024] Disponible en: https://www.issfal.org/assets/globalrecommendationssummary19nov2014landscape_-3-.pdf
- Farvid *et al.* Dietary Linoleic Acid and Risk of Coronary Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Circulation* [Internet] 26 de agosto 2014 [Citado el xx de mayo de 2024] 2014;130:1568–15782014 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010236> Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010236>
- Chen *et al.* Regular use of fish oil supplements and course of cardiovascular diseases: prospective cohort study. [Internet] *BMJ Medicine* 2024 [Citado xx de mayo 2024]. E000451. doi:10.1136/bmjmed-2022-000451 Disponible en: <https://bmjmedicine.bmj.com/content/3/1/e000451.citation-tools>
- De Uranga Armendáriz M. Ácidos grasos esterificados en sangre en una población de pacientes normotensos e hipertensos, Tesis de grado, Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico, 2023
- Micha *et al.* Global, regional, and national consumption levels of dietary fats and oils in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys [Internet] *The BMJ* 2014 [Citado xx mayo de 2024] doi: 10.1136/bmj.g2272. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/348/bmj.g2272>