



Anales
de la Universidad
de Chile

Tabla de Contenidos

Número Actual

Números Anteriores

Presentación

Reseña Histórica

Numeración y Series

Comité Editorial

Normas Editoriales

■ Bromatología y tecnología de alimentos

[Las materias grasas y la salud a través de los años]

Masson Salaue, Lilia, Prof.

Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología
Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas.
Universidad de Chile

■ Cita / Referencia

Masson Salaue, Lilia, Prof. Las materias grasas y la salud a través de los años. VI serie: N°11, agosto 2000

► http://www2.anales.uchile.cl/CDA/an_completa/0,1281,SCID%253D1807%2526ISID%253D7%2526ACT%253D0%2526PRT%253D1582,00.html

■ Artículo: Las materias grasas

Las materias grasas siguen en primera línea dentro de los temas de mayor relevancia en la investigación científica, debido a su probable rol como agente involucrado en diferentes eventos fisiológicos, tanto favorables como desfavorables para el organismo humano.

De simple fuente concentrada de energía para nuestro organismo, pasaron a ocupar un papel relevante al demostrarse por Burr y Burr, en 1929 que las materias grasas contenían componentes esenciales para el organismo humano. Identificándose como tal, principalmente al ácido linoleico y con ciertas reservas al ácido linolénico, cuya esencialidad también fue demostrada posteriormente.

De estos hallazgos surgió toda una corriente de investigaciones para establecer tentativamente requerimientos, funciones fisiológicas y con el correr de los años, para sorpresa de muchos, se produjeron cuadros clínicos de deficiencia en ácidos grasos esenciales en humanos, cuando los avances de la terapéutica clínica, permitieron la alimentación parenteral de enfermos por plazos prolongados, y en los cuales la alimentación se componía de aminoácidos y glucosa. Al agotarse las reservas propias del organismo en estos ácidos grasos esenciales, se presentaron los síntomas de la deficiencia, lo que obligó a desarrollar formulaciones lipídicas para administración parenteral. Los niños de corta edad, por razones obvias, fueron los más propensos a presentar los cuadros de deficiencia. En general, se dió mucho énfasis al concepto de integridad y fluidez de la membrana en relación a la esencialidad. Se diferenciaron las familia de ácidos grasos, principalmente en omega-6 o n-6; omega-3 o n-3, omega-9 o n-9, teniendo las dos primeras como puntos de partida, los ácidos grasos esenciales linoleico y linolénico respectivamente, y la última al ácido oleico que no es esencial(1).

Un nuevo impacto quedó de manifiesto a partir de la década del 60 y años posteriores en relación a los efectos fisiológicos de las materias grasas, cuando se demostró que a partir de los ácidos grasos esenciales ya nombrados, y especialmente, de uno de los derivados biológicos de origen animal del ácido linoleico, el llamado ácido araquidónico, de cadena larga, con veinte carbonos y cuatro insaturaciones, familia omega-6, se sintetizaban en distintos sitios del organismo animal, sustancias parecidas a las hormonas que cumplían roles fisiológicos importantísimos y específicos. Se las denominó prostaglandinas, prostacilinas, tromboxanos, leucotrienos, a medida que se fueron determinando sus estructuras y funciones, hay una tendencia actual a englobarlos con la designación genérica de eicosanoides.

Nuevamente, con estos hallazgos se desencadenó toda una serie de investigaciones de la más alta relevancia bioquímica que continúa actualmente, porque la intervención de estos compuestos en distintos niveles de nuestra organización celular, los ha relacionado con importantes eventos fisiológicos, como trombosis, artritis y otros procesos inflamatorios, cáncer, etc.

Por este mismo período, años 1955-1965, hacen su aparición los trabajos que correlacionaron la cantidad y tipos de ácidos grasos (largo de cadena y saturación), presentes en los triglicéridos dietarios, con los niveles de lípidos sanguíneos, principalmente colesterol, sin dejar de señalar que factores intrínsecos, probablemente genéticos, también participaban activamente en la regulación de estos niveles. Las principales conclusiones fueron: una elevación del aporte de ácidos grasos poliinsaturados por la dieta (principalmente ácido linoleico), disminuía el colesterol sanguíneo, un aumento en el consumo de ácidos grasos saturados principalmente mirístico y palmítico, elevaban el nivel de colesterol sérico y que los ácidos grasos monoinsaturados tenían un comportamiento neutro, su adición o retiro de la dieta no tenía efecto sobre el nivel de colesterol sérico. Incluso, se desarrollaron ecuaciones para calcular el cambio del colesterol sérico, en relación al contenido dietario de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. A partir de esa época, todo lo que ha significado la investigación básica, clínica, dietaria, etc. sobre la relación entre cantidad y calidad de la materia grasa dietaria (relación entre ácidos grasos saturados, monoinsaturados poliinsaturados omega-6 y omega-3), colesterol, aterosclerosis y enfermedad coronaria es prácticamente imposible de relatar. En resumen, se podría decir que algunas materias grasas cayeron en desgracia, como la manteca y otras materias grasas de origen animal. Empezó la «época de oro» para los aceites vegetales, principalmente ricos en ácido linoleico, como el aceite de maíz, girasol, cártamo, soja, pasando a segundo plano los aceites vegetales ricos en ácido oleico, como el tradicional aceite de oliva. Las margarinas vegetales que naturalmente no tienen colesterol y adicionadas de aceites poliinsaturados, también irrumpieron con gran éxito en el mercado, desplazando el consumo tradicional de la manteca. Sin embargo, algunos autores se preocuparon de los efectos biológicos que pudieran tener en el organismos la incorporación masiva a través del consumo de margarinas y mantecas parcialmente hidrogenadas, tanto de origen vegetal como marino de ácidos grasos insaturados de configuración trans, componentes no habituales de las materias grasas comestibles de origen vegetal y presentes en

bajos porcentajes en materias grasas animales principalmente de rumiantes. Al respecto, se ha informado que se metabolizan normalmente, que cuando el aporte de la dieta en ácidos grasos esenciales es adecuada, no se ha observado ningún efecto adverso, sin embargo, debido a su configuración espacial, se ha señalado que el ácido eláidico, isómero trans del ácido oleico, presente en porcentajes importantes en las margarinas, y mantecas parcialmente hidrogenadas debido al procedimiento de hidrogenación selectiva a que se someten los aceites vegetales y marinos, podría tener un comportamiento similar al de un ácido graso saturado, en relación a su influencia en los niveles séricos de colesterol, lo que ha llevado actualmente a revisar los contenidos de ácidos grasos trans en las materias grasas de consumo habitual e incluso se ha señalado la necesidad de legislar al respecto y declararlos a futuro en el etiquetado nutricional. Las margarinas cero trans son ya una realidad comercial(2). Adicionalmente, una margarina o manteca parcialmente hidrogenada de origen marino puede contener tanto o más colesterol que una mantequilla.

En los países occidentales desarrollados, las muertes por accidentes cardiovasculares, han ocupado y siguen ocupando el primer lugar, con una tendencia a una disminución del porcentaje de incidencia. Esto probablemente refleja los resultados de las amplias campañas educativas y de recomendaciones dietarias y hábitos de vida, ampliamente difundidas en sus respectivas poblaciones. Estas recomendaciones se han centrado principalmente, en la reducción de la ingesta calórica de origen graso a no más del 30% de las calorías totales, a disminuir el consumo de materias grasas de origen animal que son preferentemente saturadas, aumentar el consumo de aceites vegetales ricos en ácidos grasos polinsaturados, principalmente linoleico, aumentar el consumo de aceites con alto contenido en ácido oleico, reducir la ingesta de colesterol dietario a niveles del orden de los 300 mg por día, evitar la vida sedentaria, controlar el sobrepeso, controlar la presión arterial, no fumar. Consumir peces grasos dos veces por semana que son buena fuente de ácidos grasos omega-3. Mantener una relación entre ácidos grasos omega 6 y omega 3 adecuada.(3)

Se ha avanzado más profundamente sobre los mecanismos que regulan el transporte del colesterol en el organismo animal, sus principales vías de síntesis y de excreción. La generación, conformación y funciones que cumplen las lipoproteínas de baja y alta densidad, LDL y HDL, respectivamente, en relación al metabolismo del colesterol y su rol como aterogénicas o protectoras del desarrollo del fenómeno ateroesclerótico, el rol de la LDL oxidada como factor gestador de la lesión ateromatosa en la pared arterial, han sido motivo de numerosas publicaciones. La descripción detallada de las etapas y cambios morfológicos en el desarrollo de la lesión ateromatosa en la pared arterial, como los efectos fisiológicos antagónicos de algunos eicosanoides generados a partir del ácido araquidónico y del eicosapentaenoico, sobre algunos elementos figurados de la sangre, como plaquetas, leucocitos, por señalar algunos hechos más relevantes, han contribuido enormemente a aclarar algo el problema.

En la década del 70, salen al camino los aceites de origen marino, que ya en la década del 60 habían sido señalados como agentes con efecto hipocolesterolemico, pero que no fueron mayormente considerados hasta que se publicaron los espectaculares hallazgos en la población esquimal de Groenlandia. Ellos tenían un altísimo consumo de materia grasa, sobre el 40% de las calorías totales, y sin embargo, no presentaban alta incidencia de muertes por infarto al miocardio. Sus niveles séricos de colesterol y sus fracciones de lipoproteínas LDL y HDL, eran mucho más equilibrados que los encontrados en una población danesa, sumándose a esto, un consumo de colesterol dietario de algo más del doble de la recomendación de 300 mg diarios. La explicación se buscó en la calidad de la grasa dietaria ya que no se comprobó un factor genético determinante. Efectivamente, el origen de la materia grasa dietaria de esta población, es casi exclusivamente marino y las materias grasas de este origen tienen como componentes habituales, ácidos grasos polinsaturados de cadena larga, tanto de la familia omega-6 (ácido araquidónico) como de la familia omega 3, ácido eicosapentaenoico EPA y docosahexaenoico DHA como los más relevantes, con amplio predominio de esta última familia. Nuevamente, innumerables trabajos se volcaron a estudiar este interesante efecto para evaluar la real incidencia del consumo permanente de materias grasas de origen marino y su posible rol en la prevención de la enfermedad coronaria y la aterogenesis(4). Llegó por lo tanto, la «edad de oro» para los aceites de origen marino, que aún se mantiene, pero con mayores reservas que la que tuvo por la década del 80. El ácido eicosapentaenoico EPA pasó a ocupar el centro de las investigaciones, demostrándose que daba origen a prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos, antagónicos a los producidos a partir del ácido araquidónico, contribuyendo, entre otros efectos, a regular la función plaquetaria. El ácido docosahexaenoico C22:6w3 conocido como DHA también ha cobrado un rol protagónico por su intervención en lípidos de cerebro y retina. Su aporte proveniente del consumo de pescados es importantísimo. El traspaso del DHA al feto y al infante a través de la placenta y de la leche materna respectivamente, es un tema de actualidad el enriquecimiento de las fórmulas lácteas con DHA, y de otros alimentos con EPA y DHA es actualmente una realidad. El incentivar el consumo de pescados especialmente grasos como sardina, jurel, cojinoba, mero, truchas, salmón, debe estar entre las políticas alimentarias de nuestro país. Es un contrasentido que en Chile con sus 4.000 km de costa y una variedad envidiable de peces y mariscos sus habitantes tengan un bajísimo consumo percapita. Debe recalarse que todos los peces y mariscos aportan ácidos grasos omega-3 principalmente EPA y DHA(5, 6). Actualmente el ácido docosapentaenoico DPA tanto omega 6 como omega 3 son motivo de estudios bioquímicos del más alto nivel.

Debe señalarse que en la década del 70 complicaciones adicionales afectaron a los aceites de crucíferas, especialmente el de colza o raps, cuando se informó que en animales de experimentación, la inclusión en la dieta de aceite de colza con contenidos altos en ácido erúxico (ácido graso de cadena larga monoinsaturado C22:1), provocaba una lipidosis en el tejido cardíaco y algunas alteraciones en otros órganos, lo cual llevó a que desde el punto de vista de protección de la salud humana, se recomendara que para estos fines se utilizaran los aceites de colza, llamados cero erúxico, que en vez de ácido erúxico tienen un alto contenido en ácido oleico. Esta situación, obligó a países productores de aceite de colza, como Canadá, Alemania, Francia, Suecia, etc., a realizar un gran esfuerzo científico para desarrollar rápidamente las variedades cero ácido erúxico y evitar así un daño comercial de consideración a estos países productores. El problema fue superado con el desarrollo de las variedades actualmente conocidas, como doble cero: cero erúxico, cero glucosinolatos.

Independientemente del hecho que las investigaciones prosiguen cada vez a niveles más finos de las estructuras celulares, dado el gran avance metodológico de los últimos años, la atención parece haberse centrado en un fenómeno ampliamente conocido, que afecta a las materias grasas y que es el proceso de autooxidación. Este proceso también se produce «in vivo» y actualmente existe gran preocupación por los efectos potencialmente negativos para la estructura celular que puede tener la presencia de radicales libres, propios del fenómeno autooxidativo, que posteriormente generan hidroperóxidos como compuestos primarios y una gran cantidad de compuestos carbonílicos y otros producidos a partir de la degradación de los hidroperóxidos, originando los llamados compuestos secundarios altamente reactivos. Estos a su vez pueden intervenir en un sinnúmero de otras reacciones

biológicas, como las de tipo pardeamiento no oxidativo, en las cuales entran a ser afectadas las proteínas, principalmente a través del segundo grupo amino de la lisina. ¿Qué consecuencias puede tener un aumento de la oxidación «in vivo», sobre todo si por años se ha recomendado aumentar la ingesta dietaria de aceites vegetales, ricos en ácidos grasos poliinsaturados más susceptibles, por estructura, a sufrir este fenómeno, si además su ingesta no ha ido asociada a un mayor aporte dietario de antioxidantes, especialmente los de tipo natural como los tocoferoles? La oxidación «in vivo» de los lípidos estructurales se ha asociado a cambios de la fluidez y permeabilidad de la membrana, la célula va perdiendo agua, disminuye su turgencia, envejece, se modifican estructuras celulares que pueden originar cambios morfológicos y fisiológicos importantes, como es el caso del desarrollo de tumores cancerosos.

Esta situación ha llevado a un estudio intensivo de los fenómenos oxidativos de los lípidos «in vivo», a estudiar el efecto de algunas sustancias con poder antioxidante y su relación con la aterosclerosis y cáncer, a tratar de determinar niveles suplementarios de vitamina E o tocoferol, asociada a o no a selenio para tratar de contrarrestar este fenómeno, el betacaroteno como atrapador de radicales libres ha pasado a ocupar un papel preponderante en la dietoterapia actual como también el ácido ascórbico por su poder reductor. Es la «edad de oro» de los antioxidantes, incluidos los flavonoides(7, 8).

Algunos autores están revisando las recomendaciones dietarias y nuevos ensayos con aceites ricos en ácido oleico, como el de oliva, han demostrado que tienen efectos positivos en el control de los niveles séricos de colesterol. Por otra parte, al ser un ácido graso monoinsaturado, su tendencia natural a sufrir el proceso de autooxidación es notablemente menor. Igualmente, no todos los ácidos grasos saturados tienen el mismo efecto sobre los niveles séricos de colesterol, aparecen más preocupantes el palmítico y mirístico, ya que el estéarico se puede convertir en nuestro organismo a oleico.

El deterioro por el proceso de fritura que afecta fatalmente a las materias grasas, también sigue siendo motivo de estudio, dado el gran auge que el consumo de alimentos fritos tiene a nivel mundial(9). Los extremos de la sobrealimentación han llevado por otra parte, a que porcentajes importantes de poblaciones de diversos países, sobre todo las del primer mundo o mundo desarrollado, sufran de obesidad; el consumo calórico es alto, asociado a un porcentaje de calorías grasas sobre el 40% del total.

Sin embargo, como la restricción calórica principalmente proviene de las materias grasas y no es fácil de llevar a cabo, los químicos discurrieron sintetizar un producto que tuviera las características físicas de las materias grasas, pero que no proporcionara calorías al no ser sustrato para las lipasas digestivas. Nacieron así los ésteres de ácidos grasos de azúcares. El glicerol fue reemplazado por un azúcar cuyos hidróxilos se esterificaron con uno o más ácidos grasos de diferente largo de cadena e insaturación. Las patentes sobre estas grasas sintéticas no se hicieron esperar(10). Hace aproximadamente dos años, después de largos estudios el FDA aprobó uno de estos productos sintéticos para ser empleado como medio de fritura de alimentos de cocktail o «snacks». Las interrogantes sobre su seguridad a largo plazo son aún motivo de discusión, lo más probable es que en un futuro próximo no estaremos ajenos a consumir alimentos elaborados con grasas sintéticas.

Los lípidos estructurados han sido otra novedad en los últimos años, obtenidos ya sea por catálisis química o enzimática. Es lo que se llama materias grasas hechas a medida con el ácido graso de las características que se desea y en la posición del triglicérido que se desea.

Las modificaciones de las semillas por métodos químicos o genéticos ha llevado a la producción de aceites de semilla con composición en ácidos grasos totalmente distintas a la original, baste mencionar el aceite de canola, el aceite de girasol alto oleico, el aceite de linaza bajo en ácido linolénico.

Para terminar este siglo que ha sido tan polémico con las materias grasas y el colesterol, nos enfrentamos a un nuevo desafío biotecnológico, los alimentos transgénicos.

Las materias grasas no están ajenas a este problema: hay soja, maíz, colza, transgénica. Los movimientos ecologistas europeos han logrado que estos cultivos no se permitan en la comunidad. Que sucede en Chile? El aceite obtenido de semillas transgénicas teóricamente no debe presentar problema alguno.

Son temas de reflexión. ¿Hasta dónde es lícito que el hombre altere deliberadamente la secuencia natural genética de un ser biológico?. Desafiar a la naturaleza es desafiar a Dios. ¿Es eso lo que el hombre y las generaciones futuras desean?. Las respuestas llegarán en el próximo siglo pronto a iniciarse, es de esperar que sean positivas, y se traduzcan en verdaderos beneficios para la humanidad.

Llegamos al 2000 ¿Qué pasará en este nuevo siglo en el ámbito de las materias grasas?, el tiempo lo dirá. Aparentemente, muchos pueblos se mantienen en buenas condiciones de salud con consumos de materias grasas ampliamente diversos en cantidad y calidad. Existen condiciones genéticas que influyen en los niveles de colesterol sérico. El hombre occidental junto con la revolución industrial se apartó probablemente en forma inconsciente de su dieta tradicional habitual, más equilibrada en cuanto a presencia de los tres grupos de ácidos grasos: saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, que en forma natural, se encuentran bastante equilibrados en la materia grasa de herbívoros no rumiantes y de pescados y mariscos, alimentos habituales del hombre en la antigüedad. En igual forma, un consumo adecuado de frutas, semillas, nueces y verduras verdes y amarillas aseguran un aporte dietario importante de carotenos, tocoferol y vitamina C. Así, se perfila que es importante y sobre todo desde la infancia acostumbrar a los niños a consumir una dieta variada, en que todos los alimentos de origen vegetal, animal y marino, están presentes en proporciones adecuadas, evitando la monotonía y la exageración, en cuanto a consumir algún tipo de alimento en especial, en desmedro de otros. Una dieta equivocada en la infancia puede producir serios trastornos a la salud del adolescente y posteriormente en la edad adulta.

Estemos atentos a las novedades e innovaciones del siglo 21, pero no olvidemos que el principal rol de la naturaleza y del hombre es proporcionar a todos los habitantes de la tierra alimentos sanos y seguros.

Bibliografía

1. L. MASSON Y M.A. MELLA. *Materias Grasas de consumo habitual y potencial en Chile*. Ed.

Universitaria Monografía 1985.

[volver](#)

2. A.H. LICHTENSTEIN, L.M. AUSMAN, S.M. JALBERT A D J. SCHAEFFER. *Effects of different forms of dietary hydrogenated fats on serum lipoprotein cholesterol levels. The new England Journal of medicine 1999, 340,1933 - 1940.*
[volver](#)
3. PROGRAMA DE SALUD CARDIOVASCULAR. *Recomendaciones nutricionales. Ministerio de Salud, Julio 1995.*
[volver](#)
4. L. MASSON, H. CHAMORRO, G. GENERII, V. DONOSO y PÉREZ-OLEA, C. HURTADO and M.A. MELLA. *Fish oil intake in coronary artery disease patients, serum lipid profiles and progression of coronary heart disease. Med.Sci.Res, 18, 905-907, 1990.*
[volver](#)
5. C. SÁNCHEZ, M.A. MELLA Y L. MASSON. *Análisis proximal y composición de ácidos grasos de materia grasa extraída de truchas cultivadas. Cien.Tec.Mar. CONA 15, 3-12, 1991.*
[volver](#)
6. C. N. ROMERO, P.ROBERT, L. MASSON, C.LUCK Y L. BUCHMANN. *Composición en ácidos grasos y aporte de colesterol de conservas de jurel, sardina, salmón y atún al natural. Arch. Lat. Nutrición, 46, 7577, 1996.*
[volver](#)
7. R. MAESTRO-DURÁN Y R. BORJA-PADILLA. *Actividad antioxidante de las vitaminas C y E y de la provitamina A. Grasas y Aceites 44, 101-106a, 1993.*
[volver](#)
8. R. MAESTRO DURÁN Y R. BORJA-PADILLA. *Actividade antioxidante de las vitaminas C y E y de la provitamina A. Grasas y Aceite 44, 107-111 b, 1993.*
[volver](#)
9. L. MASSON, P. ROBERT, M. IZURIETA, N. ROMERO and J. ORTÍZ. *Fat deterioration in deep fat frying «french fries» potatoes at restaurant and food shop sector. Grasas y Aceites 1999 en prensa.*
[volver](#)
10. R.S. SINGHAL, GUPTA A.K. and P.R. KULKARNI. *Low calorie fat substitutes. Trends Food Sc. Technol, Octubre, 241-244, 1991.*
[volver](#)

Artículo: Las materias grasas | Bibliografía | Versión Completa (Imprimir)

Sitio desarrollado por **SISIB - Universidad de Chile**