

Dossier
Técnico Informativo



Q.ore

Omega 3

37% EPA

42% DHA

21% DPA



MÁXIMA BIODISPONIBILIDAD

PRÓLOGO

En primer lugar queremos agradecer al Departamento Técnico del PHITOGEN HOLDING (Italiano) y el Departamento de Naturopatía de VITALITY HEALTH, SL. (España) y en especial a sus Directores Técnicos, las horas de trabajo y dedicación a la búsqueda de información y bibliografía para poder editar esta publicación sobre los beneficios de los OMEGA-3.

Esta publicación va destinada a los profesionales de la salud con el doble objetivo de llamar su atención sobre los OMEGA-3 como una fuente de prevención y de salud además de proporcionarles fuentes bibliográficas más amplias.

Algunos profesionales podrán encontrar en este libro una terminología poco técnica y otros se extrañarán de la inclusión de un glosario de términos con el que tanto los médicos como los farmacéuticos están familiarizados. Esto es así porque este libro no está dirigido a ellos. Si el profesional de la salud considera recomendable que los pacientes lean sobre sus dolencias o sobre las consecuencias de una alimentación incorrecta, que entregue este libro como una información complementaria a su explicación.

La sociedad occidental es una gran generadora de ideas, tecnologías e infinidad de sistemas y procesos para intentar crear un mundo mejor y más accesible a los ciudadanos de la tierra. Esto ha traído a la sociedad occidental un proceso de gran industrialización y como consecuencia nuevas causas de enfermedad (el estrés, un ritmo de vida frenético, rotura del biorritmo natural y una alimentación mala y desequilibrada entre otros). Las consecuencias de estos son un sinfín de nuevas enfermedades y una calidad de vida muy discutible.

A lo largo de los siglos algunas poblaciones se han destacado por sus dietas saludables y generadoras de calidad de vida. Por desgracia, algunas dietas del pasado han sufrido importantes cambios en sus ciclos de producción, rompiendo las cadenas naturales de crecimiento, maduración y conservación; por procesos acelerados, cerrados/estabulados y sintéticamente tratados/alimentados. Esto ha supuesto que muchos de los alimentos que se toman en la sociedad occidental más que beneficios le puedan reportar perjuicios.

Y finalmente recuerdo aquella frase de Hipócrates que decía: "NO HAY MEJOR MEDICAMENTO QUE UN BUENALIMENTO".

PHITOGEN HOLDING

Claudio Bartolomeu
Director General

VITALITY HEALTH,S.L.

Miguel Palacios
Director General

INTRODUCCIÓN

Existen poblaciones que han sabido conservar dietas milenarias sin modificarlas nunca, lo que les ha proporcionado excelentes estados de salud. Sirva de ejemplo la población que vive en Groenlandia (esquimales), que a pesar de seguir una dieta muy rica en grasas gozan de una salud envidiada y muy observada por los investigadores, que han llegado a la conclusión que se debe a la elevada ingesta de alimentos ricos en ácidos grasos omega-3, principalmente de focas groenlandicas.

Sin embargo, la población occidental ha ido variando sus costumbres alimentarias durante décadas para adaptarse a los continuos cambios que ha sufrido, adoptando dietas propias de otras zonas que se ajustaban más a sus nuevas necesidades aunque no fueran en absoluto recomendables. Se ha abandonado la excepcional “dieta mediterránea” (muy saludable pero cada vez menos seguida en nuestro país) en favor de la comida rápida o “fast food”, alimentos precocinados, conservas, etc. Esto ha provocado que desde hace unos años se haya incrementado la incidencia de enfermedades crónicas como pueden ser las enfermedades cardiovasculares, psicológicas, inflamatorias y reumáticas. Estas enfermedades son debidas al frenético ritmo de vida y a la mala alimentación motivada tanto por el origen de las materias primas, la inadecuada elección de los alimentos, como por la baja riqueza actual de éstos en nutrientes causada por el procesamiento cada vez más industrial y menos natural.

Durante décadas los organismos alimentarios internacionales han advertido que las grasas saturadas predisponían a las enfermedades cardiovasculares y se recomendaba la sustitución indiscriminada de éstas por alimentos vegetales, en contra de la máxima de “alimentación equilibrada”, lo que ha llevado a que se produzca un desequilibrio entre el aporte de omega-6 y de omega-3. Si se ingiere un exceso de omega-6 (presentes principalmente en vegetales y aceites de semillas) que no esté adecuadamente compensado con los beneficiosos omega-3, se aumenta la incidencia de enfermedades inflamatorias, tan frecuentes en nuestros días y prácticamente desconocidas hace unos años.

Actualmente existen líneas de investigación científica alimentaria basadas en la eficacia de los ácidos grasos omega-3 al proteger la integridad de las membranas celulares. Dichas membranas se encuentran después en estructuras extremadamente delicadas, las cuales activan numerosos y fundamentales procesos vitales.

Está por tanto, en nuestras manos actuar sobre las causas que de algún modo son “modulables”, llevando una forma de vida más respetuosa con los ritmos del organismo y prestando más atención a pequeñas y simples reglas, que pueden valernos mucho como prevención. Esta publicación pretende ofrecer un instrumento útil para el día a día, para aprender a reconocer y por tanto a limitar, los riesgos de contraer graves patologías que ponen en peligro órganos vitales.

UN POCO DE HISTORIA

Los estudios epidemiológicos se basan en la observación de la frecuencia con que aparecen determinadas enfermedades en una población determinada, que después se compara con la incidencia de éstas en otra población con diferentes costumbres, para indagar más tarde las posibles causas que han motivado esas diferencias y emitir un informe científico con las conclusiones.

Esto fue lo que hicieron unos investigadores daneses, llamados Bang y Dyerberg en Groenlandia. Compararon a los esquimales que seguían la típica dieta de la zona, con sus compatriotas que se habían trasladado a vivir a zonas más industrializadas y habían modificado sustancialmente su alimentación, adoptando una dieta más típicamente occidental. Observaron que la población Inuit que habitaba en esta zona, llamados comúnmente esquimales, tenía una menor incidencia de determinadas enfermedades que son las principales causas de mortalidad en la población occidental, es decir de patologías cardiovasculares, tumores de mama, diabetes y enfermedades debidas a procesos inflamatorios.

Estudios posteriores demostraron que la población ártica presentaba bajos niveles de colesterol, triglicéridos, LDL y VLDL, además de niveles altos de HDL (que actúa como factor protector

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional



INCIDENCIAS MUY BAJAS DE ENFERMEDADES:

CARDIOVASCULARES.

TUMORES DE MAMAS.

PROCESOS INFLAMATORIOS.

cardiovascular), comparados con los daneses que seguían una típica dieta europea al haberse trasladado a vivir a esta zona.

Analizaron la incidencia de factores ambientales y dietéticos, que explicaran el excepcional estado de salud de esta población y observaron que su dieta era muy rica en productos de origen marino. Pero el análisis de los productos que consumían habitualmente, no fue todo lo exhaustivo que debería y se llegó a una conclusión equivocada, de cuales eran habituales y cuales eran excepcionales en su alimentación.

Como consecuencia de este error de fondo, durante años se ha promovido el consumo indiscriminado de pescados como una fuente de ácidos grasos omega-3 y la producción comercial de los últimos años se ha centrado únicamente en la producción de aceites derivados de pescados.

El motivo de su buen estado de salud era debido al alto consumo de alimentos ricos en ácidos grasos omega-3, pero se cometió un error al decir cual era la fuente principal de estos saludables omega-3. Pensaron que la dieta de los esquimales estaba basada en el consumo de pescados, pero esto no es así, ya que debido a las adversas condiciones ambientales de la zona, pescan muy ocasionalmente. Son pescadores fortuitos y su principal fuente de alimentación se basa en lo que cazan diariamente, que son focas y otros mamíferos marinos.

Su principal fuente alimentaria es la carne y la grasa de mamíferos marinos, como la foca groenlandica, animal con una excepcional riqueza en omega-3 y que al ser un mamífero como nosotros, tiene sus ácidos grasos esenciales dispuestos de igual forma a los nuestros y esto les proporciona mayor efectividad.

Desde las observaciones de los científicos daneses en la población Inuit, se han realizado numerosos estudios con la intención de conocer los efectos biomédicos y bioquímicos de los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 de larga cadena, en varios parámetros asociados con las patologías cardiovasculares y otras enfermedades crónicas de gran incidencia en nuestros días.

LA IMPORTANCIA DE LAS GRASAS EN LA ALIMENTACIÓN DIARIA

El cuerpo necesita energía para realizar todas sus funciones biológicas (movimiento, digestión, etc.). La forma más "concentrada" de proporcionar esta energía son los lípidos o grasas, que aportan 9 kilocalorías por gramo. Las grasas intervienen también en los procesos de crecimiento. El cuerpo humano, desde su nacimiento hasta la edad adulta, crece en altura y en peso. Los músculos, la piel y los huesos pueden asegurar su crecimiento sólo si existe una fuente de grasas en nuestra dieta ya que en la estructura de todas nuestras membranas biológicas hay componentes grasos.

Las unidades básicas de las que están compuestas las grasas comestibles son los denominados ácidos grasos, que se clasifican en dos grupos dependiendo de los dobles enlaces que estos tengan:

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

Saturados, todos sus enlaces son sencillos. Tienen la función principal de suministrar energía al organismo, sin embargo, frecuentemente se asocian con niveles altos de colesterol.

Insaturados, con una función metabólica importante en la producción de hormonas, en la génesis y/o el control de procesos inflamatorios, etc. Dependiendo del número de dobles enlaces que presenten pueden ser:

Monoinsaturados: Tienen un único doble enlace (o insaturación) y el resto son enlaces sencillos. Ejemplo: ácido oleico (18:1 n9)

Poliinsaturados: Tienen dos o más dobles enlaces (o insaturaciones). Ejemplo: ácido linoleico (18:2 n6)

La nomenclatura que se utiliza para denominar a los ácidos grasos tiene en cuenta la longitud de la cadena hidrocarbonada, el número de dobles enlaces y la posición de los dobles enlaces en la cadena.

Ejemplo: DPA(22:53)

La forma genérica en la que las grasas circulan por nuestro cuerpo, es en forma de triacilgliceroles (triglicéridos o triacilglicéridos). Estos están constituidos por una molécula de glicerol, a la que se pueden unir hasta tres ácidos grasos a los grupos libres.

La molécula del triacilglicerol posee una parte "fija" y tres "brazos" móviles (las posiciones Sn1, Sn2 y Sn3) a los cuales se unen los ácidos grasos. Si se une un sólo ácido graso, se forma un monoacilglicérido, si se unen dos un diacilglicérido y si se unen tres, un triacilglicérido. Figura 1.

Las enzimas son moléculas que rompen específicamente enlaces entre moléculas para que ejerzan sus funciones. Los ácidos grasos unidos a las dos posiciones terminales (Sn1 y Sn3) son mucho más biodisponibles, porque tenemos una enzima denominada lipasa pancreática que tiene la específica acción de liberar exclusivamente los ácidos grasos que están situados en estas posiciones (no así los que se encuentran en la posición central o Sn2 que son mucho más inaccesibles). Figura 2.

LOS ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES

Los Ácidos Grasos Esenciales (AGE) son aquellos que nuestro metabolismo no puede producir o lo hace en cantidad insuficiente para satisfacer las necesidades del organismo y que por tanto, es necesario aportarlos de forma exógena (con la dieta o con suplementos ricos en ellos). La esencialidad viene dada porque los mamíferos carecen de las enzimas necesarias para insertar dobles enlaces en los carbonos que están más allá del carbono 9 y es por tanto necesario tomarlos directamente o bien a partir de sus precursores por desaturación y elongación alternantes.

Los Ácidos Grasos Esenciales para el hombre son: el ácido alfa-linolénico y sus derivados los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, **EPA, DPA y DHA** (familia omega-3) y el ácido linoleico, precursor de la familia omega-6.

Los ácidos grasos omega-3 proceden principalmente de los aceites de animales marinos y forman parte de las paredes de las membranas celulares de numerosos órganos y tejidos. Se ha comprobado que desempeñan un papel fundamental en la reducción de patologías cardiovasculares y de fenómenos inflamatorios, siendo además imprescindibles en el desarrollo de la retina y del cerebro fetal.

El único ácido graso de la familia omega-6 esencial para el hombre es el ácido linoleico; presente en grasas de origen animal y también en muchos aceites vegetales, por ejemplo, el aceite de maíz (contiene aproximadamente el 65% de ácido linoleico), el aceite de girasol y en general en los aceites de semillas y en las nueces. A pesar de ser un ácido graso esencial, una cantidad excesiva de ácido linoleico es la base de diversos procesos inflamatorios del organismo.

IMPORTANCIA DEL ADECUADO EQUILIBRIO OMEGA-6/OMEGA-3

Los omega-3 y los omega-6, son fundamentales para el organismo humano y se absorben siguiendo

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

relaciones de equilibrio. Una alimentación correcta debe proporcionar adecuadamente equilibrados los omega-6 y los omega-3, es decir en una relación de 4/1.

Algunos estudios desarrollados en los años 40 en los EE.UU. establecieron un vínculo entre el exceso de colesterol y de grasas saturadas de la alimentación y la mayor incidencia de afecciones cardiovasculares. Como consecuencia de este hecho, durante años se ha potenciado indiscriminadamente la ingesta de vegetales y de aceites de semillas (girasol, soja, etc.) lo que ha provocado un gran excedente de omega-6 en detrimento de los saludables omega-3. Pero esto no es excesivamente saludable, ya que una dieta que proporciona gran cantidad de omega-6 a expensas de los omega-3 estimula los fenómenos inflamatorios en el organismo, a diferencia de los omega-3 que estimulan los procesos antiinflamatorios.

La relación de equivalencia entre los dos tipos de ácidos grasos (omega-6/omega-3) es crítica porque permite regular cientos de funciones metabólicas. En la actualidad nuestra dieta presenta un consumo de ácido linoleico muy superior a las necesidades del cuerpo humano, con una relación omega-6/omega-3 que puede llegar a ser de 25/1 o incluso más (por ejemplo en EE. UU. es casi 100/1).

Los ácidos grasos omega-3 reducen la tendencia a la formación de trombos, ya que aumentan el tiempo de coagulación; disminuyen la agregación plaquetaria, la viscosidad sanguínea y el fibrinógeno y aumentan la deformabilidad eritrocitaria.

Es fundamental por tanto, equilibrar el exceso de ácidos grasos omega-6 con una cantidad adecuada de omega-3.

La alimentación occidental no nos ayuda mucho a satisfacer esta necesidad ya que a diferencia de los omega-6, los omega-3 son bastante infrecuentes en nuestra alimentación diaria y además no somos

capaces de "sintetizarlos" a partir de otras fuentes alimentarias. Por tanto es necesario tomar un complemento que nos garantice que estamos ingiriendo suficiente cantidad de ácidos grasos omega-3 de gran calidad.

INGESTAS DIARIAS RECOMENDADAS (IDR) DE OMEGA-3

Los omega-3 desempeñan un papel importante en la prevención de muchas enfermedades. En 1996 se revisaron los niveles de los distintos nutrientes para consumo diario por la población. La SINU (Sociedad Italiana para la Nutrición Humana) incorporó los ácidos grasos omega-3 a los nutrientes esenciales, indicando como cantidad diaria recomendada 1 gramo de ácidos grasos omega-3. Además se establecieron distintas recomendaciones según grupos de población:

CATEGORÍA	EDAD	(AÑOS)	GRAMOS /DÍA
Recién nacidos		0,5-1	0,5
Niños / niñas		1-3	0,7
		4-10	1
Chicos		11-14	1
Hombres		15 en adelante	1,5
Chicas		11-14	1
Mujeres		15 en adelante	1
Embarazadas y lactantes		-	1

Otros organismos internacionales han dictado recomendaciones respecto a las ingestas de omega-3:

El departamento Canadiense de Salud, recomienda una dieta que contenga al menos 1,8 g de omega-3. Actualmente el consumo medio de omega-3 en el norte de América y en Europa es de 0,5 g por día.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los productos para recién nacidos y niños se enriquezcan con ácidos grasos omega-3.

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

La Fundación Británica de la Nutrición recomienda que el 5% del total de energía provenga de los ácidos grasos omega-3.

Los ácidos grasos Omega-3 (EPA, DHA y DPA) se deben consumir diariamente para garantizar un correcto metabolismo de las grasas. Debemos recordar siempre que nuestro organismo no puede prescindir de las grasas: el problema, como sucede siempre, reside en el equilibrio adecuado (en calidad y cantidad) de su aporte.

Llegado a este punto cabría plantearse si todas las fuentes de ácidos grasos omega-3 son adecuadas. La respuesta es clara: no todas son apropiadas. La explicación habría que buscarla en el progreso. Sirvan de ejemplo los huevos, que antiguamente eran una fuente rica de omega-3, han cambiado mucho y su riqueza se ha reducido hasta quedarse prácticamente nula de ahí que últimamente se enriquezcan en este nutriente. Esto se debe a que los pollos son alimentados con una dieta sin omega-3 y como resultado sus huevos no tienen este esencial nutriente. Los pescados también se han visto negativamente afectados por el avance tecnológico ya que al no ser animales salvajes no se pueden alimentar del fitoplancton rico en omega-3. Sin embargo, todavía hay fuentes que al tener origen salvaje siguen siendo extraordinariamente ricas en ácidos grasos omega-3, como son las focas groenlandicas.

Los Omega-3 de mejor calidad y eficacia, es decir de mayor biodisponibilidad, son los obtenidos del aceite de la foca groenlandica.

OMEGA-3 DE ACEITE DE FOCA GROENLÁNDICA

Después de todo lo expuesto queda más clara la importancia de escoger un animal salvaje (naturalmente siempre bajo el control de organismos y estados competentes) como fuente de ácidos grasos omega-3 y si además es un mamífero como nosotros, se garantiza que sus ácidos grasos estén dispuestos de igual forma a los nuestros y así su eficacia será mayor. Sin duda una de las más completas y efectivas fuentes de omega-3 es el aceite extraído de la grasa de los mamíferos marinos, especialmente de la foca groenlandica

(Phoca groenlandica) por muchas razones fundamentales:

No sólo contiene altos niveles de omega-3 de importancia biomédica como son el EPA y DHA, sino que además es la única fuente importante de DPA o ácido docosapentaenoico, virtualmente ausente en el resto de aceites del mercado.

La disposición espacial de los ácidos grasos omega-3 de las focas en los triglicéridos, es la que proporciona la mayor biodisponibilidad (posiciones terminales Sn1 y Sn3), lo cual justifica su elevada eficacia, mientras que en el aceite de pescado predominan los omega-3 situados en la posición central Sn2, inaccesibles a la acción de esta enzima específica (lipasa pancreática).

Al ser la foca un mamífero como nosotros, la disposición espacial de los ácidos grasos es idéntica a la nuestra y se obtiene mayor eficacia.

Las funciones sobre las que actúa el DPA son múltiples, de ahí su excepcional interés biomédico además aproximadamente la tercera parte de los omega-3 de larga cadena es atribuible al DPA.

- Reduce notablemente la agregación plaquetaria (efecto antitrombótico).
- Aumenta notablemente la migración de las células endoteliales y por tanto, la capacidad de "reparar" las lesiones tisulares de los vasos sanguíneos. En esta acción como factor antiaterogénico ha demostrado ser hasta diez veces más efectivo que el EPA.
- Reduce significativamente la intolerancia a la glucosa, de gran importancia clínica para los diabéticos.

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

- Reduce significativamente la síntesis de sustancias proinflamatorias.
- Es el más eficaz de los ácidos grasos de larga cadena en el mantenimiento de la integridad de las paredes arteriales, impidiendo o reduciendo al máximo la formación de ateromas.

Por tanto, reduce la eventualidad de diversos sucesos patológicos como son:

Afecciones cardiovasculares: infarto, trombosis, aterosclerosis, arritmias, fibrilación, claudicación intermitente, angina de pecho, etc.

Diabetes e intolerancia a la glucosa.

Procesos inflamatorios y reumáticos: artritis, osteoporosis, asma, dermatitis atópica, psoriasis, etc.

Durante el embarazo y el nacimiento: bebés de peso bajo, retrasos en la madurez, etc.

La superioridad nutricional del aceite de foca groenlandica con respecto a los aceites de pescado es por tanto evidente.

Se pueden encontrar concentrados que contengan un 65% de omega-3 en el mercado. Sin embargo, se ha demostrado que estos ácidos grasos provenientes de concentrados de pescados no son tan fácilmente absorbidos por los animales, como cuando se alimentan con menores cantidades de omega-3, pero estando estos en su forma natural.

Se realizó un importante ensayo con gallinas, obteniéndose los siguientes resultados: cuando se alimentaba a las gallinas con concentrados de aceites de pescados con un 63 % de EPA y DHA (es decir tres veces más cantidad de ácidos grasos que el aceite de foca groenlandica), los lípidos de la yema del huevo contenían la mitad de EPA, DHA y DPA que cuando se alimentaba con aceite de foca groenlandica. Además, la estabilidad oxidativa del aceite que contiene DHA, preparado a partir de los fosfolípidos de la yema del huevo de las gallinas así alimentadas, son más resistentes a la degradación oxidativa que aquellos que están en la forma de triglicéridos o etil ésteres.

La demanda de aceite de mamíferos marinos en Europa es todavía mínima; su producción es típica en algunas zonas del mundo, concretamente en Canadá. En este país existe una abundantísima población de focas groenlandicas y de otros mamíferos marinos; el crecimiento excesivo del número de focas en las zonas árticas canadienses ha provocado enormes daños al patrimonio ictícola local, con un gran empobrecimiento para la economía pesquera. Por este motivo, el gobierno canadiense establece anualmente la captura de algunas cantidades de focas: esto ha permitido realizar estudios y la

comercialización de los productos ricos en omega-3 de mamíferos marinos.

OMEGA-3: BENEFICIOS

Los ácidos grasos omega-3 se encuentran presentes en todas las membranas celulares del organismo y por eso sus beneficios son múltiples y muy variados:

PATOLOGÍAS CARDÍACAS Y CEREBROVASCULARES.

Actualmente las patologías cardiovasculares son en el mundo occidental las principales causas de morbilidad/mortalidad y de ellas las debidas a infartos cardíacos ocupan el primer lugar de esta triste clasificación.

Los factores de riesgo cardiovascular están constituidos por todas aquellas condiciones propias de cada individuo que aumentan de alguna manera su probabilidad de padecer una enfermedad del corazón o de los vasos sanguíneos. Estos factores de riesgo son: hipertensión, los niveles elevados de colesterol sérico,

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

sobrepeso/obesidad, diabetes, dieta inadecuada, hábito de fumar, edad, sexo, inactividad física y la predisposición genética.

Los omega-3 actúan de forma protectora sobre el sistema cardiovascular a distintos niveles:

Efecto antitrombótico, gracias a su acción sobre la agregación plaquetaria.

Reducen la aparición de arritmias, porque ayudan a prevenir la taquicardia ventricular y la fibrilación.

Los omega-3 de las células miocárdicas estabilizan eléctricamente la membrana y disminuyen la severidad de los síntomas.

Por su efecto sobre los lípidos plasmáticos (colesterol y triglicéridos) reducen el avance de la aterosclerosis. Aumenta las HDL (que actúa como factor de protección) y disminuye las LDL (factor de riesgo), acompañado de una menor peroxidación de las lipoproteínas.

Disminuyen la adhesividad vascular aumentando los mecanismos de relajación de los pequeños vasos.

Reducen la presión arterial en aquellas personas que tienen hipertensión, no afectando a las personas normotensas.

Minimizan la respuesta inflamatoria, al actuar sobre la síntesis de eicosanoides inflamatorios.

Promueven la reparación endotelial.

Además el riesgo de enfermedad cardíaca puede ser modificado indirectamente por las acciones sobre los lípidos hemáticos, principalmente el colesterol, desarrollando por tanto, una acción preventiva de sucesos cardiovasculares.

Un gramo de omega-3 al día reduce significativamente la posibilidad de sufrir un infarto miocárdico (conclusión del estudio **“GISSI PREVENZIONE”**). La acción del DPA es fundamental para el "mantenimiento" de la integridad de la pared arterial y para evitar la formación de placas ateromatosas. Son por tanto, muy útiles en la prevención de la arteriosclerosis, trombosis, hipertrigliceridemia, hipertensión e hipercolesterolemia.

ESTUDIO “GISSI PREVENZIONE”

Entre el año 1993 y el 1999 se desarrolló en Italia un importante estudio sobre la prevención de las enfermedades cardiovasculares, el **“GISSI Prevenzione” (Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardico)**, sobre 11.324 pacientes que habían padecido un infarto de miocardio reciente (menos de 3 meses).

En este ensayo, parte de los pacientes recibieron un suplemento con ácidos grasos omega-3 además de una alimentación basada en la dieta mediterránea (dieta que implica un mayor consumo de productos ricos en omega-3). Después de 3 años y medio, se comprobó en el 45% de los pacientes una significativa reducción de las muertes cardiovasculares por muerte súbita.

Los resultados de ese estudio demuestran que el consumo de 1 gramo diario de ácidos grasos omega-3, reduce notablemente la mortalidad tanto en general como por enfermedades cardiovasculares.

El efecto positivo en la mortalidad fue realmente evidente a partir de tres meses de tratamiento, indicando que los ácidos grasos omega-3, aportan nuevos mecanismos no utilizados por la terapéutica convencional. Los efectos antiarrítmicos son una posible explicación desde que los ácidos grasos omega-3 han demostrado acciones positivas en el potencial de membrana en las células miocárdicas de los animales.

De este estudio, realizado sobre un amplio grupo de pacientes (más de once mil pacientes), se puede sacar

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

la conclusión de que si existen efectos beneficiosos sobre los enfermos, se puede extrapolar esta conclusión a la práctica preventiva y aplicarlo a personas que nunca han sufrido patologías cardiovasculares.

ENFERMEDADES INFLAMATORIAS Y REUMÁTICAS.

Numerosas enfermedades tienen como síntoma principal la inflamación, que se caracteriza por una sintomatología muy clara: dolor, hinchazón y enrojecimiento. Esta se produce como resultado de la liberación de unas sustancias denominadas, mediadores inflamatorios o eicosanoides, que afectan al comportamiento celular y a las interacciones entre células y pequeños cambios en su síntesis pueden influir directamente sobre ciertos estados patológicos. Entre otras funciones, los eicosanoides intervienen en los procesos de inflamación y de coagulación.

Los eicosanoides que se producen tanto a partir del Ácido Araquidónico como del Eicosapentaenoico son por la vía de la ciclooxigenasa, las prostaglandinas, las prostaciclina y los tromboxanos y por la vía de la lipooxigenasa, los leucotrienos y los hidroxiácidos grasos.

El EPA es capaz de actuar como sustrato de ambas vías, la ciclooxigenasa y la lipooxigenasa. De este modo, un incremento en la ingesta de ácidos grasos omega-3 modifica la síntesis de los eicosanoides y reduce los componentes derivados del ácido araquidónico, que poseen gran actividad inflamatoria. Esta acción se debe a una interacción competitiva entre los ácidos grasos omega-3 y la liberación de dichos mediadores, responsables de la inflamación. Además los eicosanoides producidos a partir del EPA, no tienen las mismas propiedades biológicas que sus análogos productos del ácido araquidónico, son mucho menos activos. Por ejemplo, son mucho menores en la agregación plaquetaria, en la vasoconstricción, en sus propiedades quimiotácticas y agregantes en los neutrófilos.

Si falta la cantidad apropiada de omega-3 para contrarrestar este exceso, el ácido araquidónico que se origina del exceso de ácido linoleico se convierte en sustancias proinflamatorias y en compuestos que provocan la contracción de los vasos sanguíneos (disminuyen el diámetro del vaso), el depósito de plaquetas y el aumento de la presión sanguínea. Los omega-3 ejercen por tanto una acción "competitiva" con el ácido araquidónico, contrarrestando sus efectos y aumentando aquellos mediadores que se oponen a estas acciones perjudiciales y que permiten mantener las condiciones óptimas para el bienestar del sistema cardiovascular. La reducción de los omega-3 en la dieta de los países industrializados ha creado una situación de inflamación crónica en la población.

Es importante recordar que el factor crítico que altera la biosíntesis de eicosanoides no es la cantidad absoluta de omega-3 o de omega-6, sino la adecuada relación entre los omega-3 y los omega-6 ingeridos.

Existen varias enfermedades en las que el componente inflamatorio es muy importante, por ejemplo:

- Artritis reumatoide.

Los factores de riesgo genético no pueden explicar por sí solos la incidencia de artritis reumatoide, sugiriendo la influencia de los hábitos dietéticos en el riesgo de contraer la enfermedad y también en el curso de la sintomatología. Los beneficiosos ácidos grasos omega-3 ejercen su actividad sobre los mediadores inflamatorios en la artritis reumatoide y en otras enfermedades autoinmunes. Prueba de esta acción son los habitantes de Groenlandia y de las Islas Feroe que padecen menos problemas reumáticos que la población de las regiones nórdicas debido a su alta ingesta de omega-3. Para aquellas personas con dolor transitorio o menor en sus articulaciones, el aporte de omega-3 sería el tratamiento de primera elección.

- Osteoporosis.

Los fosfolípidos facilitan la mineralización del cartílago en la fase de crecimiento y las prostaglandinas ayudan a regular factores anabólicos (que favorecen la construcción), para sostener la formación y absorción ósea. La investigación animal y humana sostiene la hipótesis de que lípidos dietéticos influyen

en la formación y la remodelación ósea. Los ácidos grasos omega-3 actúan como inhibidores competitivos de la biosíntesis de eicosanoides que producen la sintomatología y por tanto son útiles en el tratamiento de la artritis reumatoidea.

- **Enfermedad de Crohn y Enfermedades inflamatorias intestinales.**

La enfermedad de Crohn pertenece al grupo de enfermedades inflamatorias intestinales, que cursan con inflamación y ulceración intestinal. Los suplementos de ácidos grasos omega-3 han demostrado ser beneficiosos en el tratamiento de las enfermedades inflamatorias por su capacidad de corregir alteraciones en el metabolismo de los ácidos grasos y de las prostaglandinas y por tanto, para reducir la inflamación. Se ha comprobado que los omega-3 retrasan el crecimiento de una de las bacterias que se relacionan con la enfermedad de Crohn, es decir del *H. pylori*.

- **Asma.**

Un aumento en la ingesta de ácido linoleico que es un omega-6, indirectamente incrementa la síntesis del leucotrieno y por consiguiente, produce un aumento de la incidencia de fenómenos asmáticos. Se realizó un estudio para evaluar el efecto de los omega-3 en el asma en el que se les fue variando la proporción de omega-6 y de omega-3, cuando la dosis de omega-3 era baja, los síntomas del asma aumentaron y cuando se incrementaba la cantidad de omega-3, los síntomas del asma se minimizaron. Las conclusiones que se obtienen de este estudio, es que es necesario aportar omega-3 a nuestra dieta pero de una fuente adecuada, pudiéndose prevenir problemas respiratorios de tipo asmático.

SISTEMA NERVIOSO

El tejido nervioso es muy rico en lípidos, casi la mitad de la materia blanca y la gris están compuestas por lípidos y en particular, por fosfolípidos. Los omega-3 establecen conexiones químicas fundamentales con la cadena de los fosfolípidos y son por tanto, esenciales para el equilibrio de las células del tejido nervioso.

Las funciones cerebrales que pueden verse afectadas si faltan omega-3 en la dieta son: dificultad en el aprendizaje, depresión, ansiedad, problemas visuales, además de un enlentecimiento del metabolismo basal y un desequilibrio en el sistema inmune.

El DHA se encuentra en gran cantidad en la corteza cerebral, como un componente estructural vital de la membrana sináptica de las células nerviosas. La naturaleza poliinsaturada del DHA lo hace flexible lo cual es vital para todas las funciones y actividades de las neuronas y de la membrana sináptica.

Otros riesgos potenciales para aquellos individuos con prolongadas deficiencias de DHA son los problemas de falta de atención, hiperactividad y el inicio temprano de pérdidas de memoria cognitiva.

1. Desórdenes mentales y neurológicos:

Los ácidos grasos omega-3 son componentes esenciales de la membrana de las células nerviosas. Éstos

ayudan a las células nerviosas a comunicarse entre ellas, lo cual es un paso esencial en el mantenimiento de la salud mental. Se ha observado que existe una relación entre la depleción o disminución de los depósitos de ácidos grasos omega-3, particularmente el DHA o ácido Docosahexaenoico y las alteraciones de la funcionalidad de la membrana lo cual es de importancia etiológica en depresión, agresividad, esquizofrenia y otras patologías mentales y neurológicas.

Como ya se ha explicado en otros apartados, las dietas occidentales son pobres en ácidos grasos omega-3, hecho que provoca alteraciones en la composición de las membranas biológicas. La membrana neuronal contiene altas concentraciones de ácido docosahexaenoico o DHA así como ácido araquidónico; ambos ácidos grasos son componentes cruciales de la bicapa lipídica (cada uno representa aproximadamente el 25% del contenido de fosfolípidos). Los receptores de los neurotransmisores están embebidos en la matriz de la membrana y su estructura tridimensional depende de los ácidos grasos que dan forma a la membrana.

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

2. Dislexia:

La dislexia es un síndrome complejo cuyas causas aún siguen siendo desconocidas; se ha postulado que podría deberse a un problema con el metabolismo de los ácidos grasos, particularmente en relación con los síntomas visuales observados en muchos disléxicos. Se han observado síntomas clínicos de la deficiencia de ácidos grasos en niños disléxicos confirmados con pruebas bioquímicas, concluyendo que el tratamiento con ácidos grasos produjo mejorías en el rendimiento escolar de los niños. Otros experimentos han constatado resultados parecidos pero en adultos disléxicos con deficiencias visuales, que también mejoraban tras la suplementación con omega-3.

3. Déficit de atención/hiperactividad:

Los niños que padecen este trastorno tienen bajos niveles de ácidos grasos omega-3, es decir EPA, DHA y DPA, en su organismo. En un estudio con 100 niños, se demostró que aquellos que tenían menores niveles de omega-3 presentaban más problemas de aprendizaje y de comportamiento (rabieta y alteraciones del sueño) que los niños con niveles normales de omega-3. También se ha observado que en estos casos una suplementación con ácidos grasos omega-3, recupera el estado fisiológico y mejora los síntomas.

4. Depresión:

Diversos estudios han demostrado que puede deberse a una deficiencia en ácidos grasos omega-3, como resultado de ingerir la suficiente cantidad de alimentos ricos en estos componentes esenciales. El tratamiento farmacológico de la depresión se realiza con fármacos que aumentan los niveles de serotonina en el cerebro. Ahora se sabe que una dieta deficiente en ácidos grasos del tipo omega-3 puede reducir los niveles de serotonina en el cerebro y por tanto, puede desencadenar un estado depresivo.

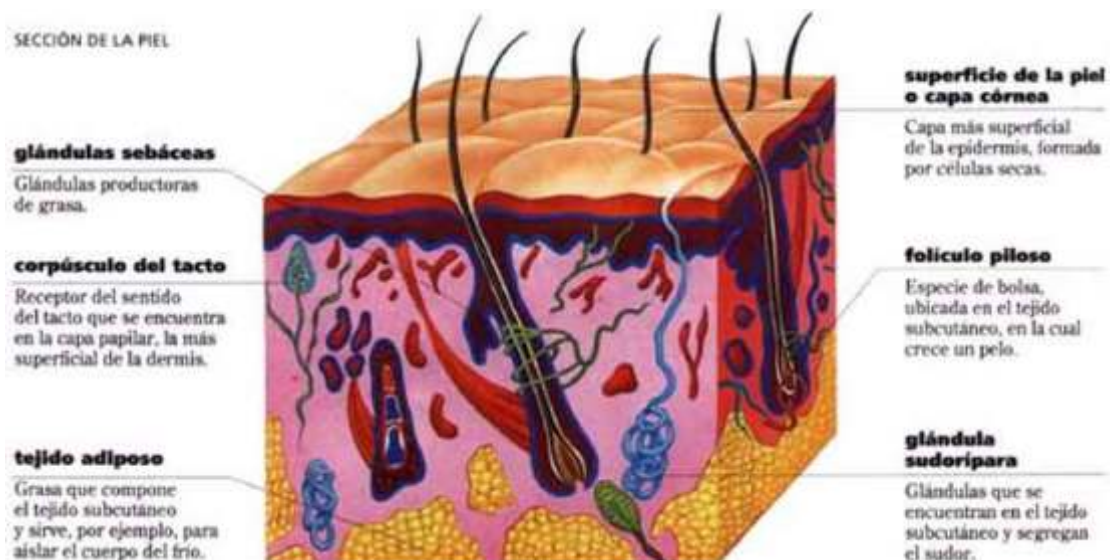
Se ha observado que la depresión se asocia con bajos aportes de ácidos grasos omega-3 y por tanto con niveles bajos de estos en la membrana celular de los eritrocitos y si la relación entre el aporte de omega-6 y de omega-3 está aumentada, esta se manifiesta con una mayor severidad. La falta de DHA no es la única causa de la depresión, pero hace que los individuos sean más susceptibles a padecerla si sus dietas son deficientes en ácidos grasos omega-3.

5. Depresión posparto:

Las mujeres que tienen niveles sanguíneos bajos de omega-3, es más probable que padezcan depresión post-parto. El embarazo provoca el agotamiento de los depósitos de ácidos grasos omega-3. Las personas deprimidas tienen frecuentemente niveles sanguíneos muy bajos de omega-3 y esto hace que sean más propensas a sufrir ataques cardíacos.

MEMBRANAS CELULARES Y PIEL

Las grasas no sólo se utilizan como sustrato energético, sino también como parte estructural de ciertos tejidos. Los ácidos grasos que no son oxidados ni almacenados en el tejido adiposo, se incorporan



selectivamente en las membranas celulares. Allí pueden influir directa o indirectamente en muchas otras funciones celulares afectando sobre la permeabilidad celular, las actividades de transporte y el comportamiento de enzimas asociadas a membranas y receptores que controlan los metabolitos y señales (hormonas) entre las células y dentro de ellas.

La fluidez de la membrana, afecta a la función de receptores y de enzimas y se ve alterada por la cantidad y los tipos de ácidos grasos, colesterol y vitamina D de la dieta. Los fosfolípidos son componentes esenciales de la matriz estructural de todas las células y de las membranas subcelulares.

El sistema nervioso central está altamente enriquecido con ácidos grasos poliinsaturados. El aporte de éstos, es uno de los factores que influye sobre el tipo de ácidos que se encuentran en los lípidos de membrana, ya que se encuentran en constante recambio.

El colesterol forma parte de las membranas celulares y rompe las interacciones entre las "colas" de los fosfolípidos, lo que hace que la membrana sea más fluida. Una forma que tiene la célula para controlar la fluidez de su membrana es regulando la porcentage de saturación (cantidad de dobles enlaces en las mismas) de las cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos de los fosfolípidos.

Aquellos fosfolípidos cuyos ácidos grasos son saturados pueden agruparse muy cerca unos de otros y formar numerosas uniones que mantienen unidos a los fosfolípidos (provocando rigidez en las membranas). Aquellos que tienen cadenas insaturadas rompen uniones y la estructura impide que los fosfolípidos se acerquen tanto dando mayor fluidez a la membrana

La composición de ácidos grasos de los fosfolípidos de la membrana está determinada en parte por el contenido de ácidos grasos ω 3 y ω 6 de la dieta. En consecuencia, la composición de la grasa ingerida puede influir en las diversas funciones relacionadas con la membrana.

Produce mejorías en casos de dermatitis atópica, hiperqueratosis y psoriasis. La psoriasis es una enfermedad que tiene un componente hereditario relacionado con la respuesta inflamatoria o inmune. Normalmente, la piel necesita al menos un mes para que las nuevas células se desplacen desde las capas inferiores a la superficie. En la psoriasis, este proceso está acelerado y tarda sólo unos pocos días, provocando la acumulación de células cutáneas muertas y la formación de escamas gruesas.

Como la psoriasis se caracteriza por una rápida renovación tisular, es necesario aportar ácidos grasos omega-3 de excelente calidad que aporten fluidez a los tejidos y por tanto, mayor elasticidad y resistencia. Se ha observado por estudios que este tipo de pacientes mejoran considerablemente la sintomatología de la enfermedad si se les administran suplementos ricos en ácidos grasos omega-3. Además de mejorar la calidad de los tejidos que se forman, estaremos reduciendo todos los fenómenos inflamatorios que acompañan a esta enfermedad cutánea.

EMBARAZO Y LACTANCIA

Es una etapa crucial para el ser humano, por lo que es necesario cuidar todos los aspectos saludables de la futura madre y la correcta alimentación, es uno de ellos. El crecimiento fetal sólo es el adecuado cuando la madre acumula una cantidad suficiente de depósitos corporales adicionales durante el embarazo.

Tanto en el embarazo como en el desarrollo y crecimiento de los recién nacidos, los ácidos grasos esenciales son elementos de vital importancia estructural para las membranas celulares y para la formación de nuevos tejidos. En Dinamarca, Escocia y Canadá, los niños nacidos en comunidades que ingieren grandes cantidades de omega-3 comparados con aquellos niños de madres que no comen productos ricos en estos nutrientes esenciales, consiguen mayor peso al nacer, perímetro craneal, altura y edad gestacional.

La comunidad científica ha reconocido la importancia vital del ácido graso docosahexaenoico, de la familia omega-3, en la estructura y función del cerebro, de la retina y del sistema inmune de los niños.

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

Gran cantidad de mujeres embarazadas tienen niveles bajos de DHA o incluso tienen deficiencias, especialmente en los países desarrollados. Tanto el feto como el niño lactante, obtienen el DHA de los depósitos maternos siendo esto de vital importancia para el bienestar de la madre pues debe reponer sus depósitos de DHA antes, durante y después del embarazo.

Un aporte de DHA en forma de suplementos es completamente seguro si está libre de contaminantes químicos y de metales pesados para conseguir un significativo incremento de los niveles de DHA en la madre y en el neonato, además nacen niños de mayor peso y madurez y sin efectos adversos.

La madre también se beneficia del DHA durante esta etapa, ya que este:

- Reduce la frecuencia de prematuridad.
- Disminuye la incidencia de hipertensión inducida por el embarazo.
- Reduce la frecuencia de depresión posparto.

Si la dieta materna es escasa en DHA, su correspondiente leche será pobre en este vital nutriente. Los niveles de DHA de la leche pueden aumentarse comiendo aceites ricos en omega-3 regularmente y también con suplementos de aceites ricos en DHA.

Un déficit de DHA podría perturbar la estructura de la membrana, perjudicar la respuesta a estímulos eléctricos y químicos y alterar la función neurotransmisora. Esta deficiencia puede adelantar la pérdida de función retiniana y disminuir la agudeza visual de los niños.

Durante el último trimestre del embarazo, el periodo de crecimiento rápido del cerebro, se produce una gran demanda de DHA para suministrar al feto. Con embarazos casi a término, el estado del DHA fetal se ha demostrado que está relacionado con el perímetro craneal, con el mayor peso al nacer y con la longitud del bebé además de mejorar el desarrollo motor y la maduración cerebral. Además los omega-3 ayudan también a equilibrar el sistema inmune, que es el que nos defiende de las infecciones.

El cerebro infantil continúa creciendo y desarrollándose rápidamente durante el primer año después del nacimiento, la mayor parte de este incremento en peso es debido al crecimiento de las células nerviosas que requieren gran cantidad de DHA, que debe ser proporcionado al niño a través de la leche materna principal fuente de ácidos grasos omega-3 durante este periodo.

Las consecuencias clínicas de la deficiencia de DHA se han visto en estudios que relacionaban la dieta con el nacimiento de los bebés, demostrándose la superioridad de la lactancia materna sobre las fórmulas infantiles de alimentación. Se sabe que desarrollo neuronal y la agudeza visual de los niños alimentados con fórmulas adaptadas está retardado respecto a los alimentados con leche materna y esto podría afectar a la inteligencia infantil.

GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS

Ácido araquidónico o AA: Ácido graso de la familia omega-6 con 20 átomos de carbono y cinco dobles enlaces. Derivado del metabolismo del ácido linoleico.

Ácido linoleico o LA: Ácido graso de 18 átomos de carbono y 2 dobles enlaces. Precursor de la serie omega-6.

Ácido linolénico o LNA: Ácido graso de 18 átomos de carbono y 3 dobles enlaces. Precursor de la serie omega-3.

Angina de pecho: Es un dolor o molestia en el tórax provocado por un flujo sanguíneo insuficiente en el músculo cardíaco.

Arritmia: Anomalía en la producción o conducción de los impulsos eléctricos generados a través del tejido nervioso especializado del corazón.

Arteriosclerosis: Enfermedad de la pared de los vasos arteriales, causada por el depósito de colesterol, calcio y tejido fibroso. Produce una mayor resistencia al flujo normal de sangre a través del vaso afectado, con la consiguiente isquemia de los distintos órganos (corazón, cerebro, etc.)

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

Ateroma: Acúmulo graso compuesto por colesterol, fibras y tejidos, que se deposita sobre la pared interior de los vasos y provoca el endurecimiento de las arterias, poniendo en peligro la circulación sanguínea.

Aterosclerosis: Enfermedad de las arterias, en la cual se deposita material graso en las paredes de los vasos sanguíneos produciendo un estrechamiento y que con el tiempo obstaculiza el paso del flujo sanguíneo.

Biodisponibilidad: Cantidad de principio activo que alcanza la circulación sanguínea tras su administración. Es aquel que está disponible para ejercer su efecto inmediatamente.

Bradycardia: Disminución de la frecuencia cardíaca por debajo de 60 latidos por minuto. Puede asociarse a trastornos en la conducción, al efecto de algunos fármacos o a causas fisiológicas.

Colesterol: Sustancia grasa que forma parte de las membranas celulares, se utiliza para sintetizar vitamina D, hormonas y ácidos biliares.

Dermatitis atópica: Enfermedad de la piel caracterizada por la hipersensibilidad (relacionada con fenómenos alérgicos), inflamación, prurito y descamación.

DHA o Ácido docosaheptaenoico: Ácido graso de la familia omega-3 de 22 átomos de carbono y 6 dobles enlaces, producido a partir del DPA.

Diabetes mellitus: Trastorno metabólico originado en la incapacidad para incorporar glucosa al interior celular. En forma secundaria, suelen afectarse el metabolismo de grasas y proteínas. Esta producida por un déficit absoluto o relativo de insulina.

DPA o Ácido docosapentaenoico: Ácido graso de la familia omega-3, intermedio entre el EPA y el DHA, con funciones biológicas esenciales. Tiene 22 átomos de carbono y 5 dobles enlaces.

Embolia: Interrupción repentina del flujo sanguíneo a un órgano o parte del cuerpo, provocada por el bloqueo de una arteria por un coágulo sanguíneo o placa aterosclerótica, que se va desplazando por el torrente sanguíneo.

EPA o Ácido eicosapentaenoico: Ácido graso de la familia omega-3, a partir de él se forman los otros dos ácidos grasos omega-3 de larga cadena, el DPA y el DHA. Tiene 20 átomos de carbono y 5 dobles enlaces.

Fibrilación auricular/ventricular: Trastorno del ritmo cardíaco en el que las aurículas o los ventrículos son estimulados a contraerse de manera rápida y descoordinada respecto al resto de zonas del corazón.

Fosfolípidos: Lípidos que forman parte de las membranas biológicas y que están compuestos por un grupo fosfato.

HDL: Abreviatura utilizada para denominar las lipoproteínas de alta densidad encargadas de transportar el colesterol en la sangre, que se relaciona con menor riesgo cardiovascular. También conocida como "Colesterol Bueno".

Hipercolesterolemia: Aumento de los niveles de colesterol en sangre. Esto se asocia con una mayor predisposición al desarrollo de aterosclerosis.

Hipertensión: Aumento de las cifras la tensión arterial por encima de los valores considerados normales, que en adulto son 140 milímetros de mercurio de tensión sistólica y 85 milímetros de tensión diastólica.

Infarto cardíaco: Muerte de un tejido por insuficiente irrigación sanguínea. El ejemplo más conocido es el infarto de miocardio, en el cual se produce la obstrucción de las arterias coronarias con la consiguiente lesión irreversible del músculo cardíaco.

Insulina: Hormona producida por el páncreas, cuya función más importante es la regulación de la entrada de glucosa al interior de las células. Su carencia absoluta o relativa, determina la aparición de una enfermedad metabólica llamada diabetes mellitus.

Isquemia: Insuficiencia del aporte sanguíneo a uno o varios tejidos. Sus manifestaciones dependen del tejido comprometido, siendo los mas frecuentes la isquemia cardíaca, capaz de producir infartos, isquemia cerebral, productora de accidentes cerebrovasculares, etc.

LDL: Lipoproteína de baja densidad, encargada de transportar colesterol a través de la sangre. Debido a su tendencia a depositarlo en las paredes arteriales y producir aterosclerosis se le denomina "colesterol malo".

Leucotrienos: Mediadores inflamatorios que producen vasodilatación.

Lipasa pancreática: Enzima pancreática que libera específicamente los ácidos grasos situados en las posiciones terminales Sn1 y Sn3, del triacilglicerol.

Lípido o grasa: Principio inmediato compuesto por ácidos grasos que aporta gran cantidad de energía (9 kilocalorías por gramo).

Omega-3: Forma abreviada de llamar a un tipo de ácidos grasos poliinsaturados que tienen su primer doble enlace en la posición 3 de la cadena. Su precursor es el ácido linoléico.

Omega-6: Forma abreviada de llamar a un tipo de ácidos grasos poliinsaturados que tienen su primer

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

doble enlace en la posición 6 de la cadena. Su precursor es el ácido linoleico.

Prostaglandinas: Mediadores inflamatorios de acción vasoconstrictora.

Psoriasis: Enfermedad inflamatoria cutánea común caracterizada por frecuentes episodios de enrojecimiento, prurito y descamación con placas gruesas, secas y plateadas en la piel.

Taquicardia: Aumento de la frecuencia cardíaca. Puede deberse a causas fisiológicas (durante el ejercicio físico o el embarazo) o por distintas enfermedades como infección, hipertiroidismo y anemia. Puede ser asintomática o provocar palpitaciones.

Triglicéridos: Moléculas encargadas de transportar los ácidos grasos por el torrente sanguíneo.

Trombosis: Formación de coágulos en el interior de un vaso sanguíneo. Puede ser venosa o arterial y producen distintos síntomas según los territorios afectados. La trombosis de una arteria coronaria puede producir un infarto de miocardio.

Tromboxanos: Mediadores inflamatorios que producen vasoconstricción.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. Ackman, R.G. 1999. Docosahexaenoic acid in the infant and its mother. *Lipids* 34:125-128.
2. Shahidi F., Seal fishery and product development. Science Tech Publishing Company, St. John's, Canada, 1998.
3. Ackman R.D. (ed), CRC Press Inc., Boca Raton, FL, 103-138,1989: Ackman R.G. and Lamothe F., Marine mammals. *Marine Biogenic Lipids, Fats and Oils*. Vol. 1.
4. In: *Marine Biogenic Lipids, Fats and Oils*. Vol. 1: Bang H.O., Dyerberg J. and Hjerne N., The composition of food consumed by Greenland Eskimos, *Acta Med. Scand.* 200: 59-73, 1976.
5. Branden L.M. and Carroll K.K., Dietary polyunsaturated fats in relation to mammary carcinogenesis in rats. *Lipids* 21: 285-288, 1986.
6. British Nutritional Foundation. Report of the Task Force on Unsaturated Fatty Acids. Chapman and Hall, London, 1992.
7. Bockerhoff H. and Hoyle R.J. On the structure of the depot fats of marine fish and mammals. *Arch. Biochem. Biophys.* 102: 452-455, 1963.
8. Bockerhoff H., Hoyle R.J. and Hwang P.C.: Positional distribution of fatty acids in the fats of a polar bear and a seal. *Can. J. Biochem.* 44: 1519-1525, 1966.
9. Bockerhoff H., Hoyle R.J., Hwang P.C. and Litchfield C.: Positional distribution of fatty acids in depot triglycerides of aquatic animals. *Lipids* 3: 24, 1968.
10. Burr M.L., Fehily A.M., Gilbert J.F., Rogers S., Holiday R.M., Sweetnam P.M., Elwood P.C. and Deadman N.M.: Effects of changes in fat, fish and fibre intakes on death and myocardial function: diet and reinfarction trial (DART). *Lancet*, ii: 757-762, 1989.
11. Christensen M.S. and Høy C.E.: Time-related incorporation of (N-3) polyunsaturated fatty acids from seal oil or fish oil into rat tissue phospholipids. *Nutr. Res.* 12: 1141-1154, 1992.
12. Christensen M.S., Moertimer B.C., Høy C.E. and Redgrave T.G.: Clearance of chylomicrons following fish oil and seal oil feeding. *Nutr. Res.* 15: 359-368, 1995.
13. Christensen M.S. and Høy C.E.: Effects of dietary triacylglycerols of resultant chylomicrons from fish oil and seal oil fed rats. *Lipids* 31: 341-344, 1996.
14. Commeau P.A.: Underwater world: sealing a Canadian perspective. DFO/4311, UW/60E, Dep of Fish and Oceans, Ottawa, ON, 1989.
15. Cockburn F. Fatty acids in early development. *Pre-natal and neonatal medicine.* (1997) 2, 108-115.
16. Connor, W.E., Lowensohn, R, Hatcher, L. Increased docosahexaenoic acid levels in human newborn infants by administration of sardines and fish oil during pregnancy. *Lipids* (1996), 31, S183-188.
17. Crawford, M. A. The role of Dietary Fatty Acids in Biology: Their Place in the Evolution of the Human Brain. *Nutritional Reviews* (1992), 50, 3-11.
18. Crawford, M.A., Doyle, W., Drury, P., Lennon, P., Costeleo, K., Leighfield, M. N-6 and n-3 fatty acids during early human development. *Journal of Internal Medicine* (1989) 225, 159-169.
19. Dar, E, Kanerak, M.S., Anderson, H.H., Sonzogni, W.C. Fish Consumption and Reproductive Outcomes in Green Bay, Wisconsin. *Environmental Research* (1992), 59, 189-201.
20. Dyerberg J.: Linoleate-derived polyunsaturated fatty acids and prevention of atherosclerosis. *J. Nutr. Rev.* 44: 125-134, 1986
21. Engelhardt F.R. and Walker B.L.: Fatty acid composition of the harp seal *Pagophilus groenlandicus* (*Phoca groenlandica*). *Comp. Biochem. Physiol. B*, 47; 169, 1974.
22. Fischer S.: Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoid formation in humans. *Adv. Lipid Res.* 23: 169-198, 1989.
23. Fitzhugh W.: "Indian and Eskimo/Inuit settlement history in Labrador; an archeological view." In: Labrador

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

Inuit Association; our footprints are everywhere. Nain, 1977.

24. Freeman M.M.R.: Inuit land use and occupancy study. Ministry of supply and services Canada, Ottawa, 1976.
25. Gales R., Renouf D. and Noseworthy E.: Body Composition of harp seals. *Can. J. Zool.* 72: 545 - 551, 1994.
26. Gerth Mulvad and Henning Sloth Pedersen. Inuit Whaling, published by Inuit Circumpolar Conference. June 1992.
27. Gibson RA., Makrides M. The role of long chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) in neonatal nutrition. *Acta Paediatr* 1998; 87: 1017-1022.
28. Grahl-Nielsen O. and Mjaavatten O.: Dietary influence on fatty acid composition of blubber fat of seal as determined by biopsy: a multivariate approach. *Marine Biology* 110: 59-64, 1991.
29. Harper V., MacInnes R., Campbell D., D., Hall M. Increased birth weigh in northerly islands. *British Medical Journal* (1991)303,166.
30. Illinworth, D and Ullmann D.: Effects of omega-3 fatty acid on risk factors for cardiovascular diseases. Omega-3 fatty acids in health and diseases. Lees R.S. and Karel M. (eds), Marcel Dekker Inc. New York, NY, pp 39 -69, 1990.
31. Iverson S.J., Sampugna J. and Oftedal O.: Positional specificity of gastric hydrolysis of long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids of seal milk triglycerides. *Lipids* 27: 870-878, 1992.
32. Jangaard P.M. and Ke P.J.: Principal fatty acids of depot and milk lipids from harp seal and hooded seal. *J. Fish Res. Bd. Canada* 25: 2419-2426, 1968.
33. Kanayasu-Toyoda T., Morita I., Murota S.: Docosapentaenoic acid (22:5, n-3), an elongation metabolite of eicosapentaenoic acid (20:5, n-3), is a potent stimulator of endothelial cell migration on pretreatment in vitro. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 54 (5): 319-325, 1996.
34. J. X. Kang and A. Leaf: Antiarrhythmic Effects of Polyunsaturated Fatty Acids. *Circulation*, 94 (1996), pp. 1774-1780.
35. Kinsella J.E.: Food components with potential therapeutic benefit: the n-3 polyunsaturated fatty acids of fish oils. *Food Technol.* 40: 89-97, 1986.
36. Kinsella J.E.: Food lipids and fatty acids: Importance in food quality, nutrition and health. *Food Technol* 1988; 42 (10): 124-140.
37. Mc Creadie, R.C. Breastfeeding and Schizophrenia Preliminary Results & Hypotheses. *British Journal of Psychiatry* (1997), 170,334-337
38. Makrides, M., Newman M. A., Simmer, K., Pater, J., Gibson, R. A. A. Are Long Chain Polyunsaturated Fatty Acids Essential Nutrients in Infancy? *Lancet* (1995), 345, 1463-1468.
39. Makrides M., Neuman M. A., Gibson R. A. Effect of maternal docosahexanoic acid (DHA) supplementation on breast milk composition. *European Journal of Clinical Nutrition* (1996), 50, 352-357.
40. Malouf A.H.: Seals and sealing in Canada. Report of the royal commission. Vol. 2. Canadian Government Publishing Centre, Ottawa, ON, 1986.
41. Mehta J., Lopez L.M., Lawton D. and Warrgovich T.: Dietary supplementation with omega-3 polyunsaturated fatty acids in patients with stable coronary disease: effects on indices of platelet and neutrophil function and exercise performance. *Am. J. Med.* 84: 45-52, 1988.
42. Neuringer M., Anderson G.J. and Connor W.E.: The essentiality of n-3 fatty acids for the development and function of the retina and brain. *Ann. Rev. Nutr.* 8: 517-521, 1988.
43. Newton I.S.: Food enrichment with long-chain n-3 PUFA. *Inform* 17 (2): 169-177, 1996.
44. Olsen, F.F. Does fish consumption during pregnancy increase fetal size? A Study of the Size of Newborn, Placental Weight, Gestational Age & Fish Intake, *International Journal of Epidemiology* (1990), 19,971-977.
45. Olsen S. F., Grandjean P., Weihe P., Videro T. Frequency of seafood intake in pregnancy as a determinant of birth weight Evidence for a dose dependent relationship. *Journal of epidemiology and community health.* (1993) 47, 436-440.
46. Phillipson B.E., Rothrock D.W., Connor W.E., Harris W.S. and Illingworth D.R.: Reduction of plasma lipids, lipoproteins and apoproteins by dietary fish oils inpatients with hypertriglyceridemia. *New Eng. J. Med.* 312: 1210-1216, 1985.
47. Shahidi F., Synowiecki, J., Amarowicz R. and Wanasundara U.: "Omega-3 fatty acid composition and stability of seal lipids". In: *Lipids in Food Flavours*. Ho, C.T. and Hartman T.G. (eds) ACS Symposium Series 558. American Chemical Society, Washington DC. 233-243, 1994a.
48. Shahidi F., Synowiecki, J. and Balejko J.: Proteolytic hydrolysis of muscle proteins of harp seal (*Phoca groenlandica*). *J. Agric. Food Chem.* 42: 2634-2638, 1994b.
49. Shahidi F., Wanasundara U. N.: "Oxidative stability of encapsulated seal blubber oil". In: *Flavour Technology, Physical Chemistry, Modification and process*. Ho, C-T, Tan, C.-T. and Tong, C.-H. (eds), ACS Symposium Series No.610. American Chemical Society, Washington DC., 139-151, 1995.
50. Shahidi F., Wanasundara U. and Amarowicz R.: "A novel edible oil and its stabilization". In: *Chemistry and Novel Foods*. Mills O., Okai H., Spanier A.M. and Tamura M. (eds). American Chemical Society,

Nota: Esta información es solo y exclusivamente de uso profesional

Washington DC. 1996.

51. Shahidi et al.: "J. Food Lipids 3": 293-306, 1996b.

52. Singh G. and Chandra R.K.: Biochemical and cellular effect of fish and fish oils. Prog. Food Nutr. Sci. 12: 371-419, 1988.

53. S.I.N.U., Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana LARN, Revisione 1996, Edra Medical Publishing & New Media - Milano, settembre 1998.

54. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. Am. J. Clin. Nutr. 1991: 54: 438-63.

55. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in the prevention-management of cardiovascular disease. Can. J. Physiol. Pharmacol. 1997: 75: 234-39.

56. Stevens L. J., Zentall S. S., Deck J. L. Abate M. A. Watkins B. A. Lipp S. R., Burgess J. L. Essential fatty acid metabolism in boys with attention deficit hyperactivity disorder. Am. Journal of Clinical Nutrition (1995), 62, 761-768.

57. Stordy, J. Benefit of Docosahexaenoic Acid to Dark Adaption in Dyslexics. Lancet (1995) 346, 385

58. Uauy R., De Andraca I. Human milk and breast feeding for optimal mental development. J. Nutr. 1995; 125:2278S-2280S.

59. Wanasundara U.N., Shahidi F.: Storage stability of microencapsulated seal blubber oil. J. Food Lipids 2: 73-86, 1995.

60. Wanasundara U.N., Shahidi F.: Structural characteristics of marine lipids and preparation of omega-3 concentrates". In: Flavour and lipid chemistry of seafoods. Shahidi F. and Cadwallader K.K. (eds.), American Chemical Society, Washington, DC, 1997.

61. West G.C., Burns J.J. and Modafferi M.: Fatty acid composition of Pacific walrus skin and blubber fats. Can. J. Zool. 57: 1249-1255, 1979b.

62. Yongmanitchai W. and Ward O.P.: Omega-3 fatty acids; alternative sources of production. Prog. Biochem. 24:117-125, 1989.