

I SIMPOSIO NACIONAL DE CIENCIA, PESCADO Y SALUD



APORTACIONES CIENTÍFICAS

Dr. R. Tojo, Dra. R. Leis. Catedrático y Profesora titular de Pediatría.
Director y Codirectora de la Unidad de Investigación en Nutrición y Desarrollo Humano de Galicia.
Patrono de la Fundación de la Dieta Atlántica.
Universidad de Santiago- Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela.

Madrid, 24 de octubre de 2011





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

LA IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE PRODUCTOS DE LA PESCA Y ACUICULTURA PARA LA SALUD Y EL BIENESTAR DEL FETO AL ANCIANO

1. Genoma y ambiente

La interacción entre genoma y ambiente, natura y nurtura, es fundamental para la salud y/o el riesgo de enfermedad. Los factores genéticos determinan la susceptibilidad a la enfermedad y los factores ambientales determinan que los individuos genéticamente susceptibles puedan ser afectados. La nutrición se convierte así en un factor ambiental de la mayor importancia. La investigación en biología molecular y la genética define los mecanismos por los cuales los genes influyen la absorción de nutrientes, el metabolismo y la excreción, la percepción del sabor y el grado de saciedad, y los mecanismos por los cuales los nutrientes influyen la expresión de los genes.

Nuestro genoma actual es muy similar al de nuestros ancestros del período Paleolítico de hace 40000 años, tiempo en que nuestro perfil genético fue establecido. Genéticamente hablando los humanos de hoy viven en un ambiente nutricional que difiere significativamente de aquel para el que nuestra constitución genética fue seleccionada. Estudios del aspecto evolutivo de la dieta evidencian que la dieta actual se diferencia notablemente en el tipo y cantidad de ácidos grasos esenciales y del contenido de antioxidantes de los alimentos. Hoy las sociedades industrializadas tienen una dieta que se caracteriza por un incremento en la ingesta de energía y un descenso en el gasto energético, un aumento en el aporte de ácidos grasos saturados, de poliinsaturados omega-6 y de ácidos grasos trans y un descenso en el aporte de ácidos grasos poliinsaturados omega-3; un descenso de la ingesta de hidratos de carbono complejos y fibra y un aumento de granos de cereales y un descenso de frutas y vegetales y un descenso en la ingesta de proteínas, antioxidantes, vitamina D y calcio. Se debe destacar que los ácidos grasos trans interfieren la desaturación y elongación de los ω_3 y ω_6 y en consecuencia disminuyen la cantidad de ácidos araquidónico (AA), docosahexaenoico (DHA) y eicosapentaenoico (EPA).





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

Debemos destacar que durante la evolución humana como en el caso de los animales salvajes, la ratio $w6/w3$ era aproximadamente de 1:1, mientras que en la actualidad es de 10-20:1. En los últimos 150 años y muy especialmente en los últimos 50 se ha experimentado un cambio absoluto y relativo de la ratio $w6/w3$ de la dieta de las sociedades desarrolladas. Ello ocasiona que el balance $w6/w3$ existente durante millones de años en la larga historia evolutiva del genus Homo se haya alterado en tan escaso tiempo, un fenómeno totalmente nuevo en la evolución humana.

2. Efectos biológicos de los cambios en la ratio $w6/w3$ en la dieta

Las familias $w6$ y $w3$ son fisiológica y metabólicamente diferentes y hoy sabemos que son esenciales para el normal crecimiento y desarrollo de los humanos. El primer ácido graso de la serie $w6$ es el ácido linoleico (LA), que se encuentra en aceites vegetales y granos y el de la serie omega 3 es el ácido linoléico (ALA), que se encuentra en vegetales de hojas verdes. Ambos no pueden ser sintetizados en el cuerpo humano y deben ser aportados por la dieta.

La capacidad de desaturación y elongación de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCPUFAs) es limitada, en especial de los $w3$. Así, la conversión de ALA a EPA o DHA es muy escasa, ya que se estima que la de ALA a EPA es del 0,3-8% y a DHA de <4% en hombres y en mujeres a EPA del 21% y a DHA del 9%. Es importante destacar que la concentración de DHA excede de 5 a 30 veces la de EPA en la mayoría de los tejidos y en varios cientos de veces en cerebro y retina. El orden de concentración de DHA de más a menos es el siguiente: retina, esperma, córtex cerebral, eritrocitos, bazo, hígado y corazón. La alta concentración de DHA en las membranas celulares es crítica para la neurogénesis, el metabolismo de los neurotransmisores, el desarrollo y función cerebral, la memoria, la biogénesis y función de los otros receptores y otras.





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

Las algas son los productores primarios de DHA y EPA en el ecosistema, las únicas que sintetizan los LCPUFAs, los pescados y otros productos del mar al consumir las algas obtienen el EPA y el DHA, por lo que para asegurar una dieta adecuada de w_3 es necesario consumir frecuentemente estos alimentos.

Los w_6 y w_3 compiten en la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos, así cuando se consume pescado o sus aceites o algas, su EPA y DHA hace decrecer la producción de metabolitos de prostaglandina E₂ (PGE₂), el tromboxano A₂, potente agregador plaquetario y vasoconstrictor, la formación de leucotrieno B₄, que es un inductor de inflamación y de quimiotaxis y adherencia de leucocitos; incrementa el tromboxano A₃, un débil agregador plaquetario y vasoconstrictor e incrementa la prostaciclina PGI₃, sin decrecer la PGI₂, alcanzando un incremento del total de prostaciclinas. Tanto la PGI₂ como la PGI₁ son activos vasodilatadores e inhibidores de la agregación plaquetaria. También se incrementa el leucotrieno B₅, débil inductor de la inflamación.

Además, los w_3 producen mediadores lipídicos como son lipoxinas, resolvinas y protectinas, con potentes propiedades antiinflamatorias. Modulan el metabolismo de las prostaglandinas y disminuyen los triglicéridos, y en altas dosis bajan el colesterol y tienen efectos antitrombóticos y antiinflamatorios. Todas estas acciones antiinflamatorias de los w_3 son relevantes, ya que la inflamación es la base de muchas enfermedades crónicas, como las cardiovasculares, la diabetes, la obesidad, síndrome metabólico, neurodegenerativas, mentales, artritis, cáncer, autoinmunes, etc. La mayoría de estas enfermedades se relacionan con un incremento de IL-1 y IL-6, TXA₂ y LTB₄ proinflamatorias, relacionado a su vez con alto consumo de w_6 y bajo de w_3 . En consecuencia, el balance w_6/w_3 ideal de 1:1 debe ser una prioridad en las estrategias de protección y promoción de la salud, de disminuir el riesgo de estas enfermedades tan prevalentes en la sociedad actual y que ocasionan tanto gasto sanitario y social y afectan a la calidad y expectativa de vida.

Además, los pescados son ricos en vitamina D, hormona pleiopotencial, ya que existen receptores en todas las





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

células y tejidos; Iodo, fundamental para la producción de hormonas tiroideas y el neurodesarrollo; selenio, necesario también para la producción de hormonas tiroideas, defensa contra moléculas reactivas y radicales libres y la función cerebral; hierro, importante para el desarrollo cerebral y de la función cognitiva y zinc, que forma parte de estructuras y regulador de minerales y enzimas, imprescindible también para el neurodesarrollo.

La promoción del consumo de pescado y algas se convierte en consecuencia en una estrategia mundial, como pone de manifiesto la OMS, FAO, los gobiernos y las sociedades científicas. Un problema principal es el riesgo de no poder obtener abastecimiento suficiente de pescado para alimentar a una población mundial que crece sin cesar, pero que demanda poder consumirlo, debido al peligro que supone la contaminación progresiva de los océanos, la sobreexplotación de los caladeros, con la consecuente práctica desaparición de algunas especies. La acuicultura sobre todo con las nuevas localizaciones en alta mar, el cultivo de algas y los estudios genéticos podrán previsiblemente paliar este déficit de pesca.

3. Evidencia de los beneficios del balance $w6/w3$, mediante estudios de transferencia de genes

La habilidad tanto de cardiomiocitos normales de rata como de células cancerígenas de mama humana en cultivo, para formar todos los $w3$ a partir de los $w6$ cuando es alimentado por el cDNA codificando la desaturasa $w3$ obtenida del gusano *Caenorhabditis elegans*. La desaturasa $w3$ eficientemente y rápidamente convierte los ácidos grasos $w6$ que fueron añadidos a los cardiomiocitos en cultivo a los ácidos grasos $w3$ correspondientes. Entonces, el $w6$ LA se convierte al $w3$ ALA y el AA (araquidónico) es convertido a EPA, por tanto en equilibrio, la ratio $w6/w3$ se cierra a 1/1. Varios estudios demuestran que las células cancerígenas expresando la desaturasa $w3$ sufren la muerte apoptótica, mientras que las células de cáncer con una alta ratio $w6/w3$ continúan proliferando. Más recientemente, se demuestra que ratones y cerdos transgénicos expresando el *C. elegans fat-1* gen codificando una desaturasa de ácido graso $w3$ son capaces de producir ácidos grasos $w3$ a partir de los $w6$, llegando a enriquecerse de ácidos grasos $w3$ con niveles de $w6$ reducidos en casi todos los órganos y tejidos, incluyendo músculos y leche, sin necesitar un suplemento.





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

to dietético de ácidos grasos ω_3 . Este descubrimiento proporciona una única fuente y nuevas oportunidades para la investigación de los ω_3 y aumenta el potencial de producción de un stock hepático de fat-1 transgénico como una nueva e ideal fuente de ácidos grasos ω_3 para cubrir las necesidades nutricionales humanas. Además, el modelo de ratón transgénico es siendo usado ampliamente por científicos para el estudio de enfermedades crónicas y de los mecanismos de los efectos beneficiosos de los ω_3 en disminuir el riesgo de varias formas de cáncer y enfermedad cardiovascular. El ratón fat-1 transgénico produce y almacena niveles más altos de EPA y DHA en sus tejidos que el ratón tipo wild, y como consecuencia incrementó los niveles de resolvinas y protectinas.

4. Ácidos grasos ω_3 y expresión génica

Estudios previos han puesto en evidencia el importante papel de los ácidos grasos, bien sea obtenidos de la membrana celular como de la dieta, como moléculas señalizadoras celulares. Ellos pueden actuar como segundos mensajeros o sustitutos de los segundos mensajeros clásicos de la señal del patrón de transducción del inositide fosfolípido y del AMP cíclico. También pueden actuar como moléculas moduladoras mediante respuestas de la célula a señales externas. Recientemente ha sido demostrado que los ácidos grasos rápidamente y directamente alteran la transcripción de genes específicos. En el caso de genes implicados en la inflamación, tales como IL-1 β , EPA y DHA suprimen el mRNA de IL-1 β mientras que el AA no lo hace, y el mismo efecto aparece en estudios sobre la expresión génica de la respuesta temprana del growth-related y el factor de crecimiento. En el caso de la molécula de adhesión celular vascular (VCAM), AA tiene un modesto efecto supresor en relación a DHA. La situación más tardía puede explicar el efecto protector del aceite de pescado en la carcinogénesis colónica, a partir del EPA y DHA que no estimulan la Protein Kinasa C. La regulación PUFA de la expresión génica se extiende más allá del hígado e incluye genes tales como adipocyte glucose transporter-4, lymphocyte stearoyl-CoA desaturase-2 en el cerebro, monocitos periféricos (IL-1 β y VCAM-1) y plaquetas (Platelet-derived growth factor). Además algunos de los efectos transcripcionales de los PUFAs (tanto ω_6 como ω_3) parecen ser mediados por eicosanoides, la supresión PUFA





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

de genes lipogénicos y glicolíticos es independiente de síntesis de eicosanoides, y parece implicar a mecanismos nucleares directamente modificados por los PUFAs.

5. Recomendaciones de la ingesta

Según la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE), llevada a cabo por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN), el consumo de pescados en España es de 3.8 raciones/semana, ajustándose a la frecuencia recomendada que es de 3-4 raciones/semana.

Con respecto a las necesidades de EPA y DHA de los niños, el Instituto de Medicina de USA recomienda el aporte de 1-2 raciones de pescado/semana, aproximadamente 220g/semana, lo que proporcionaría alrededor de 500mg/día de DHA+EPA.

Recientemente la European Food Safety Authority (EFSA 2011) recomienda de recién nacido a 18 años las siguientes cantidades diarias de DHA:

0-6 meses: 20-50mg/día de DHA.

6-24 meses: 100mg/día de DHA.

2-18 años: 250 mg/día de DHA +EPA/día

Adultos: 250 mg/día DHA+EPA

Embarazadas: 350 mg/día. (100 mg más de DHA)

Diferentes estudios ponen de manifiesto que los niños que viven lejos del mar consumen significativamente menos pescado y por tanto, DHA y EPA. Por tanto, la disponibilidad y acceso al pescado es muy importante para cumplir las recomendaciones. El DHA y EPA deben constituir al menos el 10% de una ingesta adecuada de ácido graso α -linolénico.





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

El aumento progresivo de la exposición a metales pesados relacionados con la contaminación ambiental con especial repercusión en los océanos aumenta los riesgos para la salud. Uno de ellos es el mercurio, que en la atmósfera con el agua de lluvia es depositado en el ambiente acuático, convertido a través de la metilación por microorganismos en metilmercurio (MeHg). Estos microorganismos son consumidos a su vez por otros organismos acuáticos hasta alcanzar a las especies grandes, longevas y depredadoras. En consecuencia, la intoxicación en humanos con mercurio ingerido por los pescados consumidos puede ser posible. El MeHg es fácilmente absorbido y transportado a los tejidos. El cerebro es el órgano que puede afectarse más. En la mujer embarazada atraviesa la placenta, llegando al feto y pasando su barrera hematoencefálica llega al cerebro fetal, pudiendo ser crítica para el neurodesarrollo, ya que el máximo crecimiento cerebral se experimenta en el 3er trimestre del embarazo y durante los primeros años de vida. En la actualidad, la OMS, la UE, organismos nacionales y organizaciones científicas hacen una recomendación de limitar el consumo de especies depredadoras de vida larga en mujeres embarazadas o lactantes y en niños pequeños.

Se debe tener presente el riesgo de intoxicación por mercurio, en especial en mujeres embarazadas, lactantes y niños pequeños, derivado del consumo de pescado. A causa de los problemas asociados con la contaminación de los pescados con mercurio, el Departamento de Salud de USA recomienda a las mujeres embarazadas y lactando limitar el consumo de pescado a ≤ 2 raciones/semana. La UE recomienda un consumo mínimo de 200mg DHA/día, obtenido de pescado con niveles de Hg debajo del riesgo o mediante suplementos de W3. La misma prevención debe hacerse con lactantes y niños pequeños.

6. Beneficios para la salud del consumo de pescados y de algas y sus aceites. Del feto al anciano.

6.1. Beneficios durante el periodo fetal y de lactancia.

La disponibilidad de DHA para el feto durante el embarazo y, en especial, en el tercer trimestre cuando el crecimiento del cerebro comienza a ser máximo, prolongándose durante el período de lactancia hasta el 2º-3er. año





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

de vida es de gran importancia. La relación de los niveles de DHA en los eritrocitos y en el plasma de la madre y del feto o el lactante es significativa y dependiente del grado de riqueza de DHA en la dieta materna. Así cuando se examina la cantidad de DHA en la leche de mujeres de distintos países se evidencian diferencias significativas. En uno de estos estudios se demuestra las concentraciones más altas en la leche de mujeres japonesas, grandes consumidoras de pescado y la más baja en mujeres norteamericanas, país poco consumidor de pescado. Las recomendaciones para mujeres embarazadas y lactando de DHA son $>$ o igual a 200mg/día, que serían cubiertas con 2 raciones de pescado/semana incluidos los azules. Se deben evitar especies de grandes depredadores y de larga vida por el riesgo de mayor contenido en metilmercurio.

Un número importante de mujeres no amamantan a sus hijos, por lo que las leches infantiles deber ser enriquecidas en ω_3 . Recientemente un grupo internacional de expertos pediatras ha realizado una recomendación de cantidades de DHA, EPA y AA en las fórmulas y alimentos infantiles. El DHA debe alcanzar el 0.2% y no exceder el 0.5% del total de ácidos grasos. La cantidad de EPA no debe exceder a la de DHA y la de AA debe ser igual al menos a la de DHA. Numerosos estudios ponen en evidencia que el consumo materno de pescado durante el embarazo y la lactancia se asocia en muchos de ellos a un mayor neurodesarrollo y agudeza visual.

6.2. Beneficios neurológicos de la administración de ω_3 .

El sistema nervioso central está altamente enriquecido en las series ω_3 y ω_6 . La presencia de ácidos grasos como componentes estructurales de las membranas celulares influirá significativamente su función. Una variedad de desórdenes neurológicos, en especial neurodegenerativos, pero también en las lesiones neurológicas agudas pueden tener efectos beneficiosos. Numerosos estudios epidemiológicos en desórdenes neurodegenerativos muy especialmente en la Enf. de Alzheimer ponen de manifiesto que la ingesta de pescado se asocia a un menor riesgo del declinar cognitivo y demencia. El DHA reducirá la producción de AB péptidos, así como la expresión de proese-





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

nilin 1, un componente de gamma secretora que produce AB. Algunos de estos estudios evidencian que los sujetos con un factor de riesgo mayor, el alelo ApoE4 son los menos beneficiados. El potencial efecto beneficioso de los w3 contrasta con el efecto negativo de los w6, grasas saturadas y trans.

Varios estudios evidencian algún potencial beneficio en la Enfermedad de Parkinson y en la Esclerosis Múltiple. También se ha observado efectos neuroprotectores y neurodegenerativos en daños neurológicos agudos con la administración de DHA. Existe alguna evidencia del beneficio de los w3 en la depresión, tanto en la preparto como postparto y en jóvenes y adultos. Cuanto más alta es la ratio w6/w3, más riesgo de depresión y el aporte de EPA+DHA favorecerá la remisión y disminuirá el riesgo de recaída. Finalmente existe evidencia de que la deficiencia de DHA y EPA se relaciona con alcoholismo y el consumo de cocaína y otras drogas, mucho en correlación con el tipo de dieta. Cuando se administra w3 durante meses disminuye la agresividad y ansiedad, coincidiendo con un aumento de los niveles séricos de EPA y DHA.

6.3. Beneficios en el ojo y la retina de los w3

La suplementación dietética con EPA y DHA aumenta los niveles de w3 en fosfolípidos plasmáticos, en la retina y en la glándula lagrimal. Los niveles altos de w3 se asocian con mayor agudeza visual en lactantes y niños pequeños. DHA previene la apoptosis de los fotorreceptores durante este período. También el tan frecuente Síndrome de Ojo Seco puede tener una relación con los niveles de w3. Se ha demostrado una acción antiinflamatoria de los w3 en la glándula lagrimal previniendo la apoptosis de las células secretoras epiteliales. Así la suplementación con w3 puede ser beneficiosa en el tratamiento y la prevención del Síndrome de Ojo Seco.

Existe también evidencia del efecto de los w3 en la degeneración macular (AMD), relacionada con la edad. Así, comparando el quintil más alto y bajo de LCPUFAs se evidencia que el mayor consumo de pescado se asocia inversamente con la presencia de AMD, mientras que el AA se asocia directamente.





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

6.4. W₃ y salud cardiovascular

Numerosos estudios epidemiológicos sugieren que los w₃ derivados de pescados y sus aceites reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular. Ensayos clínicos han evidenciado también efectos favorables tanto en muerte cardiovascular, muerte súbita y eventos cardiovasculares no fatales. La inhibición de la inflamación por la administración de w₃ puede ser uno de los mecanismos de prevención de los eventos recurrentes cardiovasculares. El contenido de w₃ (EPA+DHA) en los eritrocitos se ha convertido en el índice w₃ indicador de riesgo cardiovascular. Este índice está inversamente asociado con el riesgo cardiovascular, incluida la mortalidad. Cuando la concentración en eritrocitos de EPA+DHA es mayor o igual del 8% del total de ácidos grasos se asocia con gran protección cardiovascular, mientras que una concentración menor o igual al 4% se asocia con la menor protección. Estudios en animales evidencian que cuando se reduce la ratio w₆/w₃, se reduce la lesión aterosclerótica y la inflamación.

La hiperlipidemia es un factor de riesgo cardiovascular. Elevados niveles séricos de LDL-c incrementan la incidencia de enfermedad cardíaca coronaria y favorecen el desarrollo de la placa aterosclerótica. Los w₃ con sus acciones hipotriglicéridémicas, antiagregantes, antiinflamatorias y antiarrítmicas mejoran el perfil lipídico y los factores de riesgo cardiovascular. Recientes estudios demuestran que la asociación terapéutica de w₃, fitosteroles y estatinas tienen una acción complementaria y sinérgica, reduciendo la concentración de LDL-c y de triglicéridos e incrementa la de HDL-c, además de su acción antiinflamatoria y antitrombótica. Este hecho abre nuevas expectativas terapéuticas.

De esta forma, la suplementación dietética con w₃ debe ser considerada en la prevención secundaria de eventos cardiovasculares.

6.5. W₃ y Síndrome Metabólico

Dos estudios muy recientes del CIBER de Obesidad y Nutrición, coordinados por los Dres. Felipe Casanueva y Clotil-





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

de Vázquez sobre el efecto de la merluza congelada procedente de Namibia (PESCANOVA), realizado en personas con riesgo vascular y síndrome metabólico, pone en evidencia que disminuye la circunferencia de cintura, mejora los niveles de LDL-c y colesterol total y la tensión diastólica, aumenta los niveles de ω_3 en el plasma y reduce la ratio ω_6/ω_3 con sólo 100g/día de merluza y en sólo 8 semanas.

Un estudio en adolescentes con sobrepeso y marcadores de Síndrome Metabólico, a los que se les administra aceite de pescado (1.5g/día de EPA y DHA) y un grupo control demuestra en el grupo que recibe ω_3 , unos niveles más elevados de EPA y DHA en los eritrocitos, significativamente mayor que en el control, una tensión arterial sistólica y diastólica más baja en el grupo de ω_3 y el HDL-c significativamente más elevado. Es decir, el aceite de pescado mejora la presión sanguínea y el perfil lipídico.

6.6. ω_3 y fertilidad

Estudios en fertilidad femenina y en composición lipídica de espermatozoides pone de manifiesto que los niveles elevados de ω_3 benefician la fertilidad y fecundidad. Comparando muestras de normozoospermicos con la de astenozoospermicos se evidencian en estos estudios niveles significativamente más bajos de ω_3 y más altos de ácidos grasos saturados.

6.7. ω_3 y patología respiratoria

Estudios en niños asmáticos, enfermedad inflamatoria crónica, que reciben un suplemento dietético de ω_3 , Zn y vit. C muestran una mejora significativa en los test de función pulmonar y en marcadores de inflamación pulmonar. El uso por separado de cada uno de los suplementos mejora las manifestaciones de la enfermedad, pero la administración simultánea de los tres refuerza la respuesta. El efecto positivo inflamatorio en esta enfermedad, se evidencia también en otras enfermedades, donde la inflamación está presente.





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

6.8. W₃ y cáncer

Algunos estudios de suplementación de w₃ en cáncer parece evidenciar algún beneficio, pero se necesitan más estudios para confirmarlo.

Todos estos hallazgos ponen de manifiesto los beneficios para la salud de una ingesta adecuada de w₃, especialmente de DHA y EPA. La recomendación cada vez más internacional de consumo de 2-4 raciones de pescado/semana con la mitad de las raciones como pescados azules debe ser una realidad durante todo el ciclo vital.

Bibliografía

1. Arterburn LM, Hall EB, Oken H . Distribution, interconversion, and dose response of n-3 fatty acids in humans. Am J Clin Nutr. 2006;83:S1467-1476.
2. Biltagi MA, Baset AA, Bassiouny M, Kasrawi MA, Attia M. Omega-3 fatty acid, vitamin C and Zn supplementation in asthmatic children: a randomized self-controlled study. Acta Paediatrica 2009;99:737-42.
3. Boudrault C, Bazinet RP, Ma DW. Experimental models and mechanisms underlying the protective effects of n-3 polyunsaturated fatty acids in Alzheimer's disease. J Nutr Biochem. 2009;20:1-10.
4. Buydens-Branche L, Branche M. Long chain n-3 polyunsaturated fatty acids decrease feelings of anger in substance abusers. Psychiatry Res. 2008;157:95-104.
5. Chavarro JE, Rich-Edwards JW, Rosner BA, Willett W. Dietary fatty acid intakes and the risk of ovulatory infertility. Am J Clin Nutr 2007;85:231-7.
6. Cole G. Omega-3 fatty acids and dementia. Prostaglandin Lipoic Acid. 2009;81:213-24.
7. Cole GM, Ma QL, Frautschy SA. Dietary fatty acids and the aging brain. Nutr Rev. 2010;68:S102-11.
8. Dyll SE. Neurological benefits of omega-3 fatty acids. Neuronal Med 2008;10:219-35.
9. Farzaneh-Far R, Harris WS, Garg S, Na B, Whooley MA. Inverse association of erythrocyte n-3 fatty acid levels





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

with inflammatory biomarkers in patients with stable coronary artery disease: The Heart and Soul Study. *Atherosclerosis*. 2009;205:538-43.

10. German OL, Insua MF, Gentili C, Rotstein NP, Politi LE. Docosahexaenoic acid prevents apoptosis of retina photoreceptors by activating the ERK/MAPK pathway. *J Neurochem*. 2006;98:1507-20.

11. Harris WS, Von Schacky C. The Omega-3 Index: a new risk factor for death from coronary heart disease? *Prev Med*. 2004;39:212-20.

12. Henriksen C, Haugholt K, Lindgren M, Aurvåg AK, Ronnestad A, Grønn M, et al. Improved Cognitive Development Among Preterm Infants Attributable to Early Supplementation of Human Milk With Docosahexaenoic Acid and Arachidonic Acid. *Pediatrics* 2008;121:1137-45.

13. Lopez-Huertas E. Health effects of oleic acid and long chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA) enriched milks. A review of intervention studies. *Pharmacological Res*. 2010;61:200-7.

14. Marik PE. Omega-3 dietary supplementations and the risk of cardiovascular events: A systematic review. *Clin Cardiology* 2009;32:365-72.

15. Micallef MA, Garg ML. Beyond blood lipids: phytosterols, statins and omega-3 polyunsaturated fatty acid therapy for hyperlipidemia. *J Nutr Biochem*. 2009;20:927-39.

16. Oken E, Østerdal ML, Gillman MW, Knudsen VK, Halldorsson TI, Strøm M, et al. Associations of maternal fish intake during pregnancy and breastfeeding duration with attainment of developmental milestones in early childhood: a study from the Danish National Birth Cohort. *Am J Clin Nutr*. 2008;88:789-96.

17. Olsen SF, Østerdal ML, Salvig JD, Mortensen LM, Rytter D, Secher NJ, Henriksen TB. Fish oil intake compared with olive oil intake in late pregnancy and asthma in the offspring: 16 y of registry-based follow-up from a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2008;88:167-75.

18. Pedersen MH, Mølgaard C, Hellgren LI, Lauritzen L. Effects of fish oil supplementation on markers of the metabolic syndrome. *J Pediatr*. 2010;157:395-400





Fecha: 24 de octubre de 2011

Lugar: CaixaForum

Pº del Prado, 36

28014 Madrid

Organiza: CEPESCA

APORTACIONES CIENTÍFICAS

19. Ryan AS, Astwood JD, Gautier S, et al. Effects of long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation on neurodevelopment in childhood: a review of human studies. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2010;82:305-14.
20. Roncone M, Bartlett H, Eperjesi F. Essential fatty acids for dry eye: A review. *Cont Lens Anterior Eye*. 2010;33:49-54.
21. SanGiovanni JP, Chew EY, Clemons TE, Davis MD, Ferris FL 3rd, Gensler GR, et al. The relationship of dietary lipid intake and age-related macular degeneration in a case-control study: AREDS Report No. 20. *Arch Ophthalmol*. 2007 May;125(5):671-9.
22. Stark DT, Bazán NG. Neuroprotectina D1 induce la supervivencia neuronal y la regulación a la baja de procesamiento amiloidogénica en modelos de enfermedad de Alzheimer celular. *Mol Neurobiol* 2011;43:131-8.
23. Tavilani H, Doosti M, Nourmohammadi I, Mahjub H, Vaisiraygani A, Salimi S, Hosseinipanah SM. Lipid composition of spermatozoa in normozoospermic and asthenozoospermic males. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2007;77:45-50.
24. Tojo R, Leis R. La Dieta Atlántica. El Pescado y las algas. Su influencia en el neurodesarrollo y la función cerebral. Servicio de Publicación e Intercambio Científico de la Universidad de Santiago de Compostela. 2009.
25. Wall R, Ross RP, Fitzgerald GF, Stanton C Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. *Nutr Rev*. 2010 68:280-9.
26. Wang S, Wu D, Matthan NR, Lamon-Fava S, Lecker JL, Lichtenstein AH. Reduction in dietary omega-6 polyunsaturated fatty acids: eicosapentaenoic acid plus docosahexaenoic acid ratio minimizes atherosclerotic lesion formation and inflammatory response in the LDL receptor null mouse. *Atherosclerosis*. 2009;204:147-55.
27. Yee LD, Lester JL, Cole RM, Richardson JR, Hsu JC, Li Y, Lehman A, Belury MA, Clinton SK. Omega-3 fatty acid supplements in women at high risk of breast cancer have dose-dependent effects on breast adipose tissue fatty acid composition. *Am J Clin Nutr*. 2010;91:1185-94.

