

Selenio y Mercurio

Pescando en Búsqueda de Respuestas

Un elemento esencial

El selenio (Se) es esencial para muchas de las funciones de nuestros cuerpos. El selenio estimula el crecimiento y el desarrollo, tiene grandes propiedades antioxidantes y ayuda a prevenir el cáncer; a su vez, es esencial para una homeostasis normal de la hormona tiroidea y para la inmunidad. Los estudios indican que el selenio es especialmente importante para el cerebro, el corazón y el sistema inmune. El selenio es incluso el objeto de ciertos tipos de virus que afectan las funciones esenciales, robando el selenio de nuestras células.

Las afectaciones de los procesos metabólicos dependientes del selenio han sido relacionadas con la distrofia muscular congénita, el autismo, la enfermedad de Alzheimer, el síndrome de Down, tumores cerebrales, la diabetes, enfermedades del hígado y otras condiciones asociadas con el aumento del estrés oxidativo o inflamaciones tales como la artritis reumatoide, la pancreatitis, el asma e incluso la obesidad.

Fuentes de selenio

Una de las mayores fuentes de selenio nutricional en la dieta americana son los peces oceánicos. Los mariscos constituyen 17 de las 25 fuentes de selenio dietético comúnmente consumidas en los Estados Unidos. Otras importantes fuentes son los alimentos preparados a partir de granos cultivados en terrenos ricos en selenio, tales como panes y pastas y la carne de reses engordadas en pastizales ricos en selenio.

La Historia en Desarrollo

Hace menos de 30 años, los científicos descubrieron el aminoácido 21, la seleniocisteína. Este aminoácido es distinto a los demás 20 aminoácidos, ya que contiene selenio y este es necesario por ser el componente activo de las selenoproteínas. Los científicos ahora saben que el selenio es esencial para la función normal de entre 20-30 enzimas muy importantes involucradas en numerosas funciones biológicas. El proceso de la incorporación de la seleniocisteína en las proteínas requiere de un sistema complejo, el cual también es regulado por las selenoproteínas. Sorprendentemente, la seleniocisteína es el único aminoácido que debe degradarse y reformarse durante cada ciclo de síntesis de las selenoproteínas. Al degradarse la seleniocisteína se libera seleniuro, haciendo que sea vulnerable a la unión con metales pesados, tales como el mercurio, dada su afinidad de unión con estos elementos. Una vez unido al mercurio, el selenio deja de estar disponible para la síntesis de las selenoproteínas. Por lo tanto, si no se repone el selenio, no es posible mantener la síntesis de las selenoproteínas, y las funciones relacionadas a estas resultan comprometidas.



R_xNuestros cuerpos necesitan

selenio para funcionar adecuadamente. El selenio tiene funciones importantes en todo el cuerpo, especialmente en nuestro cerebro, el sistema nervioso y la protección al estrés oxidativo.

Una cantidad insuficiente de selenio en nuestra dieta está ligada a muchas enfermedades que ocurren desde el desarrollo prenatal hasta la edad adulta.

Algunas de las mejores fuentes de selenio en nuestras dietas provienen de los peces de mar.

La Conexión entre el selenio y el mercurio

La constante de afinidad del selenio de seleniocisteína y el Mercurio es de ~1022 y los seleniuros libres formados durante cada ciclo de síntesis de la seleniocisteína tienen una constante de afinidad excepcionalmente alta para el Mercurio: 1045. Los precipitados de seleniuro de mercurio tienen una solubilidad extremadamente baja de entre 10-58 y 10-65. Por esta razón, se considera que son metabólicamente inertes. Por lo tanto, una vez el átomo de mercurio se une al átomo de selenio el átomo de selenio deja de estar disponible para participar en la formación de selenoproteínas.

El selenio es altamente regulado y conservado en el cerebro y en el sistema endocrino. Se destaca la importancia del selenio en estos tejidos debido al hecho de que algunos mecanismos de redistribución de tejidos han evolucionado para mantener una concentración normal de selenio en el cerebro y en los tejidos endocrinos, aun en casos de deficiencia severa de selenio dietético. Como consecuencia, cualquier sustancia que pueda atravesar la barrera protectora hematoencefálica e irrumpir en la síntesis de las selenoproteínas en el cerebro y en los tejidos endocrinos, logrará un impacto mucho más severo que la deficiencia de selenio multigeneracional. El mercurio no sólo tiene la capacidad de atravesar las barreras placentarias y hematoencefálicas sino que también su altísima afinidad con el selenio le permite aislar específicamente el selenio del cerebro, formando seleniuros insolubles de mercurio y por lo tanto disminuyendo la síntesis de selenoproteínas en los tejidos de otra forma protegidos.

Además de apoderarse del selenio disponible para la síntesis de las selenoproteínas, el metilmercurio también puede unirse al selenio de seleniocisteína en la selenoproteína. El mercurio, por lo tanto, es definido bioquímicamente como un “inhibidor altamente específico e irreversible de las selenoenzimas”.

Con base en evidencias como estas, los científicos están replanteando el concepto de la toxicidad del mercurio en términos de su efecto sobre la fisiología del selenio.

**El metil mercurio es
un inhibidor
altamente específico
e irreversible de las
selenoenzimas**

Rx E

El mercurio puede combinarse con el selenio, impidiendo que el selenio haga su trabajo.



El selenio es clave para entender los riesgos de la exposición al mercurio. Los científicos han descubierto que si un cuerpo tiene suficiente selenio para mantener una función adecuada, se mitigarán los riesgos del mercurio.

Invirtiendo los papeles: El mercurio ataca al selenio

Está claramente establecido que el selenio puede contrarrestar la toxicidad del mercurio. Este efecto antídoto se conoce desde la década de los 60 y se ha detectado en todas las especies de mamíferos, pájaros y peces investigadas. Hasta el momento en que se comprendió la importancia del selenio, se especulaba este fenómeno era el resultado de la unión del selenio con el Hg, y por lo tanto ineficaz para causar estragos. Ahora se sabe que el efecto de antídoto del selenio para contrarrestar el metilmercurio ocurre garantizando que se mantenga la síntesis normal de selenoproteínas. Por lo tanto, esto puede verse como un asunto de relación molar: el número de átomos de selenio versus los átomos de mercurio presentes o consumidos.

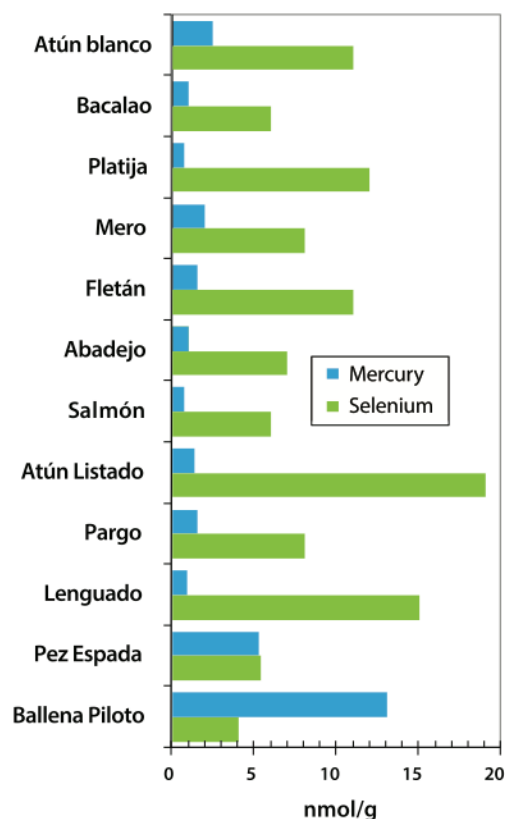
Aplicaciones prácticas

Exposición al mercurio por consumo de pescado.

Las poblaciones humanas están expuestas al mercurio a través del consumo de pescado. Es entendible que a la gente le preocupe “comer mercurio”. En realidad, los riesgos para la salud por el consumo de pescado varían con el tipo de pescado y la ubicación. Los riesgos por la exposición al metilmercurio varían en respuesta a la relación molar selenio: mercurio en los pescados (a mayor relación de selenio:mercurio, mayor probabilidad de que la síntesis de selenoproteínas no se altere) así como las diferencias individuales y regionales en el consumo de selenio. La disponibilidad medioambiental de selenio es altamente variable, abundante en suelos de un área y peligrosamente bajos en regiones ubicadas a tan solo algunas millas de distancia. A pesar de que la situación general del selenio en los Estados Unidos es buena, las diferencias en las cantidades relativas y la calidad de las decisiones alimentarias pueden resultar en diferencias individuales en el estado del selenio.

Peces de mar

Los océanos son ricos en selenio. Por esta razón, la mayoría de los peces de mar contienen más moles de selenio que de mercurio (como se presenta a continuación). De manera importante, los efectos perjudiciales de consumir mariscos han sido asociados con el consumo maternal de ballenas piloto, un mamífero marino que contiene mucho más mercurio que selenio.



La mayoría de peces de mar contienen más selenio que mercurio.

Rx

A pesar de ser un elemento natural en el ambiente, usualmente no pensamos en la exposición al mercurio, excepto en la mesa, ya que la exposición más común a este es a través del consumo de pescado.

Sin embargo, el pescado también está lleno de nutrientes: omega-3s, vitaminas, proteínas de alta calidad y minerales, incluido el selenio. Es esencial para nuestra salud entender los riesgos reales de no comer pescado vs. el riesgo potencial de la exposición al mercurio por comerlo. Como los peces de mar son fuentes excelentes de selenio, proporcionan nutrientes sin las repercusiones de la exposición al mercurio.

Se conoce menos acerca de los peces de agua dulce, pero es un área de investigación activa.

Peces de agua dulce

A pesar de que los diferentes tipos de peces de mar son ricos en selenio, el nivel de este mineral es más variable en los peces de agua dulce y en algunas regiones podría ser muy limitado. Los niveles de selenio en peces de lagos reflejan los niveles de selenio regionales en la tierra. Las concentraciones de metilmercurio son más altas en peces que viven en lagos, donde la disponibilidad de selenio es limitada. De la misma forma, los lagos que tienen una mayor disponibilidad de selenio tienden a tener peces con niveles bajos de metilmercurio. En estudios realizados en lagos con bajo contenido de selenio y alto contenido de metilmercurio, agregar selenio a los lagos resultó en una reducción de más de un 75% en los niveles de mercurio en los peces.

Por lo tanto, el riesgo de consumir peces de agua dulce varía dependiendo de sus niveles de mercurio y selenio. De tal forma, mientras que los peces de mar ofrecen beneficios nutricionales, los beneficios de los peces de agua dulce pueden ser específicos para cada región. Aunque los niveles de selenio se desconocen en la mayoría de los lagos, las recomendaciones locales de consumo le informarán acerca de los niveles de mercurio en el pescado, de tal forma que usted deberá tener esto en cuenta al determinar la frecuencia de consumo y el tamaño de las porciones.

Las recomendaciones de consumo de peces de agua dulce podrían cambiar en la medida en que los funcionarios de salud entiendan mejor los niveles regionales de selenio:mercurio.



La Asociación Americana del Corazón (American Heart Association) recomienda a las personas un consumo de por lo menos 2 a 3 porciones a la semana de pescados grasos para mantener los niveles de DHA.

Más cosas en los peces que selenio

Los ácidos grasos omega-3 tienen funciones muy importantes en nuestros cuerpos, las cuales no pueden ser reemplazadas por otras grasas. Las grasas poliinsaturadas de cadena larga, el DHA (ácido docosahexaenoico) y el EPA (ácido eicosapentaenoico) son dos ácidos grasos de Omega-3 especialmente importantes, involucrados en numerosos sistemas fisiológicos. Son conocidos por contrarrestar enfermedades cardiovasculares y promover la función cerebral, siendo vitales para el desarrollo neurológico durante los primeros años de vida (comenzando con el embarazo). Los peces de mar y los mariscos son las mejores y casi únicas fuentes de DHA y EPA en nuestras dietas!

La siguiente tabla enumera algunos de los mariscos que son buenas fuentes de estos Omega-3 y que tienen más selenio que mercurio.

Tipo de Mariscos	Contenido de DHA y EPA, mg/ porción de 4-oz ¹	Contenido de Selenio, µg/ porción de 4-oz ¹
Anchoas, arenque y sábalo	2300–2400	50–75
Atún: rojo y blanco	1700	50
Ostras: Pacífico	1550	170
Caballa: Atlántico y Pacífico	1350–2100	50
Salmón: Atlántico, chinook, coho	1200–2400	40–50
Sardinas: Atlántico y Pacífico	1100–1600	40–60
Atún: Blanco (albacore) enlatado	1000	70
Salmón: Rosado y rojo	700–900	40
Abadejo: Atlántico y de Alaska	600	50
Atún: patudo ²	500	100
Dorado ²	400	60
Wahoo ²	375	70
Platija, plaice y lenguado	350	35
Marlín ²	350	60
Cangrejo: azul, real, de nieve, reina	200–550	45–54
Almejas	200–300	60
Fletán: Atlántico, Pacífico	250	60
Bacalao: Atlántico, Pacífico	200	30–40
Atún: listado y aleta amarilla	150–350	50–100
Atún: enlatado ligero	150–300	90
Tilapia	150	60

Debe usted preocuparse por el mercurio?

Las recomendaciones actuales sobre el mercurio se enfocan únicamente en los niveles de mercurio en el pescado. No tienen en cuenta los nutrientes beneficiosos ni las interacciones del selenio con el mercurio. Sin embargo, las recomendaciones federales para el consumo de pescado aconsejan consumir peces de mar debido a los nutrientes saludables que proporciona el pescado.

Madres embarazadas y lactantes.

La Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA) recomienda que las mujeres embarazadas y lactantes consuman 12 onzas de pescado a la semana en beneficio de la salud de sus bebés, evitando los peces altos en mercurio, esto es, el pez espada, el tiburón, el pez azulejo y la caballa gigante. La FDA también recomienda revisar las recomendaciones locales para peces pescados por usted mismo.

Niños pequeños. Dado que los cerebros de los niños pequeños están en desarrollo, la FDA recomienda que los niños pequeños también consuman una variedad de pescados pero que, como precaución, eviten el pez espada, el tiburón, el pez azulejo y la caballa gigante.

Todos los demás. Bon appetit! No existen recomendaciones para evitar el consumo de peces de mar. Los pescados de carne oscura y grasosa proporcionan la mayor cantidad de Omega-3, aunque al consumir una gran variedad de peces de mar se obtendrán beneficios nutricionales balanceados y se satisfará su paladar.

Para mayor información sobre nutrición y el pescado, visite nuestra página web net-effects-und.edu

1.Excepto según se anote, la información es del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, del Departamento de Salud y de las Directrices de Servicios Humanos Dietarios para Americanos de 2010 . Ver más en www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-PolicyDocument.htm y www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/SR23/reports/sr23fg15.pdf.

2. La información es de www.hawaii-seafood.org (DHA and EPA) y de Kaneko, J.J.; Ralston, N.V.C. Selenium and Mercury in Pelagic Fish in the Central North Pacific cerca a Hawaii. Biol. Trace Elem. Res. 2007, 119 (3),242-254 Este esfuerzo por generar conciencia en el público fue patrocinado por el Servicio Nacional Oceánico y Atmosférico de Administración de Pesquerías, Oficina Regional de las Islas del Pacífico (Contrato de Cooperación Número NA 09 NMF 4.520.176), el Laboratorio de Tecnología Energética Nacional del Departamento de Energía de los Estados Unidos (Contrato de Cooperación No. DEFC 26-08 NT 43 291) y el Centro de Metales Tóxicos para el Aire del Centro de Investigación Energética y Ambiental en la Universidad de Dakota del Norte.

