EPHEDRA
FORMACIÓN

MÓDULO 3.

SNC Y SALUD INTEGRATIVA

Nutrición cerebral

Raquel García y Maria Cosp

2021

www.ephedraformacion.com

EPHEDRA
FORMACIÓN

EPHEDRA
FORMACIÓN

Nutrición del sistema nervioso central.....4

Glucosa.....5

Fosfolípidos.....7

Fosfatidilserina 70%.....10

Fosfatidilcolina.....10

Grasas.....11

DHA en forma fosfolipídica.....11

Colesterol.....13

Aminoácidos.....17

Estudio de aminoácidos clave para el cerebro.....20

Glutamina.....20

Triptófano.....22

Fenilalanina (Phe o F).....24

Metionina.....26

Glicina.....27

L-carnitina.....28

Vitaminas, minerales y antioxidantes.....30

Vit B1 o Tiamina.....30

Vit B3 o Niacina.....30

Vit B5 o Ácido pantoténico.....30

Vit B6-9-12.....30

Vit C.....31

Magnesio.....31

Zinc (Zn).....32

Selenio.....32

YODO (SAL YODADA).....32

Glutation.....33

Antocianidinas.....33

R-LIPOATO SODICO.....34

Coenzima Q10.....34

La antinutrición en el cerebro 36

Grasas no saludables 36

Grasas saturadas 36

Grasas trans 37

Sustancias oxidantes nocivas para el SNC 38

Humo del tabaco 38

Alcohol 38

Azúcar 38

Cafeína 38

Pesticidas y subproductos alimenticios (Mercurio) 39

Aluminio 39

Cobre 39

Tetracina E102 (colorante amarillo) 39

Plomo 39

Blibliografia 40

Nutrición del sistema nervioso central

El cerebro es el órgano principal en lo que a nutrición se refiere, de modo que para su correcto funcionamiento debemos conocer qué alimentos le son útiles y qué alimentos le perjudican.

En el mostrador de la oficina de farmacia esta parte es fundamental ya que nunca debemos dispensar un medicamento/tratamiento sin dar un consejo nutricional o dietético asociado, ya que son aspectos indivisibles.

Para una correcta nutrición del cerebro debemos tener en cuenta 6 sustratos absolutamente fundamentales:

AZÚCARES-GLUCOSA, que nos aporta energía (mitocondria neuronal).

FOSFOLÍPIDOS, que nos aseguran el aprendizaje y la memoria.

PROTEINAS-AMINOÁCIDOS, que son función estructural, enzimática y agentes de neurotransmisión

GRASAS, que nos aseguran buena conexión y función celular, aparte de aporte energético.

VITAMINAS, MINERALES Y ANTIOXIDANTES, para la funcionalidad cognitivo-emocional

AGUA, fundamental para la sinapsis y la función celular.

Glucosa

La **glucosa** es la principal fuente de energía del cerebro, siendo el único azúcar que lo puede "alimentar". En los seres humanos el **cerebro** requiere aproximadamente entre el 20% y 40% de la energía derivada de la **glucosa**, siendo el peso del cerebro tan sólo un 2% del peso corporal.

Cuando la glucosa se oxida (oxidación catalílica) libera gran cantidad de energía que será usada por el cerebro (y otros órganos corporales) para hacer sus funciones químicas y fisicoquímicas. En concreto, el cerebro usa 5,6 mg de glucosa por cada 100 g de tejido neuronal por minuto.

Aunque el cerebro "se nutra" de glucosa NO ES NECESARIO NI ACONSEJABLE alimentarse con AZÚCARES libres ni refinados ya que el cuerpo obtiene la glucosa necesaria de la alimentación natural, sin ningún azúcar añadido. De hecho, todos los alimentos que ingerimos pueden acabar siendo reconvertidos en glucosa de una forma u otra, siendo los carbohidratos los más directos (cereales no refinados, tubérculos, lácteos, frutas, verduras). Debemos optar por alimentos con liberación lenta de glucosa y a poder ser, con un índice glucémico inferior al 55-60*.

Cuando el cerebro no tiene una buena nutrición (o sea, tiene un desequilibrio en la gestión de la glucosa, ya sea por exceso o por defecto) nos podemos encontrar con las siguientes situaciones:

- Ansiedad por comer a todas horas, en especial dulces
- Hiperactividad, poca concentración
- Fatiga, cansancio, debilidad
- Irritabilidad
- Mareos, lipotímias, vértigos
- Necesidad de cafeína
- Insomnio o despertares sin sensación de haber descansado
- Sofocos nocturnos
- Sed excesiva
- Tristeza, apatía
- Visión borrosa
- Somnolencia postprandrial

Tabla oficial de índice glucémico de los alimentos

Las **tablas de índice glucémico** (IG) se ordenan los **alimentos de mayor a menor:**

Tabla oficial de índice glucémico de los alimentos	
Alimentos	**Índice glucémico (IG)**
Cereales de maíz sin azúcar	80 🔴
Sandía	80 🔴
Cereales desayuno con fibra	74 🔴
Pan integral	73 🔴
Patata hervida	72 🔴
Arroz blanco hervido	72 🔴
Pan blanco	70 🔴
Melón	67 🟡
Arroz integral hervido	66 🟡
Piña o ananás	66 🟡
Muesli de avena	64 🟡
Remolacha	64 🟡
Pan de leche	63 🟡
Plátano	60 🟡
Uvas negras	59 🟡
Kiwi	58 🟡
Pasas sultanas	57 🟡
Papaya	56 🟡
Arándanos	53 🟢
Mango	51 🟢
Yogur de soja azucarado	50 🟢
Zumo naranja	50 🟢
Porridge de avena	49 🟢
Pasta, espaguetis hervidos 10min	48 🟢
Zanahoria	47 🟢
Calabaza	45 🟢
Dátiles	42 🟢
Zumo manzana	41 🟢
Fresas	40 🟢
Manzana	39 🟢
Naranja	36 🟢
Yogur entero	36 🟢
Garbanzos	36 🟢
Guisantes hervidos	35 🟢
Albaricoque	34 🟢
Leche desnatada	32 🟢
Bebida soja	32 🟢
Orejones	31 🟢
Lentejas hervidas	29 🟢
Leche entera	27 🟢
Xilitol	7 🟢

* Tablas según la escala de glucosa y con IG probados en personas sanas (sin diabetes).

Leyenda: 🔴 = Alto, 🟡 = Medio, 🟢 = Bajo.

https://www.botanical-online.com/dietas/indice-glucemico-tablas-oficiales

Que debemos saber- recomendar cuando tengamos un paciente en el que sospechemos que hay un desequilibrio nutricional vinculado con la ingesta de azúcares

Un día de actividad "sedentaria", nuestro cerebro consume hasta el 40% de los carbohidratos que se comen en un día, ya que su fuente principal de energía es la glucosa (recordemos que el cerebro NO tiene receptores de la insulina).

Recomendaremos hacer dos-tres comidas al día siendo el desayuno y la comida las más importantes y en las cuales deben repartirse todos los hidratos de carbono diarios en forma de verduras y tubérculos sobretodo (y si puede ser en forma prebiótica), y en menos medida frutas, legumbres y cereales (estos integrales) y lácteos.

Recomendaremos comer hidratos de carbono conjuntamente con alimentos proteicos ya que facilitaremos la absorción del triptófano que regulará a su vez la ingesta de azúcares.

Para que no haya picos de insulina y por lo tanto variaciones del humor, energía y evitar degradación neurológica debemos consumir azúcares de liberación lenta.

Los azúcares refinados han perdido el 90% de las vitaminas y minerales por lo tanto son calorías vacías (zumos, dulces, azúcar, bollos, alimentos procesados, refrescos, cereales refinados, alcohol…).

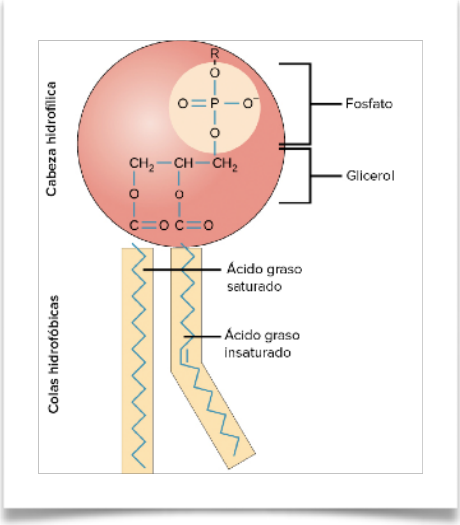
Los alimentos de IG<50 o carga glucémica <10 son los más adecuados.

Fosfolípidos

La membrana celular está compuesta de una BICAPA lipídica formada de FOSFOLÍPIDOS en la cual se insertan todas las demás estructuras (proteínas, enzimas, grasas…).

La **calidad de los fosfolípidos será imprescindible** para garantizar la buena función de la memoria y cognición. Su función principal es permitir la entrada y salida de nutrientes de la célula.

Los fosfolípidos:

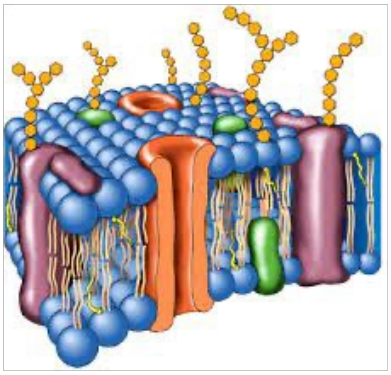


Son grasas asociadas a fósforo con estructura similar a los triglicéridos. Están compuestos de una molécula de glicerol a la que se unen 2 ácidos grasos en posiciones sn-1 y sn-2. Estos ácidos grasos pueden presentar distinta longitud de cadena hidrocarbonada y distinta saturación según su procedencia.

La diferencia del triglicérido es que en la posición n-3 no tiene un ácido graso sino una molécula de ácido ortofosfórico (fósforo).

Existen distintos tipos de fosfolípido según a que molécula está unido el grupo fosfórico, así pues si está unido a una colina nos encontramos con que el fosfolípido es la Fosfatidilcolina (FC), si está unido a una Serina el fosfolípido se llamará Fosfatidilserina (FS), si está unido a un inositol el fosfolípido será Fosfatidilinositol (FI).

Tienen propiedades “anfipáticas”, es decir, se organizan estructuralmente formando bicapas paralelas envolviendo a las células creando una membrana celular 100% funcional la cual dejará entrar nutrientes, hormonas, neurotransmisores, etc. y a la vez protegerá la célula de subproductos o agentes externos nocivos.



Esta bicapa lipídica está formada de lípidos, básicamente fosfolípidos pero también proteínas que ayudan a sus funciones estructurales y metabólicas dando como resultado un fluido bidemensional. El medio acuoso en ambos lados de la membrana (el citosol y el espacio extracelular) impiden que los lípidos de la membrana se fuguen de la bicapa pero también permite que se desplacen libremente dentro de ella dándole elasticidad.

La fluidez de la bicapa lipídica depende de su composición fosfolipídica y de la naturaleza de las colas “hidrocarbonadas” (ácidos grasos saturados e insaturados). Esto dependerá en gran medida del origen alimentario de estos fosfolípidos, por ejemplo los de origen maríno tienen unas colas hidrocarbonadas muy ricas en ácidos grasos Omega-3, especialmente DHA (C22:6) y EPA (C20:5).

Los fosfolípidos de las membranas celulares se degradan y dañan y deben ser reemplazados inmediatamente ya que si no se pierde capacidad neuronal, cognitiva y plástica. También son vitales para garantizar la neurogénesis o formación de nuevas neuronas conjuntamente con la Vit B12 y la Vit B6.

Los fosfolípidos son extremadamente sensibles al estrés oxidativo y por lo tanto este será un factor clave a controlar, ya que los radicales libres los desestructuran rápidamente disminuyendo así la función cognitiva y la memoria.

Cuando el cerebro no tiene una buena nutrición a nivel de fosfolípidos nos podemos encontrar con las siguientes situaciones (Ver test nutricional):

- Pérdida de memoria
- Dificultad de concentración
- Dificultad de aprendizaje
- Dificultad de hacer cálculos mentales
- Más tendencias depresivas
- Perdida de reflejor

Que debemos saber-recomendar:

1.- Para asegurarnos un buen aporte de fosfolípidos tendremos que incorporar a nuestra dieta: pescado azul pequeño: sardina, arenque…), huevos (5-7 a la semana), hígado biológico, cacahuetes, sésamo, soja, nueces, semillas, mariscos, carnes de calidad, coliflor, y algunos cereales.

2.- En casos de necesidad, **suplementar con FOSFATIDILSERINA RIQUEZA 70% Y/O FOSFATIDILCOLINA**

Fosfatidilserina 70%

(**no usar suplementos con menos % de riqueza**)

- Es un fosfolípido que supone el 13-15% de la corteza cerebral.
- Esencial para garantizar la flexibilidad y permeabilidad de la membrana celular, permitiendo la entrada y salida de nutrientes.
- Estimula la supervivencia neuronal.
- Activa el crecimiento de las neuronas .
- Participa en la sinaptogénesis.
- Modula la liberación de neurotransmisores.
- Interviene en la función del receptor de la acetilcolina.
- Estudios demuestran una mejora en los síntomas en pacientes con depresión y con TDAH.
- Mejora la cognición.
  Mejora la memoria
- Mejora la depresión

Fosfatidilcolina

Su forma óptima de administración como suplemento es a través de **COLINA BITARTRATO**
Es el precursor de la Acetilcolina en el cerebro y interviene en procesos de :

- Atención selectiva
- Retención de memoria
- Vigilancia
- Programación sueño REM
- Concentración
- Pensamiento lógico
- PROTECCIÓN DEL CEREBRO (es la sustancia más afectada en el Alzheimer)
- Otros: contracción muscular, modula tensión arterial, sexualidad, sed, agresividad, enfado, percepción del dolor, prevención de grasa visceral, …

Una disminución de esta sustancia está vinculada con las enfermedades neurodegenerativas.

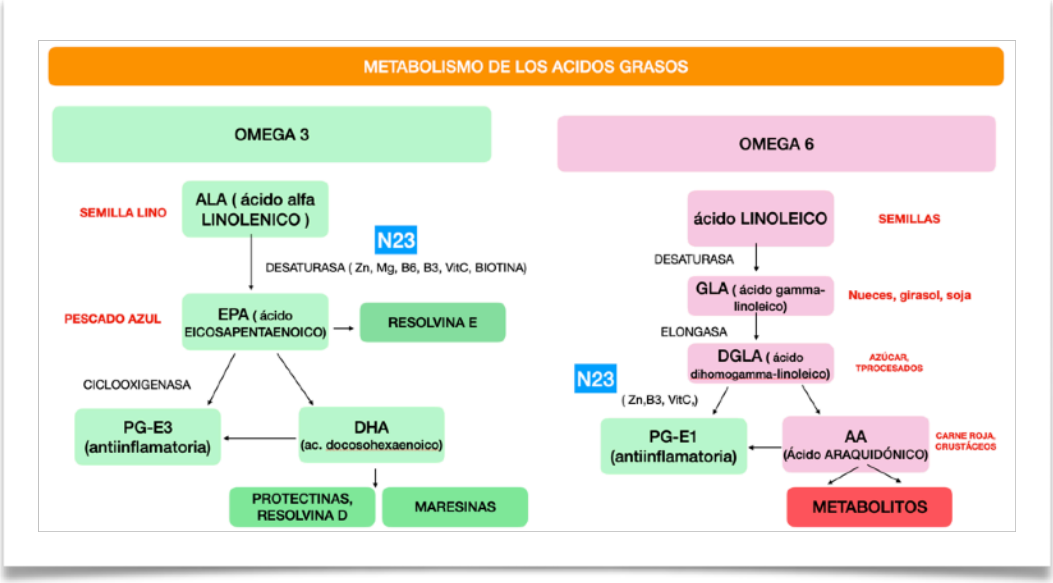
Grasas

Más del 55% de la masa cerebral está formada de grasa y el correcto aporte de este nutriente es fundamental para la cognición, inteligencia, gestión emocional y funcionalidad mental.

El cerebro consume el 20% o más de las grasas ingeridas en un día.

El SN depende totalmente de las grasas, las cuales:

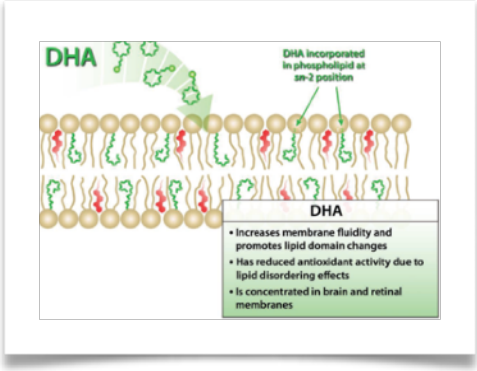
- Colesterol
- Grasas saturadas y monoinsaturadas
- Acidos grasos Omega3 (EPA, DHA)
- Ácidos grasos Omega6 (GLA y AA)



DHA en forma fosfolipídica

(el mejor para la absorción neuronal).

Son ya muchos los estudios con resultados claros sobre la vinculación del omega 3 con la mejora cognitiva y en la prevención de perdida de facultades mentales en edad avanzada.



https://www.puroomega.com/impacto-del-omega-3-en-la-membrana-plasmatica/

El DHA es el componente principal de los FOSFOLÍPIDOS de las membranas celulares del cerebro y entre sus funciones están la de **reducir la producción de péptido B-amiloide** (proteína expresada en las neuronas involucrada en el Alzheimer), en **aumentar los niveles de factor neurotrófico** (factor fundamental para la supervivencia neuronal y plasticidad sináptica), cómo **antiinflamatorio y antioxidante** (también protector enfrente la demencia).

El DHA en forma de FOSFOLÍPIDO es la mejor forma de tomarlo si se requiere este nutriente para acciones neurológicas. Como prevención 150mg /día de DHA puro de alta calidad es suficiente.

En casos ya de demencia se necesitan + 500mg diarios.

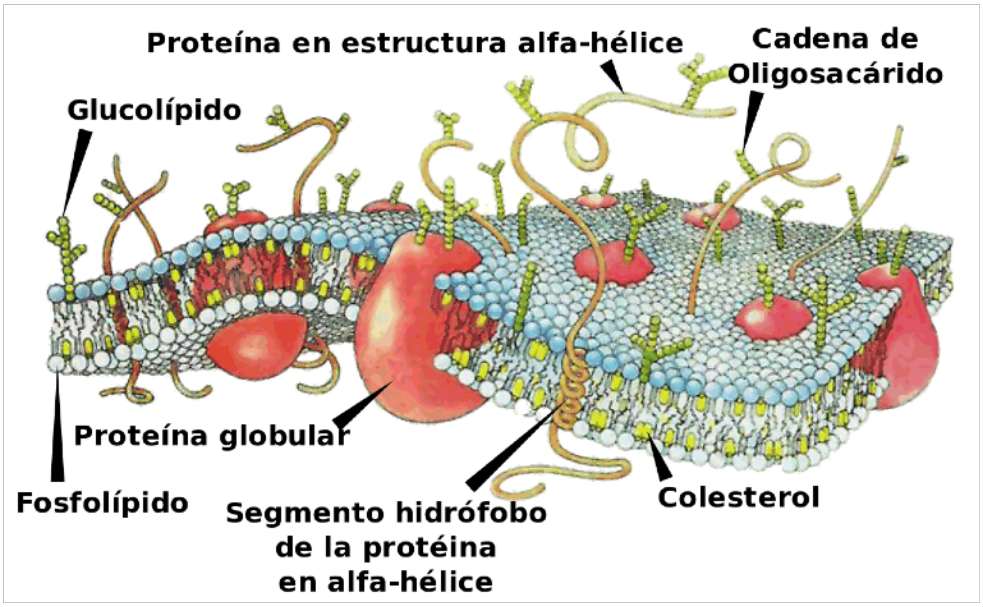
Cuando el cerebro no tiene una buena nutrición (a nivel de grasas) nos encontraremos:

- Eccemas
- Piel rugosa, áspera, oxidada.
- Mala memoria y/o dificultad de concentración
- Síndrome premenstrual o dolor en los senos antes de la menstruación
- Retención de líquidos
- Mucosas y ojos resecos
- Inflamación crónica y dolor
- Patología respiratoria (EPOC…)

Colesterol

El colesterol es fundamental para la funcionalidad cerebral ya que es un elemento indispensable en las membranas neuronales.

Este esterol, a parte de ser el precursor de la mielina, vit D y hormonas esteroideas, forma parte de la membrana plasmática celular (mosaico fluido) donde se intercala entre los fosfolípidos. Representa un 20-25% del total de grasas de la membrana pero podría llegar al 50%



https://curiosoando.com/funcion-del-colesterol-en-las-membranas-celulares

El papel del colesterol en estas membranas está divido en tres grandes grupos:

Función estructural: soporte y estabilidad a la membrana. Se instala en los espacios vacíos que dejan los fosfolipidos dando rigidez a la bicapa y evitando porosidad (papel barrera).

Regulación de la fluidez de la membrana: las membranas celulares necesitan cierto grado de fluidez o viscosidad para que las biomoléculas puedan moverse o desplazarse. El nivel de fluidez depende de la composición de los fosfolípidos y de la cantidad de colesterol.

Los ácidos grasos que forman parte de los fosfolípidos pueden ser de longitud y saturación variable. A mayor longitud menor fluidez, ya que estos ácidos grasos disponen de una mayor superficie para interaccionar con los ácidos grasos contiguos mediante fuerzas de Van der Waals. De forma similar, a mayor saturación, menor fluidez, pues los dobles enlaces insaturados hacen más difícil el empaquetamiento e interacción entre las cadenas lipídicas.

El colesterol impide la fluidez excesiva estabilizando una membrana que podría desconfigurarse (cuando aumenta la temperatura la bicapa se fluidifica hasta un punto que se desintegra, pero la presencia de colesterol hace que se requiera mas temperatura para llegar a esta desintegración). Por otro lado, el colesterol impide el colapso y cristalización entre cadenas lipídicas, cosa que conllevaría a una pérdida de fluidez y la membrana quedaría rígida. Este proceso podría ocurrir en temperaturas bajas donde la fluidez disminuye y el colesterol lo contrarresta.

Forma balsas lipídicas: son espacios de la membrana donde las proteínas quedan atrapadas y así están próximas para poder realizar su función conjunta.

Estas funciones son bien conocidas, pero recientemente se ha descubierto que el colesterol es fundamental para regular la transmisión de señales en el cerebro.

> Investigadores del Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas (IMIM) han comprobado cómo el colesterol interactúa, de una forma hasta ahora desconocida, con el receptor de serotonina de la membrana de las neuronas. Esto abre la puerta a crear nuevos fármacos para tratar enfermedades del sistema nervioso central.
>
> En este sentido, "usando simulaciones moleculares de última generación, hemos detectado cómo el colesterol explora la superficie del receptor de serotonina 1A hasta que encuentra un motivo estructural específico. Al unirse a este sitio, es capaz de modular la dinámica estructural del receptor, lo que permite una transmisión de señales celulares específica y adecuada", apunta la Dra. Selent. En colaboración con el Dr. Amitabha Chattopadhyay, del Centro de Biología Celular y Molecular de Nueva Delhi. Se diseñó un protocolo experimental para demostrar el papel clave del motivo estructural observado en la mediación de la acción del colesterol a nivel celular.
>
> "Los niveles de colesterol en las membranas celulares pueden tener un efecto más directo de lo que se pensaba anteriormente sobre el comportamiento de proteínas críticas en enfermedades del sistema nervioso central. En concreto, niveles alterados de colesterol de membrana como los presentes en pacientes con esquizofrenia podrían estar relacionados con ciertos síntomas observados en esta enfermedad", explica el Dr. Tomasz Stepniewski, investigador postdoctoral

del IMIM y coautor del artículo. "Si bien es cierto que son necesarios más estudios para establecer esta relación, este trabajo aporta conocimientos decisivos que podrían ser utilizados en el futuro para el desarrollo de nuevas moléculas que tengan la capacidad de modular este importante grupo de proteínas cerebrales"

G. A. Kumar, P. Sarkar, T. M. Stepniewski**, M. Jafurulla, S. P. Singh, J. Selent*, A. Chattopadhyay*. A molecular sensor for cholesterol in the human serotonin1A receptor. *Sci. Adv.* **2021**, *7*, eabh2922

A nivel neurológico debemos realizar un último apunte: Aunque hemos visto la gran importancia que tiene el colesterol en la membrana celular, debemos ser consciente que también implica un peligro oculto, y este es su oxidación en las membranas, siendo esta una de las posibles causas de ciertas demencias como el Alzheimer.

Se sabe que el colesterol no tiene un flujo pasivo de paso en la BHE sino que necesita ser transportado en forma de lipoproteínas de baja densidad (LDL). Pero las LDL que se han oxidado a nivel sistémico (en la pared endotelial), también pueden pasar la BHE y acumularse peligrosamente en el cerebro causando una neuroinflamación de bajo grado progresiva y latente que acaba causando mal funcionamiento de las neuronas y formación de placas amiloides.

La medición de las LDLox sanguíneas nos dará una idea extrapolada del punto de "salud" de nuestra membrana neuronal. Los productos de colesterol oxidado pueden resultar cien veces más tóxicos que los de colesterol no oxidado y este factor es una de las causas principales de demencias, pero también está implicado en patología cardíaca y oncológica.

A parte de la capacidad oxidativa, las LDLox generan una respuesta inflamatoria por los macrófagos (efecto quimiotáctico) que captan estas LDLox transformándose en células espumosas y dando lugar a estrías grasas y pudiendo producir isquemia cerebral y demencia isquémica.

En los alimentos encontramos colesterol oxidado (carne, pescado huevos, queso… y ghee sobre todo), por eso se recomienda que el aporte de alimentos de origen animal sea moderado (aunque no nulo). Sin embargo, el principal problema de las LDLox se encuentra en los hábitos tóxicos, la falta de ejercicio y la inflamación sistémica.

También recientes estudios han demostrado que niveles elevados de LDL podrían estar relacionados con el DCL (Deterioro cognitivo Leve) como la pérdida de

memoria, las alteraciones del lenguaje, la atención e incluso el estado de ánimo de las personas de mas de 50 años.

Así lo demuestra un estudio multicéntrico liderado desde el Hospital Clínic de Barcelona/Idibaps, la Fundación Hipercolesterolemia Familiar, la Universidad Internacional de Cataluña y la Universidad Médica de Carolina del Sur, entre otros centros, cuyos resultados conducen a una mayor comprensión de los mecanismos implicados en la enfermedad de Alzheimer esporádica (no genética). Esta es la primera vez que se relaciona el colesterol, uno de los factores de riesgo más importantes de la enfermedad cardiovascular, con el DCL, un trastorno generalmente asociado a la edad y que puede preceder a la demencia e incluso al Alzheimer.

Este artículo te podría resultar interesante:

http://neurologia.publicacionmedica.com/spip.php?article116

Que debemos saber- recomendar a nivel de “grasas” cerebrales :

1.- Consumir pescado azul de tamaño pequeño (para evitar metales pesados) como mínimo 2-3 días a la semana

2.- Consumir semillas a diario (sésamo, calabaza, girasol, lino) o aceite se semillas prensado en frío y mejor orgánico.

3.- Si no se puede garantizar el aporte adecuado, recomendar un suplemento concentrado de DHA+EPA (min 400mg / día)

4.- Evitar las grasas de mala calidad, fritos, procesadas, trans…

5.- No criminalizar el colesterol, al contrario, comer carne y huevos de calidad y de forma equilibrada no tiene porqué ser nocivo, al contrario. Pero consumir proteína y grasa animal máximo una vez al día.

6.- Realizar controles sanguíneos periódicos de Colesterol LDL y evitar la resistencia a la insulina que es clave para el flujo del colesterol HDL/LDL

Aminoácidos

Dedicaremos especial mención en este apartado, por ser los aminoácidos unos nutrientes de altísima importancia para la salud neurológica.

Loa aminoácidos (aa) son moléculas orgánicas compuestas por átomos C,O,H y N. Presentan un grupo ácido débil (carboxilo : -COOH) y un grupo base débil (amino: -NH2) y entre ellos una cadena de carbonos.

NH2-C-C-C-C-C-COOH

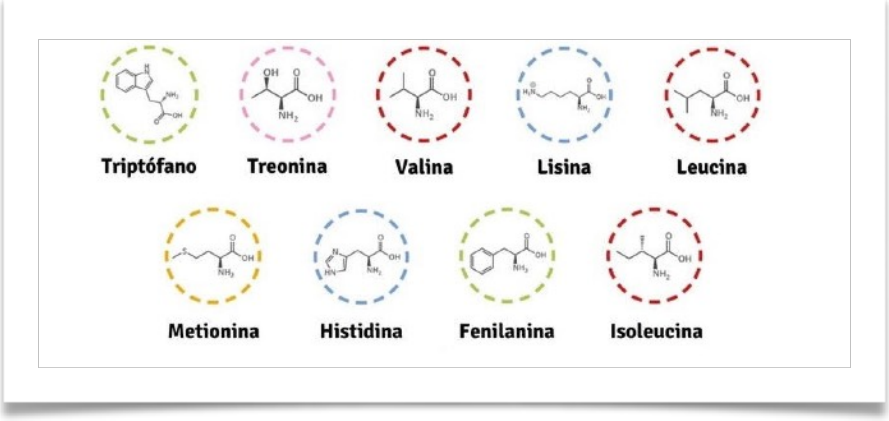
Los aminoácidos son los precursores de las proteínas, péptidos, enzimas, hormonas, neurotransmisores y aminas biógenas (Histamina, GABA), transportadores de nutrientes, anticuerpos… Sin ellos no existe función neuronal ni vida...

Debemos tener en cuenta que el 50% del peso seco de una célula son aminoácidos y el 18% del peso de una persona son proteínas (aa).

Existen 20 aminoácidos que combinados entre si forman todas las estructuras necesarias para la vida.

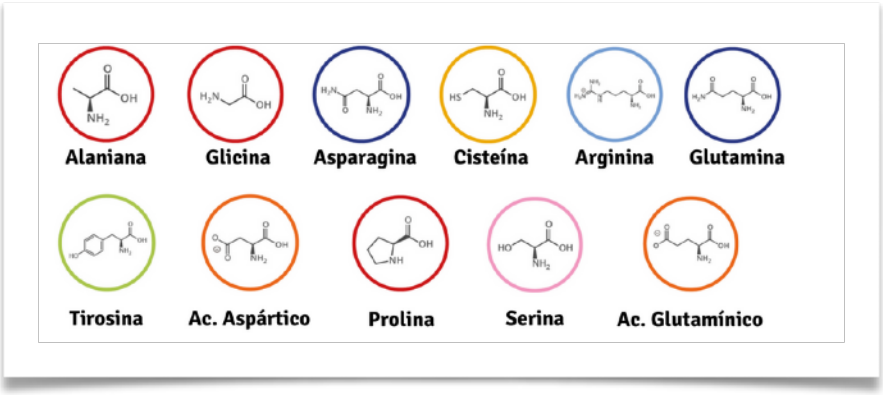
9 aminoácidos esenciales

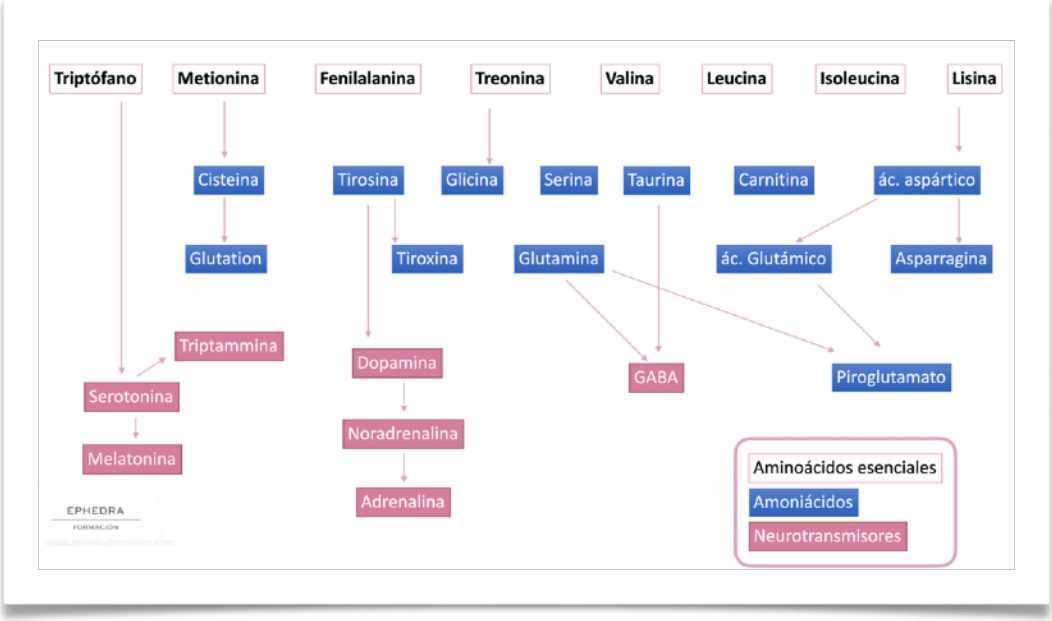
Son aquellos que necesariamente deben obtenerse a través de la dieta, de lo contrario, el cuerpo no puede disponer de ellos, de ahí la **importancia de llevar una dieta variada, incluyendo verdura, fruta, pescado, carne, huevos**, frutos secos, pasta, etc. Cada alimento aporta unos aminoácidos determinados, pero los de origen animal son los únicos que aportan todos los aa esenciales en su composición y también son los de mayor biodisponibilidad.



Los 11 aminoácidos no esenciales

Los aminoácidos no esenciales son los que nuestro cuerpo es capaz de sintetizar sin necesidad de incluirlos a través de la dieta. Su síntesis no depende de lo que comemos directamente pero si indirectamente ya que provienen de la combinación y transformación de los esenciales.





Cuando el cerebro no tiene una buena nutrición (a nivel de aminoácidos) nos encontraremos:

- Depresión
- Apatía
- Ausencia de motivación

- Incapacidad de relaja ión
- Falta de memoria y concentración
- Ansiedad
- Insomnio

¿Se pueden medir en sangre?

Sí y el análisis se denomina **AMINOGRAMA**.

Para su análisis se requiere una extracción sanguínea en ayunas sin haber consumido alcohol, mosto de uva o cerveza. Pero ¿Porqué es interesante un análisis como este?

Desde hace años, se conocen defectos hereditarios del catabolismo, biosíntesis o transporte de aminoácidos. La deficiencia de enzimas implica, frecuentemente, la acumulación de sustancias tóxicas y el consecuente daño para los diferentes órganos, sobre todo sistema nervioso, hígado y riñones. Los síntomas pueden desencadenarse de forma aguda en estados de catabolismo, donde existe una rotura de las proteínas endógenas que lleva a una liberación de grandes cantidades de aminoácidos. Las manifestaciones clínicas dependen de la cantidad y toxicidad de los metabolitos acumulados, o de la importancia del producto deficiente. Estas enfermedades pueden detectarse mediante el análisis de aminoácidos en plasma y orina. Entre las medidas que se deben tomar para su tratamiento, generalmente de por vida, se incluyen:

a) restricción de proteína natural;

b) suplementación con fórmula de aminoácidos exenta de los aminoácidos afectados,

c) y utilización de destoxificadores, si está indicado

J. Zschocke, G.F. Hoffmann.Vademecum metabólicum. 2nd edition, Milupa, (2004)

Resultados del aminograma

Existe gran variabilidad entre individuos y estados de los mismos de forma que no siempre es fácil analizar o interpretar un aminograma. Por ejemplo, una persona que ingiera grandes cantidades de proteínas va a interferir en el resultado de forma continuada. También el estado del paciente en el momento de la toma

influirá en el resultado (estado fisiológico, enfermedad aguda, estado nutricional, vómitos, ayuno, medicamentos, tóxicos, edad…)

Desde la farmacia no entraremos en la interpretación de aminogramas debido a su alta complejidad y porqué es una metodología de diagnóstico médico, de modo que solo nos interesa comprender el "concepto" de variabilidad:

Así por ejemplo si el patrón del AMINOGRAMA indica AMINOÁCIDOS BAJOS podemos sospechar de:

- Déficit de ingesta proteica
- Aumento de gasto proteico (ejercicio intenso, segunda mitad del ciclo menstrual)
- Quemaduras
- Obesidad (Gly)
- Enfermedad hepática (S)
- Infección
- …

Estudio de aminoácidos clave para el cerebro

Glutamina

Aminoácido NO esencial ESENCIAL para el funcionamiento cognitivo.

La **glutamina** a nivel de aumento de la función cerebral es clave por distintos motivos:

- Combustible neuronal: es un aminoácido que nutre a las células.
- Precursor directo del Glutamato (básico en la memoria y aprendizaje) y el GABA, el máximo neurotransmisor inhibitorio (también implicado en procesos de memoria).

Cuando estamos en estado de agotamiento o fatiga las reservas de glutamato se agotan perdiendo función neuronal, por esto es importante tener reserva suficiente de glutamina.

A su vez, niveles bajos de Glutamato generan niveles bajos de GABA y por lo tanto: ansiedad, insomnio, depresión y esquizofrenia.

La glutamina es indispensable en la **reparación y construcción muscular**: deportistas, ancianos, menopausia, convalecencia y en la curación de heridas: úlceras, quemaduras, heridas quirúrgicas y traumáticas.

- Indispensable para la **abstinencia alcohólica**.
- Protectora del **sistema inmune**.
- Protectora de la **mucosa gástrica y antiulcerosa**
- Fuente de **Glutation** (junto a Glicina+NAC)

  Recordemos que el Glutatión es el protector hepático por excelencia (detoxificación de tóxicos como quimioterápicos, radicales libres, residuos metabólicos, hormonas, metales pesados…), protector cardiovascular al ser antioxidante de las LDL (recordemos AMALAKI como agente potenciador del glutation en este nivel), protector ocular, articular y dérmico.

- También es FUNDAMENTAL la glutamina como restaurador de la membrana intestinal en casos de **hiperpermeabilidad**:

Numerosos estudios vinculan el consumo de glúten con la aparición de patologías neurodegenerativas.

Se entiende por Neurogluten al **conjunto de las enfermedades neurológicas relacionadas con la presencia de una intolerancia permanente al gluten** asociada, que aparece generalmente en pacientes celíacos, (conocidos o no, previamente) y también en personas que presentan una sensibilidad al gluten no celíaca (igualmente conocida o no), que es una variante menor de la enfermedad celíaca.

Las enfermedades neurológicas más conocidas en adultos y que están asociadas con el gluten son la **Ataxia Cerebelosa**, todo tipo de **polineuropatías**, la **esclerosis múltiple**, algunas **epilepsias**, las **jaquecas** o migrañas, las **neuritis ópticas**, algunas formas de esquizofrenia, algunos casos de **parkinson** y de **parcolepsia**.
En la infancia los más frecuentes son algunos **trastornos del espectro autista** (TEA), los **trastornos obsesivo-compulsivos** (TOCs), el **síndrome de Tourette** (ST) y diversas formas que cursan con **retraso psicomotor asociado.**.

ASÍ PUÉS LA GLUTAMINA es un aminoácido fundamental en la gestión del aprendizaje y memoria (alto nutriente neuronal). En suplementación variamos de dosis de 2 a 10 g/día en función de necesidades.

Un déficit de GLUTAMINA:

- Problemas de concentración
- Fatiga mental
- Menor capacidad de alerta
- Menos memorización y aprendizaje
- Ansiedad y estrés
- Distimia

Triptófano

Aminoácido ESENCIAL para el funcionamiento cognitivo ya que a partir de él se sintetiza la Serotonina y posteriormente la Melatonina.

Se encuentra en el pavo, pollo, queso, legumbres, tofu, avena, huevo, soja, cereales, gambas, frutos secos, plátanos, tomate...

Su absorción es deficitaria ya que compite tanto a nivel de barrera hematoencefálica como intestinal con los otros aminoácidos de la dieta, SOBRE TODO CON TYR y PHE. Para promover su absorcióna nivel cerebral necesitamos hidratos de carbono ya que éstos permiten aumentar la concentración plasmática de Trp y por tanto potencian la síntesis de serotonina en nuestro cererbo. Al ingerir HC estimulamos la secreción de Insulina que disminuye en sangre los aa competidores del Trp facilitando así su captación por las neuronas (alimentación adecuada: proteínas con HC).

Esta es la explicación de porqué cuando tenemos déficit de Serotonina nuestro cerebro responde con APETITO de azúcar/HC. Si seguimos el instinto comeremos este azúcar y el cerebro podrá captar el Trp aumentando la actividad serotoninérgica.

Por otro lado, los niveles de Serotonina son directamente proporcionales a la concentración de Omega3 ya que mejora la recepción y la formación de receptores de Serotonina.

La ingesta diaria de alimentos con triptófano es absolutamente indispensable para el crecimiento y supervivencia del ser humano ya que es un aa esencial, es decir, que no se puede sintetizar en el cuerpo. Pero en la dieta este aa es deficitario (poca concentración en comparación en otros aa), también es inestable al calor y se degrada rápidamente en las cocciones fuertes. Si tenemos patología digestiva su absorción está muy disminuida.

El triptófano (y mucho más el 5HTP) y la Glutamina son los únicos aa que pueden atravesar la BHE sin necesidad de modificación previa.

Cuando consumimos Triptofano cómo **suplemento** este debe ir acompañado de SAMe, Mg y Vitb ya que si no su absorción y distribución no seria correcta, a parte de tomarlo fuera de comidas proteicas y en especial de fenilalanina.

En su beneficio, la administración de 5HTP es totalmente independiente de otros factores siendo su absorción autónoma.

Aplicaciones terapéuticas del triptofano (y sobretodo 5htp)

La falta de triptofano en la dieta conducirá a la DEPRESIÓN e INSOMNIO y al final a la MUERTE.

Las personas ancianas y con síndrome de depresión mayor presentan niveles bajos de 5HTP y serotonina asociada a una disminución de su transporte a través de la BHE. También las personas con agresividad, depresión, TOC, demencia… tienen falta de triptófano-serotonina. De forma que en muchas de estas situaciones se puede usar el 5HTP como ayuda a la mejora sintomática.

La bulimia y la anorexia también son altamente deficitarias en Trp siendo causa y efecto de la misma enfermedad (la falta se serotonina causa depresión y obsesión típica en las personas con alteraciones del comportamiento alimentario y a su vez, al no ingerirlo aún recrudecen mas la situación).

En caso de obesos sometidos a dieta hipocalórica los niveles de triptófano disminuyen y por lo tanto experimentan ansiedad de comer, sobretodo dulces y por la tarde (que es cuando la serotonina debería subir en concentración). Los estudios de tratamiento en personas obesas han sido MUY FAVORABLES con el aporte de 5HTP (pierden peso, aumentan estado de ánimo, disminuye apetito).

A parte el Triptofano (junto a la tirosina) ejerce una acción de secreción de la CKK aumentando el efecto anorexígeno y gestionando la correcta digestión en la unidad funcional duodenal y la activación el CMM (complejo migratorio motor).

5HTP y DOLOR

Cuando disminuye el Trp ingerido hay una depleción de la serotonina, pero también de las ENDORFINAS que son unas moléculas involucradas en mitigar la percepción del dolor.

Estudios demuestran que con la ingesta de 5-HTP aumenta la concentración de serotonina y endorfina modulando mucho mejor el dolor migrañoso, fibromiálgico y artritis reumatoide entre otras.

INSOMNIO

Suplementarse con 5HTP antes de acostarse puede ser beneficioso para aumentar las fases REM y para promover el sueño ya que se sintetiza mayor cantidad de melatonina.

Dosificación

Triptófano 400-1200mg/día fuera de las comidas proteicas y junto con HC

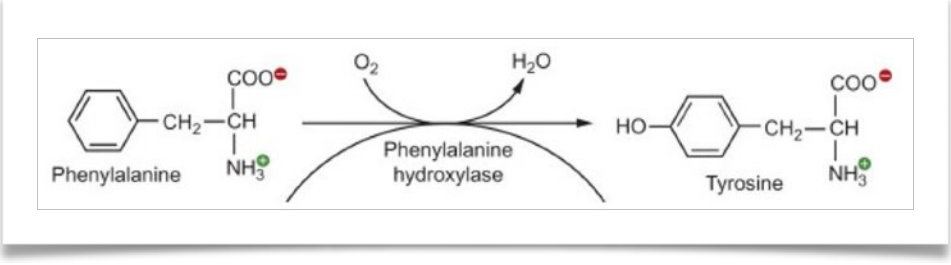
5HTP 70-300mg/día antes del desayuno preferiblemente (o de la cena). Al cabo de 1 mes se puede reducir la dosis a 70mg/día.

Si ingerimos demasiado Trp o 5HTP o lo hacemos conjuntamente a medicamentos (antidepresivos, tramadol o Triptanes) podemos padecer una **Crisis Serotoninérgica**: confusión, agitación, ritmo cardíaco acelerado, temblor, espasmos…

El 5HTP (en dosis altas) podría interactuar con la CARBIDOPA generando cambios de pigmentación en la piel parecidos a la escrerodermia.

Fenilalanina (Phe o F)

Aminoacido ESENCIAL para el funcionamiento cognitivo ya que a partir de él se sintetiza la Tirosina, L-DOPA, Dopamina, Noradrenalina, y lignanos.



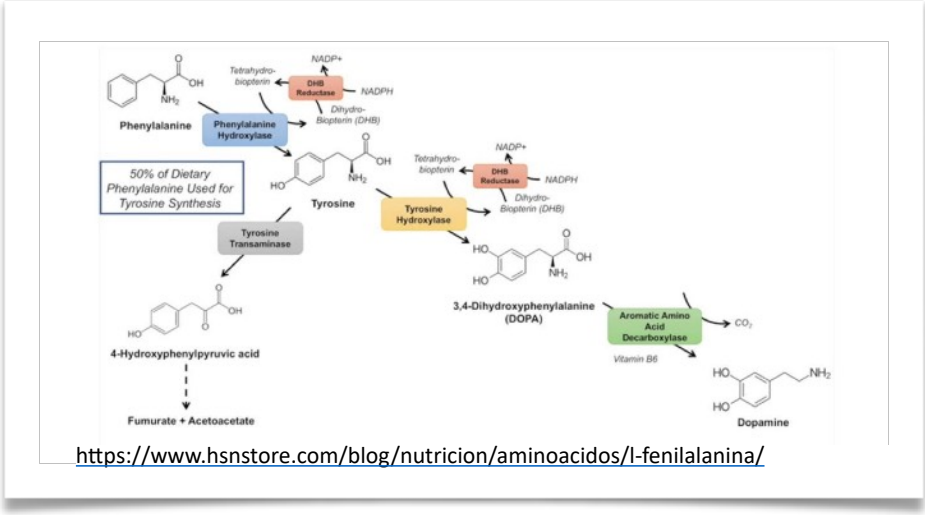
https://www.hsnstore.com/blog/nutricion/aminoacidos/l-fenilalanina/

Un adulto consume un promedio de 5 g-8 g de L-fenilalanina al día.

¿Para que se usa este aa?

- Síntesis de proteínas musculares

- Síntesis de Catecolaminas



https://www.hsnstore.com/blog/nutricion/aminoacidos/l-fenilalanina/

Para que esta síntesis tenga lugar adecuadamente se necesitan cofactores como Folato, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, vitC y para su transporte entérico y encefálico utiliza el **MISMO CANAL que el TRIPTÓFANO**, por lo tanto, en grandes cantidades puede bloquear la entrada del triptófano en el locus de acción.

Cuando la Fenilalanina se ha convertido en tirosina se dirige a las **neuronas dopaminérgicas y noradrenérgicas** del sistema nervioso central y a la médula adrenal para sintetizar L-dopa que a su vez continúa para generar dopamina y esta a su vez epinefrina y norepinefrina.

Cada hormona-Neurotransmisor realizará un rol específico dentro del sistema nervioso central y autónomo.

Así pues la DA se enfoca en la gestión y regulación de las emociones y la **adrenalina y la noradrenalina** están más enfocadas en estimular el sistema nervioso simpático, (contracción/relajación del músculo liso, incrementar la lipólisis, activar el sistema RAAs…)

En definitiva la Fenilalanina y sus catecolaminas derivadas (DOPAMINA) actuarán como antidepresivas, control del dolor crónico (analgesia, artritis, fibromiagia, lumbalgia…), estimulan la agudeza mental, control del síndrome de abstinencia de alcohol, anfetaminas y cocaína, control del apetito...

Sobredosificación

Cuando la fenilalanina no se puede metabolizar por falta de la enzima fenilalanina hidroxilasa o PHA, hablamos de un trastorno genético llamado **fenilcetonúria**. En esta enfermedad el gen modificado causa que el proceso metabólico de la fenilalanina en vez de formar tirosina y se produce una acumulación tóxica de Phe en el cerebro. En estos casos las personas afectadas no pueden consumir alimentos ricos en fenilalanina ya que su acumulación en el organismo causa defectos en la pigmentación, muerte neuronal, irritabilidad, hiperactividad, convulsiones, vómitos y retraso mental grave.

Estos síntomas aparecen en edad temprana pero se pueden controlar con dieta estricta (sin aspartamo, ciertos vegetales, carne, leche, huevos, soja, lentejas, garbanzos…). A las 24-72 horas después del parto se les hace a todos los recién nacidos la llamada prueba del talón con el objetivo de descartar esta anomalía metabólica que puede tener repercusión mental grave en el neonato.

¿Suplementacion con fenilalanina?

La falta de FENILALANINA conducirá a la DEPRESIÓN Y DEMOTIVACIÓN.

No es muy habitual suplementar directamente con fenilalanina pero si que existen suplementos con una fórmula libre de L-Fenilalanina 500mg en cápsula.

Evidentemente esta fórmula esta contraindicada en pacientes con fenilcetonúria o de forma coadyuvante a antidepresivos especialmente los IMAO.

Generalmente se recomienda este suplemento en casos de caquexia, malnutrición proteica o alteraciones del ánimo.

Metionina

Aminoácido ESENCIAL para el funcionamiento cognitivo ya que se convierte en **Cisteina** y esta contribuye a la formación del **Glutation (Glutamina, Cisteina y glicina)**. EL INDISPENSABLE PARA LA METILACIÓN y la función hepática.

La S-adenosil-L-metionina (SAMe) que se genera a partir del aminoácido azufrado L-metionina y el trifosfato de adenosina (ATP) por la acción de la metionina-adenosil-transferasa, es otro compuesto azufrado fisiológico beneficioso.

Su capacidad para donar grupos metilo es lo que convierte a la SAMe en esencial para la producción de ácidos nucleicos (ADN, ARN), proteínas, vitaminas específicas, neurotransmisores, antioxidantes, hormonas y fosfolípidos. Asimismo contiene azufre con los consiguientes beneficios de su aporte.

SAME como Antidepresivo (200mg/día)

- Mientras que la depresión endógena y otros desórdenes psiquiátricos relacionados se han asociado habitualmente con un metabolismo alterado de las monoaminas como la serotonina y la norepinefrina, existe la evidencia que algunas de estas anormalidades pueden estar relacionadas con una capacidad deficiente de metilación.

- Numerosos estudios demuestran que la SAMe es efectiva en el tratamiento de la depresión. La SAMe dona grupos metilo en el cerebro para ayudar en la resíntesis de los compuestos cerebrales que mejoran el ánimo a partir de sus productos secundarios degradados. La ingestión de suplementos de SAMe conduce a una mayor actividad y a la unión a receptores cerebrales de los neurotransmisores que mejoran el ánimo (por ejemplo, esencial para la producción de dopamina, norepinefrina, epinefrina y serotonina). Los pacientes con Alzheimer poseen bajos niveles de SAMe y los científicos piensan que la suplementación puede mejorar la función cognitiva y reducir la depresión asociada con la enfermedad.

- A pesar de que se ha demostrado inefectivo para tratar la depresión maníaca, la efectividad de la SAMe para tratar otros tipos de depresión en personas de cualquier edad es comparable a algunos fármacos antidepresivos de prescripción. Adicionalmente, de acuerdo con nuevas investigaciones, la SAMe puede apoyar los patrones normales de sueño y ayudar a las personas con insomnio.

Glicina

Aminoacido No ESENCIAL pero básico para el funcionamiento cognitivo ya que se convierte en glutation.

Aunque es el aminoácido más pequeño, la Glicina ofrece una gran cantidad de beneficios para la salud de gran alcance. La glicina es vital para la construcción de las cadenas de ADN y ARN, apoya el proceso metabólico, ayuda al sistema digestivo, y se puede utilizar para tratar la ansiedad. La glicina no se considera un aminoácido esencial, ya que el cuerpo puede producirlo a partir de otros productos químicos. Está disponible como un suplemento o de forma natural y se puede encontrar en alimentos como carne, pescado, aves de corral y productos lácteos.

Este aminoácido es también un neurotransmisor inhibidor en el sistema nervioso central, y está estrechamente relacionada con la médula espinal, el tronco cerebral, la retina, y la hemoglobina. La glicina es necesaria con el fin de producir hemo, que es un componente clave de la hemoglobina. La hemoglobina es lo que mantiene las células rojas de la sangre, y el transporte de oxígeno.

La glicina es un ingrediente importante en los tratamientos específicos, en especial para la esquizofrenia. A menudo se combina con la taurina, debido a sus cualidades similares, y las pruebas mostraron que puede reducir los síntomas de la ansiedad y el trastorno obsesivo compulsivo (TOC). Un estudio analizó los efectos de la glicina en adultos con trastorno obsesivo-compulsivo. Los investigadores informaron de una mejora significativa en los síntomas de los participantes.

A nivel farmacéutico, los suplementos con glicina (dosis día mínimo 200mg) ayudarán en ansiedad y nerviosismo, ataques de pánico, cicatrización de heridas, úlceras gástricas, también actúa como antiespasmodico, en la contracción muscular, el rendimiento deportivo, y como potenciador de la memoria y la capacidad cognitiva.

El complejo Glicina-Magnesio (magnesio bisglicinado) tiene una acción y tropismo neuromuscular que relaja y potencia sumamente el eje músculo-cerebro.

Algunos alimentos que contienen Glicina son: Carnes (cerdo, pato, pollo), huevos y derivados, lácteos y derivados, pescados, semillas de algarrobo, berros, semillas de sésamo, semillas de calabaza, pistacho, soja, altramuces, espicanas, lentejas, patata, frutas y frutos secos.

L-carnitina

Este aminoácido y su forma acetilada N-acetil-L-carnitina es un aminoácido clave en la utilización de las grasas como elemento de combustión energética y también con gran impacto a nivel neuronal.

Actúa en el sistema mitocondrial acelerando la introducción de los ácidos grasos en la mitocondria para favorecer la Beta oxidación y obtención de ATP. La forma acetilada optimiza enormemente este proceso.

También actúa a nivel sanguíneo fomentando la glucólisis (transformación de glucosa en energía) de forma rápida y eficaz. Por ello es un aa vinculado a la energía muscular y cerebral. A la vez que estimula la vía AMPK/MTOR, reduciendo tejido graso y generando músculo y estimulando así el eje músculo-cerebro.

Suplementación:

La L-carnitina es mas adecuada para las personas que quieran perder masa grasa, mejorar IMC o desarrollar masa muscular. No se tienen estudios definitivos que la suplementación con L-Carnitina llegue a la membrana mitocondrial.

La N-acetil-L-Carnitina está mas vinculada al rendimiento intelectual, energía mental y memoria. También tiene una absorción y distribución celular superior.

También se usa para controlar daño celular causado por alcohol o síndrome de abstinencia del mismo, para control de neuropatías periféricas, mejorar flujo sanguíneo en ancianos y mejorar los reflejos.

Dosis: 500mg/día si no está en una fórmula sinérgica. En estos casos la dosis puede ser menor.

Efectos adversos:

Es un suplemento seguro pero en personas sensibles o en altas dosis pueden aparecer molestias estomacales, vómitos, diarrea, olor en la orina. Efectos que son pasajeros y desaparecen al normalizar la dosis.

Alimentos ricos en carnitina:

Aguacates, cacahuetes, espárragos, pescados, pollo, lácteos

Vitaminas, minerales y antioxidantes

Las vitaminas y minerales son esenciales para que los nutrientes puedan transformarse en energía, neurotransmisores, grasa, etc.

Son COFACTORES INDISPENSABLES para la función cognitiva y neurológica.

Están presentes en todos los alimentos pero últimamente se ha descrito una situación de superalimentación poblacional pero a la vez una desnutrición, debido a que los alimentos están "empobrecidos" en vitaminas y minerales debido a las formas de cultivo y recolección.

Las vitaminas y minerales más importantes por el SNC son:

Vit B1 o Tiamina

- Transforma la glucosa en ATP: energía mental, atención, concentración , cabeza despejada, reflejos más rápidos

- Semillas de girasol, piñones, sésamo, lentejas, pistachos, alubias, avena, maíz, quinoa, guisantes, almendras.

Vit B3 o Niacina

- Contribuye a la consolidación de la memoria, regulación del ánimo, concentración.

- Pescado, hígado, cordero, piñones, semillas girasol, arroz, maíz, almendras, guisantes, mejillones, ostras.

Vit B5 o Ácido pantoténico

- Potenciador de la memoria, mejora la gestión del estrés, evita la neurodegeneración (para sintetizar cortisol, acetilcolina)

- Salmón, atún, hígado, caviar, lentejas, semillas girasol, arroz, guisantes, almendras, huevos, carne, albaricoques

Vit B6-9-12
(Piridoxina, metiltetrahidrofolato, metilcobalamina)

- Los tres controlan la METILACIÓN: detoxificación hepática de los tóxicos para evitar neurodegeneración.

- La falta de Vit B6 depleciona la concentración de Serotonina, melatonina y GABA. El estrés destruye grandes cantidades de B6.

- El déficit de B9 está implicado en alteraciones neurológicas.

- La falta de VitB12 provoca dolor y descenso de rendimiento intelectual.

Vit C

- Antioxidante no enzimático. Equilibrador de neurotransmisores.

- Enfermedades como la esquizofrenia requieren 10 veces más de Vitc de lo normal.

- Acerola, escaramujo, Guayaba, Grosella, Perejil, kiwi, cítricos, fresa, gisante, moras, espinacas

Cuando nos suplementamos con Vit C debemos saber que las formas de ácido ascórbico o ascorbato sódico tienen la máxima absorción en la concentración de 500 mg/toma. Si optamos por un producto de 1000 mg (sin liberación sostenida) absorberemos aproximadamente el 40%.

Además existe el problema que la Vit C en sangre se oxide antes de llegar a la célula de forma que recomendamos formas de Vit C vehiculadas en cápsulas de ácidos grasos para asegurar su biodisponibilidad.

Magnesio

- Importante para el relax, el sueño, la recuperación muscular, el control de la agresividad.

- Cofactor indispensable para la formación de multitud de NT.

- Su déficit es muy frecuente (conjuntamente con la Vit B6 y el Zn). Los psicotropicos deplecionan el Calcio y el Magnesio.

- Se encuentra en las hojas verdes, nueces, semillas de sésamo, girasol y calabaza.

Cuando nos suplementemos con Magnesio debemos hacerlo con una forma de alta absorción, siendo la conjugación bisglicinada la de mayor impacto. El Mg bisglicinado aporta dos glicinas que a su vez ayudan a la absorción del magnesio mientras ellas también actúan como estabilizadoras del ánimo.

Zinc (Zn)

- Su déficit (muy común) produce perdida de memoria, sueños inquietos, esquizofrenia, depresión, ansiedad, anorexia, autismo…

- Sus necesidades se aumentan en estrés, infecciones, síndromes hormonales, alcoholemias… Es el mineral mas deficitario

- En ostras, semillas, cereales, carne y pescado.

Cuando nos suplementemos con Zn debemos saber que la absorción de este oligoelemento es muy baja y la riqueza en las sales también es baja, por lo que recomendamos que se suplemente en forma microencapsulada (algunas marcas comerciales usan patentes de mayor biodisponibilidad).

Selenio

El selenio es un nutriente imprescindible para la regulación de la homeostasis y para la función enzimática. Se vincula a la reproducción, la función de la glándula tiroidea, la producción de ADN y como protección del cuerpo contra infecciones y el daño causado por los radicales libres.

Los niveles de selenio en la sangre disminuyen a medida que las personas envejecen, y los científicos estudian si los niveles bajos de selenio contribuyen al deterioro de la función cerebral en los mayores. Algunos estudios indican que las personas con niveles más bajos de selenio en la sangre tienen mayores probabilidades de tener funciones cognitivas deficientes. Sin embargo se necesitan más estudios para averiguar si los suplementos dietéticos de selenio ayudarían a reducir el riesgo de deterioro cognitivo en los mayores, o a tratarlo.

- Se encuentra en Ostras, nueces del brasil, semillas, atún y setas.

Cuando nos suplementemos con selenio lo podemos hacer con distintas formas entre ellas la selenometionina y el selenato de sodio entre otras.

YODO (SAL YODADA)

Una investigación reciente de la **Agencia Nacional de Investigaciones Económicas** de EEUU ha llegado a la conclusión de que la introducción en 1923 de la **sal yodada** en Estados Unidos conllevó una mejoría progresiva del **cociente intelectual** de los ciudadanos, que se elevó hasta los 3’5 puntos de promedio. En otra región del mundo, concretamente en Paquistán, un plan alimentario estatal llamado **“The Micronutrient Initative”** logró aumentar la inteligencia promedio de

los ciudadanos en **más de 12 puntos de promedio**, solo con el efecto de la introducción del yodo en la sal. De hecho, el mismo estudio descubrió que la ausencia de yodo en la dieta de las mujeres embarazadas altera el desarrollo cognitivo del feto, impidiendo alcanzar cotas óptimas en la calidad neuronal.

Glutation

El tripéptido glutatión y las enzimas relacionadas con éste participan en el mantenimiento de la homeostasis oxidante de las células aeróbicas. El daño oxidativo a los componentes neuronales se presenta en la base molecular de la neurodegeneración y el envejecimiento cerebral. En los eventos de plasticidad neuronal, mediadores de las funciones de aprendizaje y memoria, participan biomoléculas cuya actividad se modula por las variaciones en el estado redox del medio. El bajo contenido de glutatión provoca un déficit en los mecanismos de plasticidad sináptica hipocampal, tanto a largo como a corto plazo, que se acompañan y probablemente causan un deterioro en la adquisición, pero no en la consolidación, de la información espacial. Por otra parte, los resultados de varios estudios sugieren que los efectos beneficiosos del tratamiento con factores neurotróficos pueden mediarse por una modulación de las defensas antioxidantes. Así, el factor de crecimiento nervioso estimula a la glutatión reductasa y restaura la actividad aumentada de la glutatión peroxidasa en animales con déficit cognitivo.

- Se encuentra en: Atún, legumbres, nueces, semillas, ajo y cebolla

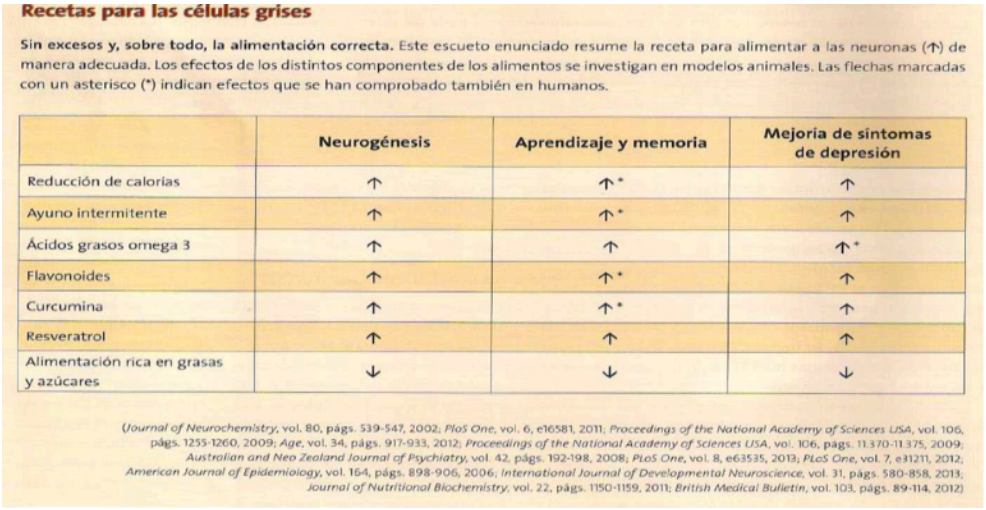
Cuando nos suplementemos debemos ingerir los componentes que forman el glutation por separado ya que su biodidponibilidad y absorción es muy baja. Glutation= Cisteina + ácido glutámico + Glicina.

Antocianidinas

Las proantocianidinas han mostrado efectos antibacterianos, antivíricos, anticancerígenos, antiinflamatorios y vasodilatadores. Estos compuestos son capaces de inhibir la oxidación de las grasas (modificar la actividad de enzimas implicadas en los procesos de inflamación y oxidación de los lípidos), reducir la agregación plaquetaria, disminuir la permeabilidad y fragilidad de las venas.

- Bayas, cerezas, uva, remolacha, ciruela (frutos rojos), maíz morado

Cuando nos suplementemos lo podemos hacer con productos de alta calidad y eficacia como el extracto de Pino marítimo con alto contenido de proatocianidinas, catequinas, epicatequinas o ácidos fenólicos (95%) o extracto de *Vaccinum myrtillus*



Recetas para las células grises

Sin excesos y, sobre todo, la alimentación correcta. Este escueto enunciado resume la receta para alimentar a las neuronas (↑) de manera adecuada. Los efectos de los distintos componentes de los alimentos se investigan en modelos animales. Las flechas marcadas con un asterisco (*) indican efectos que se han comprobado también en humanos.

	Neurogénesis	Aprendizaje y memoria	Mejoría de síntomas de depresión
Reducción de calorías	↑	↑*	↑
Ayuno intermitente	↑	↑*	↑
Ácidos grasos omega 3	↑	↑	↑*
Flavonoides	↑	↑*	↑
Curcumina	↑	↑*	↑
Resveratrol	↑	↑	↑
Alimentación rica en grasas y azúcares	↓	↓	↓

Journal of Neurochemistry, vol. 80, págs. 539-547, 2002; *PloS One*, vol. 6, e16581, 2011; *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 106, págs. 1255-1260, 2009; *Age*, vol. 34, págs. 917-933, 2012; *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 106, págs. 11.370-11.375, 2009; *Australian and Neo Zealand Journal of Psychiatry*, vol. 42, págs. 192-198, 2008; *PLoS One*, vol. 8, e63535, 2013; *PLoS One*, vol. 7, e31211, 2012; *American Journal of Epidemiology*, vol. 164, págs. 898-906, 2006; *International Journal of Developmental Neuroscience*, vol. 31, págs. 580-858, 2013; *Journal of Nutritional Biochemistry*, vol. 22, págs. 1150-1159, 2011; *British Medical Bulletin*, vol. 103, págs. 89-114, 2012)

R-LIPOATO SODICO

- Carne roja, patata, zanahoria, boniato, remolacha , espinaca

En las neuronas, la mayor parte del suministro energético (ATP) proviene de las mitocondrias que son órganulos dinámicos que se mueven alrededor de la neurona para dar energía donde se necesite. Además, las mitocondrias tienen un papel fundamental en la longevidad y prevención de la neurodegeneración.

Para generar esta energía la neurona necesita GLUCOSA, ÁCIDOS GRASOS y OXIGENO. Pero esta alta actividad energética libera gran cantidad de radicales libres que deben ser neutralizados por la CoQ10, la Melatonina y el **SODIO-R-LIPOATO** (que es un cofactor antioxidante neurológico, antiglicador, protector neuronal y mensajero esencial de sistema nervioso).

Para que la mitocondria genere energía a partir de la grasa en su membrana debe contener **L-CARNITINA (N-acetil-L-carnitina para su mayor absorción y difusión y para aprovechar la parte acetil para generar acetilcolina)**

TAREA: Completa esta parte por ti mismo/a. Fuentes, mejor forma de suplementar, otras propiedades.

Coenzima Q10

- Sardinas, caballa, nueces, semilla, aceite de soja

TAREA: Completa esta parte por ti mismo/a.

La antinutrición en el cerebro

Existen “alimentos” o componentes de los mismos - u otros tóxicos ambientales- que no solo no nos nutren sino que provocan daños a nuestro sistema nervioso oxidándolo, glicándolo e inflamándolo, causando a la larga neurodegeneración y a corto plazo alteraciones del ánimo y la cognición.

Grasas no saludables

Las grasas NO saludables pueden provocar acúmulo de colesterol oxidante y coágulos de en los vasos sanguíneos (aterosclerosis) provocando microembolias cerebrales que a largo plazo se traducen en demencias o en un accidente cerebro vascular.
Este tipo de “alimento” debería eliminarse o restringirse al mínimo en la dieta.
Tipos:

- Grasas saturadas
- Grasas hidrogenadas (grasas trans)

Grasas saturadas

Generalmente provienen de origen animal, son sólidas naturalmente a temperatura ambiente. Es importante que cuando hablemos de grasas no sólo tengamos en cuenta su estructura química si no más bien su procedencia y cómo se han obtenido.

Las grasas saturadas (AGS) comprenden los ácidos grasos que no presentan ningún doble enlace y son sólidas a Tª ambiente. Es importante que no estigmaticemos a los AG saturados porque no todos son MALOS para nuestro organismo. Así por ejemplo, el ácido palmítico presente en el aceite de coco aumenta la concentración de colesterol HDL y facilita la termogénesis.

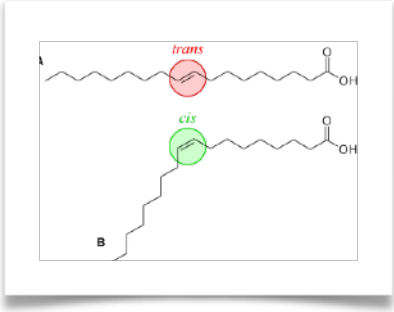
La evidencia existente no respalda que los AGS dietéticos causen enfermedades cardíacas. No hay ningún beneficio demostrable para reducir los AGS a <10% de grasa dietética. Hemos evitado las grasas saturadas formadas naturalmente que se encuentran en productos vegetales y animales y las reemplazamos con aceites vegetales altamente procesados y extraídos químicamente (es decir, aceite de maíz, aceite de soja, etc.) que ahora se encuentran en nuestro suministro de alimentos en tasas alarmantes. A cambio, tenemos tasas crecientes de obesidad, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares. Según la evidencia

existente, las grasas saturadas son un componente vital de una dieta saludable cuando se producen de forma natural y se consumen en el contexto de una dieta mínimamente procesada. Un ejemplo de esto se demuestra en un una revisión de 2020 donde se encontró que, aunque el aceite de coco virgen aumentó modestamente el HDL y redujo el LDL en comparación con los aceites de origen animal, sin embargo, se necesita más investigación para determinar el papel apropiado del aceite de coco en la salud cardiovascular.

Ejemplos de alimentos con grasas saturadas son: grasa de cerdo, manteca, grasa láctea, carne, piel de pollo y cerdo, helados y queso.

Grasas trans

Se crean mediante un proceso químico que convierte a los aceites líquidos en grasas semisólidas o sólidas a temperatura ambiente, cambiando de posición moléculas de H en su estructura y variando la direccionalidad del doble enlace de forma Cis a forma Trans. En el cuerpo estas grasas vegetales se comportan como si fueran grasas animales y aumentan las lipoproteinas de baja densidad (LDL) y favorecen su oxidación.



Este proceso puede ocurrir de forma natural por biohidrogenación a través de bacterias que del rumen de animales poligástricos dando lugar a ácido linoleico conjuado que es un tipo de ácido graso trans que no tiene ningún tipo de perjuicio para la salud. Sin embargo también se pueden obtener AG trans de forma artificial por hidrogenación parcial de aceites a través de procesos químicos llevados a cabo por la industria alimentaria con el objetivo de transformar aceites líquidos en sólidos y aumentar la estabilidad del producto frente a la oxidación (ej: aceites para frituras). Son grasas hidrogenadas transformadas diseñadas para la industria alimentaria: aperitivos envasados, artículos horneados, margarinas en barra, grasa alimentaria , snacks, patatas fritas, bollería industrial, galletas, comidas rápidas….

Los AG trans también se pueden obtener por calentamiento de las grasas, como ocurre en el refinado de aceites o en los procesos de fritura.

El inconveniente de los AG trans obtenidos artificialmente es que:

- Aumentan riesgo CV

- Aumentan cLDL (además producen LDL más pequeñas y densas) y disminuyen cHDL
- Producen alteraciones en la función del endotelio
- Disminuyen la sensibilidad a la insulina
- Modifican la estabilidad y la función de las membranas plasmáticas

Sustancias oxidantes nocivas para el SNC

Humo del tabaco

Compuestos volátiles oxidativos, metales pesados (CADMIO que desplaza al Zn y provoca bajo rendimiento mental y agresividad), Nicotina (que interfiere en la actividad de la serotonina).

Protector: VitC + Zn, Ca, Se, METIONINA y CISTEINA (aminoácidos presentes en el ajo, cebolla, huevos)

Alcohol

Reemplaza el DHA por otra grasa que no fluidifica las membranas (DPA: docosapentaenoico), bloquea la formación de DHA, oxida las vitaminas y cofactores.

Azúcar

La sacarosa, dextrosa, fructosa y glucosa reaccionan con las proteínas GLICANDOLAS y generndo unos subproductos altamente oxidativos llamados AGES (subproductos de la Glicación). La glicación provoca transmisión neuroal lenta e inflamación.

Cafeína

Bloquea la absorción de ciertas vitaminas y hierro. Bloquea los receptores de la Adenosina aumentando la Adrenalina y Noradrenalina, provocando estrés y menor presión de sueño. A la larga, agotamiento suprarrenal.

Pesticidas y subproductos alimenticios (Mercurio)

Se encuentra en pescados grasos de Gran tamaño (mero, caballa, aguja, tiburón, pez espada, atún), empastes dentarios… su acúmulo provoca pérdida de memoria, cefaleas.

Protector: Zn, Se, METIONINA y CISTEINA (aminoácidos presentes en el ajo, cebolla, huevos).

Aluminio

Se encuentra en envases, cápsulas de café, pasta de dientes, papel aluminio, utensilios de cocina, agua y antiácidos. Se libera mediante calor o en contacto con sustancias ácidas (tomate, limón…) .Su acúmulo provoca Demencia.

Protector: Zn, Mg, ca

Cobre

Se encuentra en el agua del grifo, tuberías, cacerolas y sartenes, anticonceptivas. Su acúmulo provoca ansiedad y fobias. A dosis altas está vinculado con la paranoia y esquizofrenia.

Protector: Zn

Tetracina E102 (colorante amarillo)

Su acúmulo provoca hiperactividad, eccema, asma.

Protector Zn

Plomo

Su acúmulo provoca trastornos del sueño, dificultad de concentración, cefaleas, trastornos del comportamiento, agresividad, falta energía, confusión, ansiedad, insomnio, problemas neurológicos.

Está en la contaminación ambiental, gasolina, gasoleo, humo del tabaco…

Protector: Zn + Vit C, METIONINA y CISTEINA (aminoácidos presentes en el ajo, cebolla, huevos).

Blibliografia

Bornfeldt, K. E., & Tabas, I. (2011). Insulin resistance, hyperglycemia, and atherosclerosis. *Cell Metabolism*, *14*(5), 575–585. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2011.07.015

Developed with the special contribution of: European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation, Authors/Task Force Members, Reiner, Z., Catapano, A. L., De Backer, G., Graham, I., Taskinen, M.-R., Wiklund, O., Agewall, S., Alegria, E., Chapman, M. J., Durrington, P., Erdine, S., Halcox, J., Hobbs, R., Kjekshus, J., Filardi, P. P., Riccardi, G., Storey, R. F., … Zamorano, J. L. (2011). ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal*, *32*(14), 1769–1818. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr158

Djärv, T., Wikman, A., & Lagergren, P. (2012). Number and burden of cardiovascular diseases in relation to health-related quality of life in a cross-sectional population-based cohort study. *BMJ Open*, *2*(5), e001554. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-001554

El colesterol elevado es un factor de riesgo para el deterioro cognitivo leve—Publicación Médica de Neurología. (n.d.). Retrieved November 29, 2021, from http://neurologia.publicacionmedica.com/spip.php?article116

Gershuni, V. M. (2018). Saturated Fat: Part of a Healthy Diet. *Current Nutrition Reports*, *7*(3), 85–96. https://doi.org/10.1007/s13668-018-0238-x

Krause, M. R., & Regen, S. L. (2014). The structural role of cholesterol in cell membranes: From condensed bilayers to lipid rafts. *Accounts of Chemical Research*, *47*(12), 3512–3521. https://doi.org/10.1021/ar500260t

Kumar, G. A., Sarkar, P., Stepniewski, T. M., Jafurulla, M., Singh, S. P., Selent, J., & Chattopadhyay, A. (2021). A molecular sensor for cholesterol in the human serotonin1A receptor. *Science Advances*, *7*(30), eabh2922. https://doi.org/10.1126/sciadv.abh2922

Levitan, I., Volkov, S., & Subbaiah, P. V. (2010). Oxidized LDL: Diversity, patterns of recognition, and pathophysiology. *Antioxidants & Redox Signaling*, *13*(1), 39–75. https://doi.org/10.1089/ars.2009.2733

Martínez-González, J., Llorente-Cortés, V., & Badimon, L. (2001). [Cellular and molecular biology of atherosclerotic lesions]. *Revista Espanola De Cardiologia*, *54*(2), 218–231. https://doi.org/10.1016/s0300-8932(01)76294-x

Maza, S. S. (n.d.). *Biología Celular y Molecular, 5ta Edición*. Retrieved November 30, 2021, from https://www.academia.edu/40147974/Biolog%C3%ADa_Celular_y_Molecular_5ta_Edici%C3%B3n

S.L.U, 2021 Viguera Editores. (n.d.). *El glutatión en la función cognitiva y la neurodegeneración: Neurología.com*. Retrieved November 29, 2021, from http://www.neurologia.com/articulo/2002395

Teng, M., Zhao, Y. J., Khoo, A. L., Yeo, T. C., Yong, Q. W., & Lim, B. P. (2020). Impact of coconut oil consumption on cardiovascular health: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*, *78*(3), 249–259. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz074

Wang, Y., Chandra, R., Samsa, L. A., Gooch, B., Fee, B. E., Cook, J. M., Vigna, S. R., Grant, A. O., & Liddle, R. A. (2011). Amino acids stimulate cholecystokinin release through the Ca2+-sensing receptor. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*, *300*(4), G528–G537. https://doi.org/10.1152/ajpgi.00387.2010

Zschocke, J., & Hoffmann, G. F. (2004). Vademecum Metabolicum: Manual of Metabolic Paediatrics. Schattauer Verlag.