

La guía definitiva sobre el glutati6n

Autora: Jackie Newson
(licenciada con matr6cula de honor como
Terapeuta Nutricional)

Editora: Susie Debice
(licenciada con matr6cula de honor en ION,
bromat6loga y nutricionista)

With comments from cardiologist
Dr Thomas E Levy MD, JD

 **ABUNDANCE & HEALTH**
HIGH PERFORMANCE NUTRIENTS



El glutatión se considera a menudo como la defensa maestra por su papel clave en la protección de las células. Se produce principalmente en el hígado formando la enzima glutatión peroxidasa y es importante para muchos aspectos de la función celular. Veamos cómo funciona este nutriente indispensable en el organismo...

Índice

¿QUÉ ES EL GLUTATIÓN?	2
LAS NUMEROSAS FUNCIONES DEL GLUTATIÓN	3
¿CUÁNTO GLUTATIÓN HACE FALTA?	9
¿CUÁLES SON LAS MEJORES FUENTES DE ALIMENTOS PARA EL GLUTATIÓN?	10
¿EXISTEN FACTORES DE RIESGO PARA UNA DEFICIENCIA DE GLUTATIÓN?	12
SEIS DATOS BREVES SOBRE EL GLUTATIÓN	13
¿EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE SUPLEMENTOS DE GLUTATIÓN?	14
¿QUÉ SON EXACTAMENTE LOS LIPOSOMAS?	15
¿POR QUÉ SON TAN IMPORTANTES LOS FOSFOLÍPIDOS?	16
¿POR QUÉ ELEGIR UNA FORMA LIPOSOMAL DE GLUTATIÓN?	17
LAS CINCO VENTAJAS PRINCIPALES DEL ALTRIENIT GLUTATHIONE	17
¿CÓMO DE SEGURO ES EL GLUTATIÓN?	18
BIBLIOGRAFÍA	20

¿Qu6 es el glutati6n?

El glutati6n es un trip6ptido hidrosoluble que contiene azufre y tres amino6cidos, y actúa como un dep6sito de glutamato, cisteína y glicina. Existe en varias formas diferentes dentro del organismo, incluida una forma oxidada (GSSG), una forma reducida (GSH), una forma ligada a proteínas y una forma que contiene cisteína disulfuro¹. La proporci6n de GSSH a GSH en el cuerpo ofrece una indicaci6n importante del estr6s oxidativo. Los niveles elevados de GSSH apuntan a un mayor estr6s oxidativo, mientras que los niveles m6s elevados de GSH indican una protecci6n contra las toxinas y los daños causados por el estr6s oxidativo¹.

El glutati6n es uno de los nutrientes de defensa intracelular (dentro de la c6lula) m6s poderosos que se encuentran en casi todas las c6lulas del organismo y es muy activo, en particular en las c6lulas m6s susceptibles a la toxicidad como el cerebro, los riñones, el hígado, el coraz6n, los pulmones, la piel, el epitelio intestinal, la c6rnea y la retina².



Las numerosas funciones del glutati6n

El hecho de que el glutati6n est6 presente en las c6lulas de todos los organismos vivos explica su gran importancia biol6gica. El glutati6n participa principalmente en la b6squeda de especies de oxígeno reactivo (EOR), la desintoxicaci6n celular y la reducci6n del per6xido de hidrógeno. Tambi6n funciona como un cofactor esencial para varias enzimas y desempeña un papel fundamental en varias funciones metab6licas importantes^{3,4,5}, entre ellas:

- **Base bioquímica de la desintoxicaci6n de la enzima P450 en el hígado, pulmones, riñones y epitelios intestinales**
- **Participa en la conversi6n de medicamentos y otras sustancias químicas t6xicas m6s solubles en agua para facilitar la excreci6n**
- **Participa en los sistemas de defensa antioxidante**
- **Protege contra los radicales libres**
- **Protector primario del cristalino, la c6rnea, la piel y la retina contra el daño por radiaci6n**
- **Regulaci6n y mantenimiento del equilibrio celular redox**
- **Ayuda a metabolizar los estr6genos y los compuestos inflamatorios**
- **Almacena y transporta 6xido nítrico**
- **Almacena reservas de cisteína**
- **Regula la funci6n de las proteínas**
- **Participa en la sntesis de ADN**
- **Participa en la transferencia de hierro y cobre**

El glutati6n tiende a encontrarse en altas concentraciones en todas las c6lulas del cuerpo humano, particularmente en el hígado. El inter6s m6dico en el glutati6n continúa aumentando a medida que las investigaciones demuestran las propiedades protectoras y beneficiosas para la salud del glutati6n en todo el cuerpo. El agotamiento del glutati6n est6 relacionado con una variedad de estados patol6gicos⁶.

1. Por qué el glutatión y la vitamina C funcionan tan bien juntos

A nivel intracelular, el glutatión participa en mecanismos moleculares complejos que ofrecen protección sistémica contra el daño oxidativo y de los radicales libres. La vitamina C tiene la capacidad de realizar funciones similares, excepto por que la vitamina C tiende a funcionar fuera de las células. Biológicamente, existe una sinergia fundamental entre la vitamina C y el glutatión, ya que ayudan a recargarse y mejorarse mutuamente. De hecho, una de las funciones más importantes de la vitamina C es ayudar a mantener los niveles normales de glutatión dentro de la célula. Juntos forman un equipo sólido que trabaja incansablemente para ayudar a preservar la salud de las células, tejidos y órganos del cuerpo.

2. ¿Cómo apoya el glutatión a los nutrientes antioxidantes?

Los antioxidantes ayudan a combatir la oxidación, que se produce cuando las células del organismo utilizan oxígeno. Cuando se producen alteraciones en el proceso natural de oxidación, se crean moléculas altamente inestables y potencialmente dañinas llamadas radicales libres. Los radicales libres son átomos o grupos de átomos que contienen un número impar de electrones. Como a los electrones les gusta estar en pares, los radicales libres roban electrones de otras moléculas para mantener la estabilidad⁷. Este proceso podría causar daños a las células, las proteínas y el ADN.

Los antioxidantes ayudan a proteger las células de este tipo de daño o ayudan a reparar el daño al aportar electrones que contribuyen a neutralizar los radicales libres.

El glutatión ayuda a recargar los antioxidantes con un flujo constante de electrones y contribuye en el mantenimiento de la reserva de antioxidantes de la célula. El glutatión ayuda a regenerar el potencial antioxidante de la superóxido dismutasa (SOD), el ácido alfa lipoico y las vitaminas C y E, lo que protege a la célula de una reacción en cadena que podría dañarla.

3. ¿Por qué es importante el glutatión para la salud celular?

El glutatión es muy importante para la salud de cada célula del organismo, hasta el punto en que es más probable que haya muerte celular cuando los niveles de glutatión dentro de las células descienden demasiado. Las células sanas y válidas pueden producir una cantidad suficiente de glutatión para una gran cantidad de funciones protectoras y metabólicas. Incluso sin las exigencias tóxicas adicionales que ejerce la vida en el siglo XXI, el requisito de producción de glutatión es muy alto. Sin embargo, la producción normal de energía dentro de la célula crea una gran cantidad de productos de desecho prooxidantes que el glutatión ayuda a neutralizar. Cuando hay presiones adicionales como estrés emocional o físico, radiación, infección, una dieta poco saludable, toxinas, metales pesados y la invasión de patógenos, los niveles celulares de glutatión pueden agotarse rápidamente, lo que puede resultar en daño celular.



4. ¿Cuál es la relaci6n entre el glutati6n y la funci6n inmunitaria?

El sistema inmunitario tiene un sistema de defensa impresionante y muy complejo, compuesto de anticuerpos, mastocitos, macr6fagos y linfocitos para frustrar los ataques de toxinas y pat6genos siempre presentes. Los mastocitos y los gl6bulos blancos patrullan constantemente el organismo y requieren una variedad de compuestos protectores, incluido el glutati6n, que participa en el crecimiento, la proliferaci6n y la diferenciaci6n de los gl6bulos blancos. Los linfocitos son la columna vertebral de la defensa inmunitaria activa y los estudios muestran que el glutati6n es uno de los muchos nutrientes importantes para apoyar la proliferaci6n de linfocitos y la diferenciaci6n en c6lulas asesinas naturales y c6lulas T⁶.

5. ¿Puede el glutati6n ayudar a preservar la memoria?

Las c6lulas del cerebro son m1s susceptibles al estr6s oxidativo que cualquier otro tejido del cuerpo, particularmente debido a su alta necesidad de ox6geno⁹. Algunos tipos de lesiones cerebrales (apoplej1a, lesiones traum1ticas, toxicidad por metales pesados), enfermedades cerebrales (p1rkinson, alzh6imer, EM) y trastornos cerebrales (esquizofrenia, depresi6n, trastornos del sue1o) afectan a la memoria y a la funci6n cognitiva, y pueden ir acompa1ados de un estr6s oxidativo. En la documentaci6n m6dica y de ciencias b1sicas se describe la importancia del glutati6n en muchos aspectos de la funci6n celular. El glutati6n es un protector celular sumamente importante, que act1a junto con una serie de otros antioxidantes para proteger contra el da1o celular y apoyar la funci6n cerebral.

6. ¿Cu1les son los beneficios del glutati6n para la salud cardiovascular?

Los efectos sin6rgicos del glutati6n y la vitamina C son m1s visibles en las arterias coronarias. Cuando la actividad del 6xido n1trico es baja en las c6lulas que recubren el interior de las arterias, es m1s probable que se produzcan espasmos vasculares, lo que produce una constricci6n de estos vasos sangu1neos. La investigaci6n en pacientes con aterosclerosis ha demostrado que los suplementos de glutati6n y vitamina C ayudan a la actividad del 6xido n1trico y pueden tener efectos positivos¹⁰.

7. ¿El glutati6n es bueno para la salud pulmonar?

Los pulmones, donde el intercambio y la presencia de ox6geno es continua, son particularmente vulnerables a las especies de ox6geno reactivo (EOR), que en niveles excesivos podr1an desbordar la disponibilidad de antioxidantes, lo que culminar1a en estr6s oxidativo. En los pulmones, las c6lulas epiteliales segregan una alta concentraci6n de glutati6n en una fina capa de fluido que rodea las zonas de intercambio de gases¹¹. Esta fuente inmediata de glutati6n se considera una defensa de primera l1nea contra el da1o derivado del estr6s oxidativo¹².

8. ¿Se podr1a usar el glutati6n para apoyar la salud ocular?

Pr1cticamente todas las enfermedades del ojo, particularmente aquellas asociadas con la p6rdida progresiva de la visi6n, podr1an estar intr1nicamente relacionadas con la p6rdida de reservas de antioxidantes y el aumento del estr6s oxidativo. Los estudios ahora muestran de manera concluyente que las cataratas, el glaucoma y la degeneraci6n macular siempre van acompa1ados, y se ven significativamente empeorados, por el estr6s oxidativo continuo y no neutralizado en el ojo¹³. Por lo tanto, las acciones sin6rgicas del glutati6n y la vitamina C pueden resultar una combinaci6n 1til para la salud ocular, especialmente porque se ha demostrado que la vitamina C contribuye a la protecci6n de las c6lulas contra el estr6s oxidativo.



9. ¿C6mo funciona el glutati6n en el h6gado?

El h6gado es la mayor reserva de glutati6n¹⁴. Cuando el h6gado est1 sano, produce cantidades suficientes de glutati6n para realizar sus propias funciones importantes de desintoxicaci6n, y tambi6n crea y dispensa un excedente de glutati6n en el torrente sangu6neo para muchos otros requisitos metab6licos. Con el tiempo, la exposici6n a una gran variedad y cantidad de sustancias qu6micas t6xicas que se encuentran en la vida cotidiana puede favorecer un funcionamiento deficiente del h6gado. A medida que el h6gado se ve comprometido, lucha por satisfacer sus propias necesidades de glutati6n y puede haber poco excedente de glutati6n segregado en la sangre para otros 6rganos del cuerpo.

Las restricciones diet6ticas o un desequilibrio en la salud general podr6an influir en el estado de los antioxidantes del h6gado y sus demandas nutricionales. Proporcionar el equilibrio correcto de nutrientes a veces puede suponer un reto: en estas circunstancias, complementar con un suplemento de glutati6n de alta calidad y absorci6n r1pida puede ofrecer un valioso apoyo nutricional.

10. El glutati6n y el consumo excesivo de alcohol

El h6gado cuenta con unos mecanismos sofisticados que ayudan a neutralizar los efectos t6xicos del alcohol, y son muy eficientes siempre que no se beba demasiado. Una vez que el alcohol llega al est6mago, pasa directamente al h6gado, donde, con la ayuda de una familia de enzimas que incluyen la glutati6n peroxidasa¹⁵, se metaboliza a trav6s de dos pasos secuenciales. En la primera etapa, las c6lulas del h6gado convierten el alcohol en un compuesto inactivo y, despu6s en la segunda etapa, se conjugan en un compuesto hidrosoluble que puede extraerse con seguridad fuera del cuerpo¹⁶. El glutati6n es uno de los principales participantes en las reacciones de conjugaci6n de la segunda fase¹⁷ y tambi6n ayuda a neutralizar el estr6s oxidativo provocado por el consumo de alcohol, que puede da1ar el tejido hep1tico. El glutati6n por lo tanto juega un papel importante en la desintoxicaci6n del alcohol; sin embargo, se agota r1pidamente cuando se consumen niveles excesivos de alcohol¹⁸.

¿Cu1nto glutati6n hace falta?

No existe una recomendaci6n oficial para la ingesta diaria de glutati6n. A pesar de que el organismo produce glutati6n, a menudo puede tener dificultades para mantener niveles saludables debido al continuo ataque del estr6s oxidativo. Como resultado, muchas personas informadas al respecto intentan mejorar sus niveles naturales de glutati6n. Sin embargo, solo las infusiones intravenosas de glutati6n y glutati6n liposomal oral se considera que entregan glutati6n intacto directamente al torrente sangu6neo. Los resultados de un estudio piloto demostraron que el glutati6n liposomal aumentaba las reservas corporales de glutati6n despu6s de la administraci6n oral y parec6a ser efectivo con dos dosis (500 y 1000 mg/d6a). Estos efectos beneficiosos se observaban desde la primera semana¹⁹.



¿Cuáles son las mejores fuentes de alimentos para el glutatión?

El glutatión se encuentra de forma natural en muchas verduras, frutas y carnes, sin embargo las tasas de absorción de las fuentes de alimentos en el tracto digestivo humano tienden a ser bajas²⁰. Las cantidades disponibles en los alimentos son limitadas, normalmente menos de 150 mg por día²¹.

Las fuentes naturales de glutatión incluyen:

FRUTAS	VERDURAS
AGUACATE	ESPÁRRAGO
PLÁTANO	BRÓCOLI
POMELO	ZANAHORIA
LIMÓN	COLIFLOR
MANGO	PEPINO
NARANJA	JUDÍAS VERDES
PAPAYA	PIMIENTO VERDE Y ROJO
FRESA	CALABAZA VERDE Y AMARILLA
TOMATE	CHAMPIÑÓN
	PEREJIL
	PATATA
	ESPINACA

* Fuente: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6770193/#B151-nutrients-11-02073> 16



¿Existen factores de riesgo para una deficiencia de glutati6n?

Se cree que la deficiencia de glutati6n interfiere con la capacidad de una c6lula para eliminar los desechos celulares y perjudica en la defensa contra el EOR, especies de nitr6geno reactivo y per6xido de hidr6geno. Algunas personas con deficiencias hereditarias de enzimas espec6ficas que sintetizan glutati6n pueden desarrollar complicaciones neurol6gicas m6s adelante en la vida²².

Existen otros factores que pueden reducir los niveles de glutati6n, entre ellos:

- Radiaci6n ultravioleta
- Infecciones virales como la hepatitis
- Productos qu6micos de uso dom6stico
- Metales pesados
- Toxinas ambientales
- Cirug6a
- Inflamaci6n
- Choque s6ptico
- Quemaduras
- Deficiencias diet6ticas de cofactores enzim6ticos o precursores de glutati6n
- Cirrosis hep6tica
- Consumo de alcohol grave o cr6nico
- Algunos f6rmacos
- Algunas enfermedades pulmonares

Seis datos breves sobre el glutati6n

1. El ejercicio frecuente aumenta los niveles de glutati6n²³.
2. Tanto el 6cido alfa lipoico como la vitamina C tomados a diario aumentan los niveles de glutati6n en los gl6bulos rojos.
3. Las defensas antioxidantes de glutati6n en el cuerpo disminuyen despu6s de los cuarenta y cinco a6os²⁴.
4. Se ha demostrado que el hongo Agaricus Bisporus, ampliamente cultivado, cuenta con altos niveles de glutati6n²⁵.
5. El glutati6n tiene la capacidad de regenerar otros antioxidantes, incluidas las vitaminas C y E.
6. Los alimentos ricos en azufre como la carne, las aves y el pescado contienen los amino6cidos necesarios para que el organismo produzca glutati6n.

¿Existen diferentes tipos de suplementos de glutati6n?

Existen numerosas formas de administraci6n de glutati6n, incluidas las formas de dosificaci6n intravenosa, pulverizador nasal, liposomal, transd6rmica y oral, que incluyen tabletas, c6psulas, polvos y pulverizadores.

El glutati6n est6 disponible en las siguientes preparaciones:

- **L-Glutati6n o glutati6n reducido:** Es la forma de suplemento que se suele encontrar. Para ser un eficaz eliminador de radicales libres, el glutati6n necesita encontrarse en un estado reducido.
- **Glutati6n liposomal:** Tradicionalmente, no se piensa que el glutati6n est6 biodisponible sist6micamente cuando se toma por v6a oral debido a su descomposici6n enzim6tica en el intestino. La ventaja del glutati6n liposomal es que el nutriente est6 encapsulado dentro de una barrera de fosfol6pidos similar a una membrana celular natural, que ofrece protecci6n contra los jugos gastrointestinales y lo transporta r6pidamente a las c6lulas que lo necesitan. El uso de liposomas ya se ha considerado un medio eficaz de administraci6n de medicamentos, que permite una mayor biodisponibilidad y entrega de sustancias tanto liposolubles como hidrosolubles.
- **Acetil glutati6n:** Añadir un grupo de funci6n acetil hace que la mol6cula del GSH sea m6s estable y se piensa que mejora el suministro a trav6s de la circulaci6n y al cerebro.
- **Otros nutrientes:** El 6cido alfa lipoico, la N-acetil ciste6na, el selenio y la SAMe tambi6n son 6tiles, ya que ayudan al organismo a generar glutati6n.

¿Qu6 son exactamente los liposomas?

Los liposomas se utilizan como portadores de una variedad de nutrientes. Son pequeñ6s sacos artificiales llenos de fluido, de forma esf6rica, que se crean a partir de fosfol6pidos naturales no t6xicos para encapsular y transportar nutrientes²⁶. Estas ingeniosas burbujas microsc6picas consisten en un n6cleo l6quido rodeado por una o m6s capas de fosfol6pidos, el mismo material que se encuentra en las membranas celulares humanas.

La estructura de membrana bicapa de los liposomas garantiza que tanto los compuestos hidrosolubles como los liposolubles puedan quedar atrapados de manera eficiente y simult6nea dentro de 6l. Los nutrientes hidrosolubles como el glutati6n se pueden encapsular en el centro l6quido, mientras que los compuestos liposolubles se pueden incorporar en la bicapa lip6dica²⁷.

El atrapamiento de un nutriente dentro de una sustancia fosfol6pida mejora sustancialmente su biodisponibilidad y añade una capa de protecci6n contra su entorno reactivo que ralentiza los procesos degenerativos²⁸. Adem6s, los propios fosfol6pidos son nutrientes terap6uticamente 6tiles con muchos beneficios para la salud. Los estudios muestran que los liposomas aumentan la estabilidad y la biodisponibilidad de los nutrientes encerrados, lo que mejora la absorci6n intracelular²⁹.



¿Por qué son tan importantes los fosfolípidos?

Los componentes fundamentales de todas las membranas celulares son los fosfolípidos, que se organizan en dos capas paralelas llamadas bicapas.

Los fosfolípidos proporcionan barreras para proteger la célula y crean vías para que las sustancias crucen la membrana hacia la célula. Ambas son críticas para la capacidad de la célula para funcionar. Los fosfolípidos regulan los procesos celulares relacionados con el crecimiento, la transmisión nerviosa y la vigilancia inmunitaria. También funcionan como emulsionantes y ayudan a transportar los triglicéridos y el colesterol en la sangre³⁰.

Una de las principales clases de fosfolípidos es la fosfatidilcolina, que es una fuente importante de los ácidos grasos esenciales omega 3 EPA y DHA. Se sabe que estas sustancias desempeñan un papel positivo en varias funciones del organismo. Los estudios muestran que el DHA ayuda a preservar la función cerebral y la visión normal, y tanto el EPA como el DHA contribuyen al funcionamiento normal del corazón.

¿Por qué elegir una forma liposomal de glutati6n?

A veces, lo que parece ser demasiado bueno para ser verdad realmente lo es. Este es ciertamente el caso de los liposomas de alta calidad y de los nutrientes dosificados correctamente. Investigaciones recientes sugieren que, cuando el glutati6n se administra en forma liposomal, aumenta la absorci6n e impacta favorablemente en los niveles sistémicos de glutati6n³¹. Esto explica por qué el glutati6n encapsulado en liposomas está demostrando ser el mejor suplemento nutricional disponible y tiene un éxito espectacular. ¡Entramos en una nueva era de terapia curativa! LivOn Labs fabrica una fuente de glutati6n liposomal de buena calidad con la marca registrada Altrient.

Las cinco ventajas principales del Altrient Glutathione

1. **Sobrevive a la digesti6n:** El GSH de Altrient Glutathione está protegido por una membrana celular de doble pared mientras viaja a través del est6mago, lo que permite que sea absorbido intacto en el torrente sanguíneo.
2. **Absorci6n superior:** Los productos de glutati6n oral normales se absorben poco debido a la acci6n de una enzima intestinal que degrada el glutati6n. El GSH liposomal de Altrient utiliza una tecnología de última generaci6n para ofrecer una absorci6n maximizada, que se ha demostrado que supera las tasas de absorci6n del glutati6n estándar.
3. **Ayuda a la actividad antioxidante:** El GSH de Altrient Glutathione ayuda a regenerar nutrientes antioxidantes importantes y es el complemento perfecto para una dieta rica en antioxidantes bien equilibrada.
4. **C6modo:** Altrient Glutathione proporciona un apoyo nutricional de alta calidad en prácticos sobres monodosis para personas con vidas ocupadas y activas.
5. **Ayuda al hígado:** El glutati6n es un cofactor importante para una serie de enzimas desintoxicantes y se encuentra más concentrado en el hígado. El GSH de Altrient es la opci6n número uno para las personas que desean apoyar la salud del hígado.

¿Cómo de seguro es el glutatión?

Se cree que el glutatión es seguro cuando se toma por vía oral, por inyección intravenosa y por inhalación. No se conoce información sobre los efectos secundarios. Debido a la falta de investigación fiable, no es seguro tomar GSH durante el embarazo y la lactancia. Los enfermos de asma no deben tomar GSH, ya que puede exacerbar algunos síntomas del asma.

Nota: Este artículo ha sido creado por la terapeuta nutricional Jacqueline Newson (licenciada con matrícula de honor) y editado por la bromatóloga Susie Debrice utilizando extractos del folleto GSH Master Defender del Dr. Levy, doctor en Medicina.



Bibliografía

1. Natural Medicine Journal. Glutathione. https://www.naturalmedicinejournal.com/sites/default/files/glutathione_final_digital.pdf. [Accessed 16.4.20].
2. Foundational Medicine. Monograph, Glutathione. <http://archive.foundationalmedicinereview.com/publications/6/6/601.pdf>. [Accessed 17.4.20].
3. García-Gimenez JL & Pallardo FV. Maintenance of glutathione levels and its importance in epigenetic regulation. *Front. Pharmacol.* 2014; 5,88.
4. Minich DM, Brown BI. A Review of Dietary (Phyto)Nutrients for Glutathione Support. *Nutrients.* 2019;11(9):2073.
5. Roum JH, Buhl R, McElvaney NG, Borok Z, Crystal RG. Systemic deficiency of glutathione in cystic fibrosis. *J Appl Physiol* 1993;75(6):2419–24.
6. Roum JH, Buhl R, McElvaney NG, Borok Z, Crystal RG. Systemic deficiency of glutathione in cystic fibrosis. *J Appl Physiol* 1993;75(6):2419–24.
7. Szalay J. Live Science. What are Free Radicals? <https://www.livescience.com/54901-free-radicals.html> [Accessed 20.4.20].
8. Hamilos DL, Mascali JJ & Zelarny P. Lymphocyte proliferation in glutathione-depleted lymphocytes: direct relationship between glutathione availability and the proliferative response. *Immunopharmacology* 1989, 18,3: 223-235.
9. Bailey DM, Cobley JN, Fiorello ML. 13 reasons why the brain is susceptible to oxidative stress. *Redox Biology* 2018; 15: 490-503.
10. Andrews NP et al. Glutathione reverses endothelial dysfunction and improves nitric oxide bioavailability. *Journal of the American College of Cardiology* 1999; 34,2: 507-514.
11. Pizzorno, Joseph E.; Katzinger, Joseph J. Glutathione: Physiological and Clinical Relevance. *Journal of Restorative Medicine*, 2012; 1,1: 24-37.
12. Kelly FJ. Glutathione: in defence of the lung. *Food Chem Toxicol* 1999; 37(9–10):963–6.
13. Kruk J, Kubasik-Kladna K, Aboul-Enein HY. The Role Oxidative Stress in the Pathogenesis of Eye Diseases: Current Status and a Dual Role of Physical Activity. *Mini Rev Med Chem.* 2015;16(3):241-57.
14. Minich DM, Brown BI. A Review of Dietary (Phyto)Nutrients for Glutathione Support. *Nutrients.* 2019;11(9):2073.
15. Moossavi S, Besharat S, Sharafkhan M, et al. Inverse Association of Plasma Level of Glutathione Peroxidase with Liver Fibrosis in Chronic Hepatitis B: Potential Role of Iron. *Middle East J Dig Dis.* 2016;8(2):122–130.
16. Duke University. The Alcohol Pharmacology Education Partnership. <https://sites.duke.edu/apep/module-1-gender-matters/content/content-how-is-alcohol-eliminated-from-the-body/> [Accessed 17.4.20].
17. Allameh A & ziglar T. The significance of glutathione conjugation in aflatoxin metabolism. <https://www.intechopen.com/books/aflatoxins-recent-advances-and-future-prospects/the-significance-of-glutathione-conjugation-in-aflatoxin-metabolism> [Accessed 16.4.20]
18. Moossavi S, Besharat S, Sharafkhan M, et al. Inverse Association of Plasma Level of Glutathione Peroxidase with Liver Fibrosis in Chronic Hepatitis B: Potential Role of Iron. *Middle East J Dig Dis.* 2016;8(2):122–130.
19. Calcagnotto A et al. Oral supplementation with liposomal glutathione elevates body stores of glutathione and markers of immune function. *Eur J Clin Nutr.* 2018; 72(1): 105–111.
20. Zhang H., Forman H.J., Choi J. Gamma-glutamyl transpeptidase in glutathione biosynthesis. *Methods Enzymol.* 2005;401:468–483.
21. Foundational Medicine. Monograph, Glutathione. <http://archive.foundationalmedicinereview.com/publications/6/6/601.pdf>. [Accessed 17.4.20].
22. Minich DM, Brown BI. A Review of Dietary (Phyto)Nutrients for Glutathione Support. *Nutrients.* 2019;11(9):2073.
23. Kerksick, C., Willoughby, D. The Antioxidant Role of Glutathione and N-Acetyl-Cysteine Supplements and Exercise-Induced Oxidative Stress. *J Int Soc Sports Nutr.* 2005; 2, 38.
24. <https://www.mdpi.com/2076-3921/7/5/62/htm> . [Accessed 19.4.20].
25. Mohamed, Eman Mostafa. (2012). Chemical profile, agaritine and selenium content of *Agaricus bisporus*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55(6), 911-920.
26. Akbarzadeh A et al. Liposome: classification, preparation, and applications. *Nanoscale Research Letters* 2013; 8:102
27. Suntres Z E. Liposomal Antioxidants for Protection against Oxidant-Induced Damage. *Journal of Toxicology* 2011,152474: 1-16.
28. Saraf AS. Applications of novel drug delivery system for herbal formulations. *Fitoterapia* 2010; 81: 680–689.
29. Akbarzadeh A et al. Liposome: classification, preparation, and applications. *Nanoscale Research Letters* 2013; 8:102
30. Dotson D. What are the primary functions of phospholipids? <https://sciencing.com/primary-functions-phospholipids-7349125.html>. [Accessed 20.4.20].
31. Minich DM, Brown BI. A Review of Dietary (Phyto)Nutrients for Glutathione Support. *Nutrients.* 2019;11(9):2073.
32. Ballatori N, Hammond CL, Lee TK. Novel roles for glutathione in gene expression, cell death, and membrane transport of organic solutes. *Journal of Hepatology* 34 (2001) 946-954.
33. Dotson D. What are the primary functions of phospholipids? <https://sciencing.com/primary-functions-phospholipids-7349125.html>. [Accessed 20.4.20].
34. Vogt BL, Richie JP Jr. Glutathione depletion and recovery after acute ethanol administration in the aging mouse. *Biochem Pharmacol.* 2007;73(10):1613–1621.



La guía definitiva sobre el glutati6n

ES +34-911 436 832
info@abundanceandhealth.com

www.abundanceandhealth.es