

Le guide complet du glutathion

Auteur : Jackie Newson
BSc Hons, Médecin nutritionniste

Éditeur : Susie Debice
B.Sc. Hons, Dip ION, scientifique en alimentation
et thérapie nutritionnelle

Avec les commentaires du cardiologue
Dr Thomas E Levy MD, JD

 **ABUNDANCE & HEALTH**
HIGH PERFORMANCE NUTRIENTS



Le glutathion est souvent salué comme le défenseur maître, en raison de son rôle clé dans la protection des cellules. Il est produit principalement dans le foie, qui forme l'enzyme du glutathion peroxydase. Cette dernière est importante pour de nombreux aspects de la fonction cellulaire. Examinons comment ce nutriment indispensable fonctionne dans l'organisme...

Table Des Matières

QU'EST-CE QUE LE GLUTATHION ?	2
LES NOMBREUX RÔLES DU GLUTATHION	3
DE QUELLE QUANTITÉ DE GLUTATHION AVEZ-VOUS BESOIN ?	9
QUELLES SONT LES MEILLEURES SOURCES ALIMENTAIRES DE GLUTATHION ?	10
EXISTE-T-IL DES FACTEURS DE RISQUE D'UNE CARENCE EN GLUTATHION ?	12
SIX INFORMATIONS RAPIDES SUR LE GLUTATHION...	13
EXISTE-T-IL DIFFÉRENTS TYPES DE COMPLÉMENTS DE GLUTATHION ?	14
LES LIPOSOMES, QU'EST-CE QUE C'EST EXACTEMENT ?	15
POURQUOI LES PHOSPHOLIPIDES SONT-ILS SI IMPORTANTS ?	16
POURQUOI CHOISIR UNE FORME LIPOSOMALE DE GLUTATHION ?	17
LES 5 PRINCIPAUX AVANTAGES DU GLUTATHION ALTRIENT	17
LE GLUTATHION EST-IL SANS RISQUE ?	18
RÉFÉRENCES	20

Qu'est-ce que le glutathion ?

Le glutathion est un tripeptide hydrosoluble, contenant du soufre et trois acides aminés. Il sert de réserve pour le glutamate, la cystéine et la glycine. Il existe sous plusieurs formes dans le corps, notamment une forme oxydée (GSSG), une forme réduite (GSH), une forme liée aux protéines et une forme contenant de la cystéine reliée par pont disulfure¹. Le rapport de GSSH à GSH dans le corps aide à fournir un indicateur important du stress oxydatif. Des niveaux élevés de GSSH suggèrent un stress oxydatif plus important, tandis que des niveaux plus élevés de GSH indiquent une protection contre les toxines et les dégâts causés par le stress oxydatif¹.

Le glutathion est l'un des nutriments de défense intracellulaire (à l'intérieur de la cellule) les plus puissants trouvés dans presque toutes les cellules du corps. Il est hautement actif, en particulier dans les cellules les plus sensibles à la toxicité telles que le cerveau, les reins, le foie, le cœur, les poumons, la peau, l'épithélium intestinal, la cornée et la rétine².



Les nombreux rôles du glutathion

Le fait que le glutathion soit présent dans les cellules de tous les organismes vivants explique son importance biologique essentielle. Le glutathion est principalement impliqué dans le piégeage des espèces réactives de l'oxygène (ERO), la détoxification cellulaire et la réduction du peroxyde d'hydrogène. Il fonctionne également comme un cofacteur essentiel pour diverses enzymes et joue un rôle pivot dans plusieurs fonctions métaboliques importantes^{3,4,5}, notamment :

- **Fondement biochimique de la détoxification des enzymes P450 dans le foie, les poumons, les reins et les épithéliums intestinaux**
- **Participe à la conversion des médicaments et autres produits chimiques toxiques plus hydrosolubles pour une excrétion plus facile**
- **Participe aux systèmes de défense antioxydants**
- **Protection contre les radicaux libres**
- **Protecteur primaire du cristallin, de la cornée, de la peau et de la rétine contre les dégâts causés par les radiations**
- **Régulation et maintien de l'équilibre redox cellulaire**
- **Aide à la métabolisation des œstrogènes et des composés inflammatoires**
- **Stockage et transport du monoxyde d'azote**
- **Stockage des réserves de cystéine**
- **Régulation des fonctions des protéines**
- **Implication dans la réplication de l'ADN**
- **Participe au transfert du fer et du cuivre**

Le glutathion se trouve généralement en concentrations élevées dans toutes les cellules du corps humain, en particulier dans le foie. L'intérêt médical pour le glutathion continue d'augmenter à mesure que la recherche démontre ses propriétés protectrices et bénéfiques pour la santé dans l'ensemble de l'organisme. La déplétion du glutathion est liée à diverses pathologies⁶.

1. Pourquoi le glutathion et la vitamine C fonctionnent si bien ensemble

Au niveau intracellulaire, le glutathion est impliqué dans des mécanismes moléculaires complexes offrant une protection systémique contre le stress oxydatif et les dégâts causés par les radicaux libres. La vitamine C a la capacité d'exécuter des fonctions similaires, bien que la vitamine C a tendance à agir à l'extérieur des cellules. Biologiquement, il existe une puissante synergie entre la vitamine C et le glutathion, qui se rechargent et se complètent mutuellement. En fait, l'une des fonctions les plus importantes de la vitamine C est d'aider à maintenir des niveaux normaux de glutathion dans la cellule. Ensemble, ils forment une équipe solide qui contribue sans relâche à favoriser la santé et la longévité des cellules, tissus et organes du corps.

2. Comment le glutathion stimule-t-il les antioxydants ?

Les antioxydants aident à combattre l'oxydation, qui est causée lorsque les cellules du corps utilisent de l'oxygène. Lorsqu'il existe des perturbations dans le processus d'oxydation naturel, des molécules hautement instables et potentiellement dommageables appelées radicaux libres sont créées. Les radicaux libres sont des atomes ou des groupes d'atomes qui contiennent un nombre impair d'électrons. Comme les électrons aiment être par paires, les radicaux libres volent des électrons à d'autres molécules pour rester stables⁷. Ce processus peut endommager les cellules, les protéines et l'ADN.

Les antioxydants aident à protéger les cellules de ce type de dégâts ou à réparer les dégâts en fournissant une infusion d'électrons qui participe à neutraliser les radicaux libres.

Le glutathion aide à recharger les antioxydants avec un flux constant d'électrons et aide à maintenir le pool antioxydant de la cellule. Le glutathion aide à régénérer le potentiel antioxydant de la superoxyde dismutase (SOD), de l'acide alpha-lipoïque et des vitamines C et E, en protégeant la cellule d'une réaction en chaîne qui pourrait à terme l'endommager.

3. Pourquoi le glutathion est-il important pour la santé cellulaire ?

Le glutathion est si important pour la santé de chaque cellule du corps que la mort cellulaire survient probablement lorsque les niveaux de glutathion à l'intérieur des cellules diminuent jusqu'à des niveaux trop faibles. Des cellules saines et non stimulées peuvent produire une quantité suffisante de glutathion pour toutes sortes de fonctions protectrices et métaboliques. Même sans les exigences extra-toxiques exercées par la vie au XXI^e siècle, les besoins en matière de production de glutathion sont extrêmement élevés. Cependant, la production normale d'énergie à l'intérieur de la cellule crée de nombreux déchets pro-oxydants que le glutathion aide à neutraliser. En cas de pressions supplémentaires de stress émotionnel ou physique, de radiation, d'infection, d'alimentation malsaine, de toxines, de métaux lourds et d'invasion d'agents pathogènes, les niveaux cellulaires du glutathion peuvent rapidement s'épuiser, ce qui peut entraîner des lésions cellulaires.



4. Quel est le lien entre le glutathion et la fonction immunitaire ?

Le système immunitaire possède un impressionnant système de défense très complexe composé d'anticorps, de mastocytes, de macrophages et de lymphocytes pour contrer les attaques des toxines et des agents pathogènes omniprésents. Les mastocytes et les leucocytes patrouillent constamment dans le corps et nécessitent une multitude de composés protecteurs, dont le glutathion, qui est impliqué dans la croissance, la prolifération et la différenciation des leucocytes. Les lymphocytes constituent l'épine dorsale de la défense immunitaire active et des études montrent que le glutathion est l'un des nutriments essentiels soutenant la prolifération et la différenciation des lymphocytes en cellules tueuses naturelles et en lymphocytes T⁸.

5. Le glutathion peut-il aider à stimuler la mémoire ?

Les cellules cérébrales sont plus sensibles au stress oxydatif que tout autre tissu dans le corps, en particulier en raison de leur besoin élevé en oxygène⁹. Certains types de lésions cérébrales (accidents vasculaires cérébraux, blessures traumatiques, toxicité des métaux lourds), maladies cérébrales (maladie de Parkinson, Alzheimer, SP) et troubles cérébraux (schizophrénie, dépression, troubles du sommeil), affectent la mémoire et la fonction cognitive et peuvent s'accompagner d'un stress oxydatif. La littérature médicale et des sciences fondamentales décrit l'importance du glutathion dans de nombreux aspects de la fonction cellulaire. Le glutathion est un protecteur cellulaire extrêmement important, qui fonctionne aux côtés d'une foule d'autres antioxydants pour protéger contre les dégâts cellulaires et stimuler la fonction cérébrale.

6. Quels sont les bienfaits du glutathion pour la santé cardiovasculaire ?

La puissante synergie entre le glutathion et la vitamine C est surtout visible dans les artères coronaires. Lorsque l'activité du monoxyde d'azote est faible dans les cellules qui tapissent l'intérieur des artères, les spasmes vasculaires sont plus susceptibles de se produire, entraînant une constriction de ces vaisseaux sanguins. Des recherches menées chez des patients atteints d'athérosclérose ont montré que la supplémentation en glutathion et en vitamine C augmente l'activité du monoxyde d'azote et peut avoir des effets positifs¹⁰.

7. Le glutathion est-il bon pour la santé pulmonaire ?

Les poumons, où l'échange et la présence d'oxygène sont continus, sont particulièrement vulnérables aux espèces réactives de l'oxygène (ERO) qui, à des niveaux excessifs, pourraient dépasser la disponibilité d'antioxydants aboutissant au stress oxydatif. Dans les poumons, une concentration élevée de glutathion est sécrétée par les cellules épithéliales en une fine couche de fluide entourant les zones d'échange gazeux¹¹. Cette source immédiate de glutathion est considérée comme une défense de première ligne contre les dégâts provoqués par le stress oxydatif¹².

8. Le glutathion peut-il être utilisé pour protéger la santé oculaire ?

Pratiquement toutes les maladies oculaires, en particulier celles associées à la perte progressive de la vue, peuvent intrinsèquement être liées à une perte des réserves d'antioxydants et à l'augmentation du stress oxydatif. Des études montrent maintenant de manière concluante que la cataracte, le glaucome et la dégénérescence maculaire s'accompagnent toujours d'un stress oxydatif continu et non neutralisé dans l'œil, ce qui aggrave considérablement la situation¹³. Les actions synergiques du glutathion et de la vitamine C peuvent donc constituer une association pertinente pour la santé oculaire, d'autant plus que la vitamine C contribue à protéger les cellules contre le stress oxydatif.



9. Comment le glutathion fonctionne-t-il dans le foie ?

Le foie est la plus grande réserve de glutathion¹⁴. Lorsque le foie est en bonne santé, il produit des quantités suffisantes de glutathion pour remplir ses fonctions importantes de désintoxication, ainsi que pour créer et administrer un surplus de glutathion dans la circulation sanguine pour de nombreux autres besoins métaboliques. Au fil du temps, l'exposition à une grande variété et à une grande quantité de produits chimiques toxiques absorbés dans la vie quotidienne peut contribuer à une mauvaise fonction hépatique. Lorsque le foie est altéré, il lutte pour satisfaire ses propres besoins en glutathion et il peut exister un petit surplus de glutathion sécrété dans le sang pour les autres organes du corps.

Des restrictions alimentaires ou un déséquilibre de votre état de santé général pourraient influencer le statut antioxydant du foie et vos besoins nutritionnels. Il peut parfois être difficile de fournir le bon équilibre de nutriments. Dans ces circonstances, un complément de glutathion de haute qualité rapidement absorbé peut s'avérer un soutien nutritionnel précieux.

10. Glutathion et consommation excessive d'alcool

Le foie possède des mécanismes sophistiqués qui aident à neutraliser les effets toxiques de l'alcool, qui sont très efficaces à condition de ne pas trop boire. Une fois que l'alcool a atteint l'estomac, il va directement au foie où, avec l'aide d'une famille d'enzymes, dont le glutathion peroxydase¹⁵, il est métabolisé en deux étapes consécutives. Au premier stade, les cellules hépatiques convertissent l'alcool en un composé inactif, puis au deuxième stade, il est conjugué en un composé hydrosoluble qui peut être transporté en toute sécurité hors du corps¹⁶. Le glutathion est un acteur majeur des réactions de conjugaison de phase 2¹⁷ et il contribue également à neutraliser le stress oxydatif provoqué par la consommation d'alcool pouvant endommager les tissus hépatiques. Le glutathion joue donc un rôle important dans la détoxification de l'alcool ; cependant, il s'épuise rapidement lorsque des niveaux excessifs d'alcool sont consommés¹⁸.

De quelle quantité de glutathion avez-vous besoin ?

Il n'existe pas de niveaux recommandés par le gouvernement concernant l'apport quotidien en glutathion. Même si l'organisme produit du glutathion, il peut souvent avoir de la difficulté à maintenir des niveaux sains en raison de la charge continue de stress oxydatif. Par conséquent, de nombreuses personnes bien informées cherchent à améliorer leurs concentrations naturelles de glutathion. Cependant, seules les perfusions intraveineuses de glutathion et le glutathion liposomal par voie orale sont considérées comme permettant de fournir le glutathion de manière intacte directement dans la circulation sanguine. Les résultats d'une étude pilote ont démontré que le glutathion liposomal augmentait les réserves corporelles de glutathion après administration orale et semblait efficace à deux doses (500 et 1 000 mg/j). Ces effets bénéfiques ont été observés dès la première semaine¹⁹.



Quelles sont les meilleures sources alimentaires de glutathion ?

Le glutathion se trouve naturellement dans de nombreux légumes, fruits et viandes, mais les taux d'absorption provenant de sources alimentaires par le tube digestif humain sont généralement faibles²⁰. Les quantités disponibles dans les aliments sont limitées, généralement inférieures à 150 mg par jour²¹.

Les sources naturelles de glutathion comprennent :

FRUITS	LÉGUMES
AVOCAT	ASPERGES
BANANE	BROCOLI
PAMPLEMOUSSE	CAROTTE
CITRON	CHOU-FLEUR
MANGUE	CONCOMBRE
ORANGE	HARICOTS VERTS
PAPAYE	POIVRON VERT ET ROUGE
FRAISE	COURGE VERTE ET JAUNE
TOMATE	CHAMPIGNONS
	PERSIL
	POMME DE TERRE
	ÉPINARDS

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



Existe-t-il des facteurs de risque d'une carence en glutathion ?

On estime que la carence en glutathion interfère avec la capacité d'une cellule à éliminer les déchets cellulaires et altère la défense contre les ERO, les espèces réactives de l'azote et le peroxyde d'hydrogène. Certaines personnes présentant des carences héréditaires d'enzymes spécifiques synthétisant le glutathion peuvent développer des complications neurologiques plus tard au cours de leur vie²².

Plusieurs autres facteurs peuvent réduire les taux de glutathion, notamment :

- Rayonnement UV
- Infections virales telles que l'hépatite
- Produits chimiques domestiques
- Métaux lourds
- Toxines de l'environnement
- Chirurgie
- Inflammation
- Choc septique
- Brûlures
- Carences alimentaires en cofacteurs enzymatiques ou précurseurs de glutathion
- Cirrhose du foie
- Consommation d'alcool aiguë ou chronique
- Certains médicaments
- Certaines maladies pulmonaires

Six informations rapides sur le glutathion...

1. L'activité physique régulière augmente les taux de glutathion²³.
2. L'acide alpha-lipoïque et la vitamine C pris quotidiennement augmentent le taux de glutathion dans les globules rouges.
3. Les défenses antioxydantes du glutathion du corps diminuent après l'âge de 45 ans²⁴.
4. Il est démontré que le champignon *Agaricus Bisporus*, largement cultivé, possède des niveaux élevés de glutathion²⁵.
5. Le glutathion a la capacité de régénérer d'autres antioxydants, y compris les vitamines C et E.
6. Les aliments riches en soufre comme la viande, la volaille et le poisson contiennent les acides aminés nécessaires à la production de glutathion par l'organisme.

Existe-t-il différents types de compléments de glutathion ?

Il existe de nombreuses formes d'administration du glutathion, notamment les formes pharmaceutiques intraveineuses, nasales, liposomales, transdermiques et orales, comprenant les comprimés, les gélules, les poudres et les sprays.

Le glutathion est disponible dans les préparations suivantes :

- **Le L-Glutathion ou glutathion réduit** – c'est la forme complémentaire la plus courante. Pour être un piègeur de radicaux libres efficace, le glutathion doit être dans un état réduit.
- **Glutathion liposomal** – traditionnellement, le glutathion n'est pas considéré comme biodisponible de manière systémique lorsqu'il est pris par voie orale en raison de sa dégradation enzymatique dans l'intestin. L'avantage du glutathion liposomal est que le nutriment est encapsulé dans une barrière phospholipidique similaire à une membrane cellulaire naturelle, offrant une protection contre les sucs gastro-intestinaux et le transporte rapidement vers les cellules qui en ont besoin. L'utilisation de liposomes a déjà été constatée comme un moyen efficace d'administration de médicaments, permettant une plus grande biodisponibilité et une meilleure administration des substances liposolubles et hydrosolubles.
- **Acétyl Glutathion** – l'ajout d'un groupe de fonctions acétyle rend la molécule GSH plus stable et est censé améliorer l'administration par la circulation et vers le cerveau.
- **Autres nutriments** – L'acide alpha-lipoïque, la N-acétylcystéine, le sélénium et la SAME sont également utiles, car ils aident le corps à générer du glutathion.

Les liposomes, qu'est-ce que c'est exactement ?

Les liposomes sont utilisés comme supports pour une variété de nutriments. Ce sont de petits sacs artificiels remplis de liquide, de forme sphérique, créés à partir de phospholipides naturels non toxiques visant à encapsuler et transporter les nutriments²⁶. Ces ingénieuses bulles microscopiques sont constituées d'un noyau liquide entouré d'une ou plusieurs couches de phospholipides, le même matériau que l'on trouve dans les membranes des cellules humaines.

La structure membranaire bicouche des liposomes garantit que les composés hydrosolubles et les composés liposolubles peuvent y être emprisonnés efficacement et simultanément. Les nutriments hydrosolubles tels que le glutathion peuvent être encapsulés dans le centre liquide, tandis que les composés liposolubles peuvent être incorporés dans la bicouche lipidique²⁷.

Le piégeage d'un nutriment dans une substance phospholipidique améliore considérablement sa biodisponibilité et ajoute une couche de protection contre son environnement réactif, ralentissant les processus dégénératifs²⁸. De plus, les phospholipides eux-mêmes sont des nutriments d'utilité thérapeutique dotés de nombreux avantages pour la santé. Des études montrent que les liposomes augmentent la stabilité et la biodisponibilité des nutriments enfermés, ce qui améliore l'absorption intracellulaire²⁹.



Pourquoi les phospholipides sont-ils si importants ?

Les éléments constitutifs fondamentaux de toutes les membranes cellulaires sont les phospholipides, qui s'organisent en deux couches parallèles appelées bicouche. Les phospholipides fournissent des barrières visant à protéger la cellule et créent également des voies pour que les substances traversent la membrane dans la cellule. Elles sont toutes deux essentielles à la capacité de la cellule à fonctionner. Les phospholipides régulent les processus cellulaires liés à la croissance, à la transmission nerveuse et à la surveillance immunitaire. Ils agissent également comme émulsifiants et aident à transporter les triglycérides et les cholestérols dans le sang³⁰.

L'une des principales classes de phospholipides est la phosphatidylcholine, qui est une source importante d'acides gras essentiels oméga 3 EPA et DHA. Ces substances sont connues pour jouer un rôle positif dans plusieurs fonctions de l'organisme. Des études montrent que le DHA contribue au maintien d'une fonction cérébrale et d'une vision normales, et que l'EPA et le DHA contribuent à la fonction normale du cœur.

Pourquoi choisir une forme liposomale de glutathion ?

Parfois, quelque chose de trop beau pour être vrai est vraiment vrai. C'est certainement le cas des liposomes de haute qualité et des nutriments correctement dosés. Des recherches récentes suggèrent que lorsque le glutathion est administré sous une forme liposomale, cela améliore l'absorption et influe favorablement sur les taux systémiques de glutathion³¹. C'est la raison pour laquelle le glutathion encapsulé dans les liposomes s'avère être le complément nutritionnel le plus efficace et le plus spectaculaire qui soit. L'aube d'une nouvelle thérapie de guérison est arrivée ! Une source de bonne qualité de glutathion liposomal est fabriquée par LivOn Labs sous la marque déposée Altrient.

Les 5 principaux avantages du glutathion Altrient

1. **Survit à la digestion** – Altrient Glutathione GSH est protégé par une membrane cellulaire à double paroi pendant son trajet dans l'estomac, ce qui permet d'être absorbé de manière intacte dans la circulation sanguine.
2. **Absorption supérieure** – Les produits standard de glutathion oral sont mal absorbés en raison de l'action d'une enzyme intestinale qui dégrade le glutathion. Le GSH liposomal d'Altrient utilise une technologie de pointe pour fournir une absorption maximisée qui dépasse les taux d'absorption standard du glutathion.
3. **Soutient l'activité antioxydante** – Altrient Glutathione GSH aide à régénérer des nutriments antioxydants importants. C'est le complément parfait à une alimentation bien équilibrée riche en antioxydants.
4. **Pratique** – Altrient Glutathion fournit un soutien nutritionnel de haute qualité par l'intermédiaire de sachets unidoses pratiques pour les personnes ayant une vie active et bien remplie.
5. **Soutient le foie** – Le glutathion est un cofacteur important de plusieurs enzymes détoxifiantes et est le plus concentré dans le foie. Altrient GSH est le choix numéro un pour les personnes souhaitant protéger leur foie.

Le GSH est-il sans risque ?

Le glutathion est considéré sans danger lorsqu'il est pris par voie orale, par injection intraveineuse et lorsqu'il est inhalé. Il n'existe aucune information connue concernant des effets secondaires. En raison d'un manque de recherches fiables, il n'est pas conseillé de prendre du GSH au cours de la grossesse et de l'allaitement. Les personnes asthmatiques ne doivent pas prendre de GSH, car cela pourrait exacerber certains symptômes de l'asthme.

Remarque : cet article a été créé par Jacqueline Newson BSc (Hons), médecin nutritionniste et édité par Susie Debice, spécialiste de l'alimentation, à partir d'extraits de la brochure GSH Master Defender du Dr Levy MD.



Références

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. Garcia-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.



Der ultimative Leitfaden für Glutathion

FR +33-09 77 21 67 23
info@abundanceandhealth.com

www.abundanceandhealth.fr