

Le guide complet de l'acide alpha-lipoïque

Auteur : Jackie Newson

BSc Hons, Médecin nutritionniste

Éditeur : Susie Debice

B.Sc. Hons, Dip ION, scientifique en alimentation
et thérapie nutritionnelle



L'acide alpha-lipoïque est un nutriment de défense extrêmement important qui peut être pris en complément, absorbé par les aliments que vous mangez ou produit naturellement par votre corps. C'est un nutriment extraordinairement puissant qui donne un vigoureux coup de boost avec lequel de nombreux autres nutriments protecteurs ne peuvent tout simplement pas rivaliser.

Table Des Matières

INTRODUCTION	2
QU'EST-CE QUE L'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE ?	
LES DIFFÉRENTS RÔLES DE L'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE	3
DE COMBIEN D'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE AVEZ-VOUS BESOIN ?	8
QUELLES SONT LES MEILLEURES SOURCES ALIMENTAIRES D'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE ?	
EXISTE-T-IL DES FACTEURS DE RISQUE DE CARENCE EN ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE ?	9
SIX FAITS RAPIDES SUR L'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE	10
EXISTE-T-IL DIFFÉRENTS TYPES DE COMPLÉMENTS D'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE ?	12
LES LIPOSOMES, QU'EST-CE QUE C'EST EXACTEMENT ?	14
POURQUOI LES PHOSPHOLIPIDES SONT-ILS SI IMPORTANTS ?	15
POURQUOI CHOISIR UNE FORME LIPOSOMALE D'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE ?	
LES 5 PRINCIPAUX AVANTAGES D'ALTRIENT ALA	16
L'ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE EST-IL SANS DANGER ?	17
REFERENCES	18

Introduction

Au cours des dix dernières années, il y a eu un regain d'intérêt pour les propriétés pharmacologiques de l'acide alpha-lipoïque et une augmentation croissante du nombre d'études sur le potentiel thérapeutique de ce nutriment pour un éventail de problèmes de santé. Découvrons pourquoi...

Qu'est-ce que l'acide alpha-lipoïque ?

L'acide alpha-lipoïque est un acide gras contenant du soufre et est également appelé acide lipoïque et acide thioctique. Il est dérivé de l'acide octanoïque et est transporté dans les cellules où il est rapidement réduit en acide dihydrolipoïque (DHLA), la forme la plus bioactive de l'acide alpha-lipoïque, qui possède la capacité unique de neutraliser les radicaux libres.^{1,2,3}

Que sont les radicaux libres ?

Les radicaux libres sont des molécules instables produites naturellement dans le corps au cours de nombreux processus métaboliques et chimiques naturels, tels que la respiration, la combustion d'aliments pour l'énergie ou la lutte contre les infections.⁴ Si les radicaux libres dépassent la capacité de l'organisme à les neutraliser, ils peuvent contribuer au stress oxydatif cellulaire, qui peut endommager les cellules, les protéines et l'ADN, un processus associé aux maladies dégénératives et au vieillissement. On estime que le stress oxydatif contribue de manière significative à de nombreuses affections inflammatoires, telles que l'arthrite, les maladies respiratoires, les maladies cardiaques, les ulcères gastriques, le diabète de type 2, l'hypertension et de nombreux troubles neurologiques.⁵

L'acide alpha-lipoïque se trouve dans les mitochondries, le liquide intracellulaire et les membranes phospholipidiques des cellules et ce nutriment s'accumule principalement dans le cœur, le foie et les muscles squelettiques, mais on le retrouve également dans d'autres tissus.

L'acide alpha-lipoïque existe sous deux formes, l'acide S-lipoïque ou l'acide R-lipoïque, ce dernier étant la forme naturelle et la plus active biologiquement présente dans le corps.⁶ Résultats d'une étude comparative, les concentrations plasmatiques enregistrées d'acide R-lipoïque étaient jusqu'à 40 à 50 % plus élevées que celles de l'acide S-lipoïque chez des volontaires qui ont reçu une dose orale de 600 mg de chaque.⁶



Les différents rôles de l'acide alpha-lipoïque

L'acide alpha-lipoïque fonctionne comme un cofacteur dans plusieurs complexes enzymatiques importants qui sont impliqués dans la dégradation des acides aminés et la production d'énergie dans les mitochondries.⁷

Conversion du glucose en énergie

Les mitochondries sont de minuscules organites dans les cellules qui absorbent les nutriments et les convertissent en molécules riches en énergie que la cellule peut utiliser. Elles sont également appelées les centrales électriques des cellules et jouent un rôle crucial non seulement dans le métabolisme énergétique mais aussi dans la réponse immunitaire et le renouvellement cellulaire.⁸

Stimule les défenses cellulaires

Il y a une quarantaine d'années, les biologistes ont découvert que l'acide alpha-lipoïque possède non seulement un rôle clé dans la production d'énergie, mais qu'il présente également des propriétés de défense cellulaire uniques et puissantes. Ces activités s'avèrent plus efficaces sous forme de compléments que les sources alimentaires.

Efficace comme complément

Les recherches montrent que l'acide alpha-lipoïque contenu dans les aliments a très peu d'impact sur les niveaux d'acide lipoïque libre dans le plasma ou les cellules humaines.⁹ Les données suggèrent que l'acide alpha-lipoïque provenant des aliments a une courte demi-vie et absorption dans les cellules (environ 30 %), ce qui est dû à sa solubilité réduite, à son instabilité dans l'estomac et à sa dégradation par les processus hépatiques.¹⁰ Cependant, l'utilisation de différentes formulations de compléments innovants a considérablement amélioré l'absorption de l'acide alpha-lipoïque dans les cellules.

Ensemble unique d'attributs

Un nombre croissant de preuves suggère que l'acide alpha-lipoïque administré par voie orale n'est pas nécessairement utilisé comme cofacteur métabolique, mais qu'il génère plutôt un ensemble unique d'activités biochimiques contre une variété de mécanismes biologiques qui aboutissent à une maladie.¹¹ Les activités suivantes ont été attribuées à l'acide alpha-lipoïque :

- **Contribution aux fonctions de défense cellulaire**¹²
- **Capacité à neutraliser les dérivés réactifs de l'oxygène (ROS)**¹²
- **Effet significatif sur les concentrations tissulaires de nombreux antioxydants puissants**¹³
- **Capacité à former des complexes stables avec du cuivre, du manganèse, du zinc et d'autres métaux qui agissent comme des radicaux libres**¹⁴
- **Capacité à franchir la barrière hémato-encéphalique**¹⁵

Potentiel thérapeutique

Les recherches suggèrent également que l'acide alpha-lipoïque et le DHLA peuvent avoir un impact sur les gènes et les protéines régulatrices qui jouent un rôle clé dans le métabolisme et la croissance.^{16,17} Ces différentes actions suggèrent que l'acide alpha-lipoïque favorise plusieurs mécanismes, à la fois physiologiquement et pharmacologiquement. Des études montrent que l'acide alpha-lipoïque a un taux plus bas chez les personnes en mauvaise santé, ce qui indique la possibilité de poursuivre les recherches sur le rôle thérapeutique potentiel que ce nutriment peut jouer dans certains cas.¹⁸

1. Comment l'acide alpha-lipoïque protège-t-il les cellules ?

Le corps humain utilise l'oxygène comme oxydant principal dans les réactions biologiques de production d'énergie, mais ce mécanisme aérobie est associé à la génération de molécules hautement réactives et potentiellement nocives (radicaux libres). Les dommages oxydatifs se produisent lorsqu'il existe un déséquilibre entre la génération de radicaux libres et la capacité du corps à neutraliser ces produits réactifs.¹⁹ Les modes de vie modernes ont accru notre sensibilité à l'augmentation des dommages causés par les radicaux libres en raison d'une mauvaise alimentation, de la pollution, d'une surexposition au soleil, de la fumée de cigarette et de nombreux autres médicaments, drogues et produits chimiques.

Il est pratiquement impossible d'échapper aux dommages des radicaux libres, c'est pourquoi il est si important de protéger le corps avec un apport continu de nutriments de défense pour aider à compenser les dommages cellulaires potentiels. Ce n'est pas toujours simple, car la capacité du corps à produire des antioxydants pour neutraliser les dommages des radicaux libres est contrôlée par la constitution génétique d'un individu et est également affectée par les choix alimentaires et l'exposition aux polluants environnementaux.

L'action de l'acide alpha-lipoïque comme nutriment de défense est bien documentée. Il offre un mécanisme de protection particulièrement efficace contre les effets néfastes des pro-oxydants. L'acide alpha-lipoïque est inhabituel dans le sens où il fonctionne à la fois dans les sections grasses et aqueuses des cellules, tandis que d'autres nutriments aux propriétés antioxydantes sont des substances hydrosolubles ou liposolubles^{20,21,22,23}. Par exemple, la vitamine C est un composé soluble dans l'eau qui protège les zones aqueuses du corps, comme l'intérieur des cellules et le sang, contre le stress oxydatif. La vitamine E est un composé liposoluble utilisé par le corps pour protéger la composition principalement grasse des cellules, telles que les membranes cellulaires.

Cette double fonctionnalité confère à l'acide alpha-lipoïque un spectre d'action inhabituellement large. Comme l'acide alpha-lipoïque est facilement absorbé par l'intestin et transporté par les membranes cellulaires, il offre une protection contre une grande variété de radicaux libres à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule, y compris l'ADN, ce qui lui permet de protéger pratiquement tous les tissus du corps contre les radicaux libres.

2. L'acide alpha-lipoïque peut-il stimuler l'état antioxydant ?

Lorsque les antioxydants neutralisent un radical libre, ils deviennent oxydés (inactivés) et ne sont plus en mesure de neutraliser d'autres radicaux libres. Mais les preuves suggèrent que l'acide alpha-lipoïque peut régénérer la vitamine C²⁴, la vitamine E et le glutathion, ce qui les rend à nouveau actifs. Cette capacité de recharge antioxydante de l'acide alpha-lipoïque aide à prolonger la durée de vie de ces nutriments de défense, qui sont importants et puissants.²⁵

3. Pourquoi l'acide alpha-lipoïque est-il important pour la production d'énergie ?

Il est bien établi que l'acide alpha-lipoïque joue un rôle essentiel dans les réactions bioénergétiques des mitochondries. Au sein de ces composants cellulaires spéciaux, l'acide alpha-lipoïque agit comme cofacteur pour certaines des enzymes clés impliquées dans la production d'énergie à partir des glucides, des protéines, des graisses et de l'oxygène, occupant une position importante dans le métabolisme énergétique.²⁶

4. Comment l'acide alpha-lipoïque est-il impliqué dans l'absorption du glucose ?

La liaison de l'insuline aux récepteurs de l'insuline déclenche une cascade de réactions qui permet au glucose d'entrer dans les cellules, un processus appelé absorption du glucose.²⁷ Les résultats de recherches in vitro suggèrent que l'acide lipoïque peut améliorer l'absorption du glucose en aidant à réguler l'activité d'une molécule de transport du glucose, qui stimule les mécanismes de signalisation de l'insuline.²⁸

5. L'acide alpha-lipoïque pourrait-il favoriser la santé cardiaque ?

On pense que le stress oxydatif est un facteur majeur dans une variété de troubles cardiovasculaires, tels que l'athérosclérose, l'hypertension artérielle et l'insuffisance cardiaque. Il existe plusieurs nutriments de défense impliqués dans la neutralisation du stress oxydatif et l'acide alpha-lipoïque en fait partie. On pense que l'activité des nutriments protecteurs de défense tels que l'acide alpha-lipoïque et la vitamine C a un effet bénéfique sur les mesures du stress oxydatif en relation avec la santé cardiovasculaire.²⁹



De combien d'acide alpha-lipoïque avez-vous besoin ?

Bien qu'aucune valeur nutritive quotidienne recommandée n'ait été établie pour l'acide alpha-lipoïque, les doses standard ont tendance à varier entre 100 et 600 mg par jour.^{29,30} Les doses utilisées dans la recherche scientifique varient de 300 mg à 1 200 mg par jour.³¹

Quelles sont les meilleures sources alimentaires d'acide alpha-lipoïque ?

L'acide alpha-lipoïque est naturellement présent dans une grande variété d'aliments d'origine végétale et animale. Il est cependant lié à la lysine, un acide aminé présent dans les molécules de protéines ; il n'est donc pas présent sous forme d'acide alpha-lipoïque libre.³² Le corps ne peut pas en bénéficier de la même manière qu'avec l'acide alpha-lipoïque que votre corps produit. On pense que cela est dû au fait que les enzymes digestives humaines sont incapables de rompre le lien entre l'acide alpha-lipoïque et la lysine.³²

PARMI LES ALIMENTS GÉNÉRALEMENT RICHES EN ACIDE ALPHA-LIPOÏQUE, ON RETROUVE :

ROGNONS

TOMATES

CŒUR

PETITS POIS

FOIE

CHOUX DE BRUXELLES

ÉPINARDS

LEVURE DE BIÈRE

BROCOLIS

Bien que l'acide alpha-lipoïque se trouve naturellement dans les aliments, il est peu probable qu'une quantité suffisante d'acide alpha-lipoïque soit consommée dans le cadre d'un régime alimentaire occidental typique. Tandis que des doses orales élevées d'acide alpha-lipoïque libre supplémentaire entraînent des augmentations importantes dans le corps.³³ Des études ont identifié qu'environ 30 à 40 % d'une dose orale d'acide alpha-lipoïque standard est absorbée.³⁴

Existe-t-il des facteurs de risque de carence en acide alpha-lipoïque ?

Des études réalisées sur les animaux ont montré qu'une carence en acide alpha-lipoïque peut entraîner un retard de croissance, une atrophie cérébrale, une réduction de la masse musculaire et une augmentation de l'accumulation d'acide lactique. Aucun de ces états n'a été démontré chez l'homme, sauf dans de rares cas de mutations héréditaires dans les voies biologiques qui synthétisent l'acide lipoïque.³²

Six faits rapides sur l'acide alpha-lipoïque

1. L'acide alpha-lipoïque a été isolé pour la première fois à partir d'extraits de foie insolubles en 1951.
2. Il a été utilisé pour la première fois vers 1959 pour le traitement des intoxications aiguës par l'amanite phalloïde, autrement connue sous le nom de « calice de la mort » (champignon).³⁵
3. Dans la plupart des pays, l'acide alpha-lipoïque est réglementé en tant que médicament. En fait, l'acide alpha-lipoïque intraveineux est classé comme médicament dans tous les pays.³⁶
4. L'Allemagne a approuvé l'utilisation de l'acide alpha-lipoïque intraveineux pour la neuropathie diabétique depuis 1959, et il est disponible sur ordonnance.³²
5. Bien que l'acide alpha-lipoïque soit synthétisé en petites quantités dans le corps humain, il n'est pas suffisant pour les besoins énergétiques de la cellule et doit donc être obtenu par l'alimentation ou par supplémentation.¹⁷
6. Compte tenu de son rôle dans de nombreux processus biochimiques, l'acide lipoïque faisait autrefois partie de la famille des vitamines B. Aujourd'hui, les experts scientifiques sont parvenus au consensus général que l'acide lipoïque n'est pas une vitamine.³⁷



Existe-t-il différents types de compléments d'acide alpha-lipoïque?

Lorsque vous recherchez un complément, assurez-vous de ne pas confondre l'acide alpha-lipoïque et l'acide oméga 3 alpha linoléique, car ils peuvent tous deux être abrégés en ALA.³⁸

Les compléments d'acide alpha-lipoïque sont disponibles sous forme de liposomes, comprimés, gélules et liquides. Votre médecin peut également vous en fournir par voie intraveineuse.³⁸ Contrairement à l'acide alpha-lipoïque présent dans les aliments, les compléments contiennent de l'acide alpha-lipoïque libre. L'acide alpha-lipoïque en complément est disponible sous trois formes différentes :

- Acide R-Alpha-Lipoïque (R-ALA)
- Acide S-alpha-lipoïque (S-ALA)
- R-ALA et S-ALA mélangés

Toutes les formes d'ALA ne sont pas créées de manière égale. D'après les recherches, le R-ALA est plus facilement digéré et absorbé par les cellules que le S-ALA. 32R-ALA est la forme qui est présente dans la nature, tandis que S-ALA est synthétique. Il peut être obtenu par de nombreuses procédures chimiques de l'acide thioctique et arrête les activités importantes du R-ALA, telles que les interactions avec les enzymes, les protéines et les gènes.¹⁷

De nombreuses sociétés qui commercialisent des compléments produisent synthétiquement de l'acide alpha-lipoïque sous la forme S. Cela est dû au fait qu'il est moins cher à produire et plus stable dans les produits standard. Certaines sociétés utilisent un mélange des deux.

Absorption supérieure avec le R-ALA liposomal

Les compléments contenant du R-ALA sous forme liposomale sont considérés comme supérieurs aux compléments oraux standard en raison de leurs nombreux avantages. Les liposomes protègent l'acide alpha-lipoïque contre l'oxydation et la dégradation dans l'environnement acide de l'estomac et augmentent l'absorption et l'assimilation dans les cellules par rapport à d'autres formes d'administration pharmaceutique classiques telles que les comprimés et les capsules.

Il convient de noter que les quantités d'acide alpha-lipoïque disponibles sous forme de compléments (200 à 600 mg) peuvent être jusqu'à 1 000 fois supérieures à celles qui peuvent être obtenues à partir de l'alimentation.



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

Un liposome est un minuscule sac sphérique rempli de liquide et entouré d'une double couche phospholipidique, qui ressemble étroitement à la structure des membranes cellulaires humaines. La capacité des liposomes à encapsuler des substances hydrosolubles ou liposolubles permet à ces vésicules de devenir des systèmes de distribution de nutriments très efficaces. Les liposomes sont souvent composés de phospholipides d'origine naturelle, tels que la phosphatidylcholine.

Le bouclier protecteur de phospholipide qui encapsule les nutriments forme une barrière, qui est normalement résistante à l'action des enzymes, du pH et des radicaux libres dans le corps. Cela protège le contenu de la dégradation jusqu'à ce que les nutriments soient libérés dans la cellule, l'organe ou le tissu cible. En raison de la biocompatibilité élevée, de la biodégradabilité, de la faible toxicité et de la capacité à encapsuler les graisses et les composés hydrosolubles, les liposomes se révèlent être le système de transport de nutriments le plus efficace connu à ce jour.³⁹



Pourquoi les phospholipides sont-ils si importants ?

Historiquement, les phospholipides n'étaient considérés comme utiles que comme composants structuraux des membranes cellulaires pour favoriser la flexibilité et la fluidité ou les formes de stockage d'énergie dans les cellules. Cependant, les données découvertes au cours des 30 dernières années montrent qu'elles ont également un rôle important dans la physiologie cellulaire.^{40,39} Ils ont été identifiés comme jouant un rôle important dans la régulation et l'organisation de toute une gamme de fonctions cellulaires, notamment :

- **Signalisation cellulaire**
- **Structure cellulaire**
- **Processus liés à la croissance et à la surveillance immunitaire**
- **Voies permettant aux substances de traverser les membranes**
- **Apoptose (mort programmée des cellules)**

Les phospholipides agissent également comme émulsifiants pour améliorer l'absorption des acides gras et agissent comme des surfaces lubrifiantes pour les structures comme les articulations, qui nécessitent un mouvement fluide.⁴⁰ Le phospholipide le plus connu est la phosphatidylcholine (également connue sous le nom de lécithine), qui est un composant important des acides gras oméga 3 EPA et DHA présents dans les membranes cellulaires et qui sont connus pour contribuer au fonctionnement normal du cœur.

Pourquoi choisir une forme liposomale d'acide alpha-lipoïque ?

Les compléments liposomaux offrent une absorbance supérieure en raison de leur système d'administration unique. Cela est possible car le R-ALA est encapsulé dans une double couche phospholipidique protectrice. Cette bulle microscopique protège le R-ALA contre la puissante activité des sucs digestifs, des solutions alcalines et

des radicaux libres du corps et le transporte indemne vers les tissus cibles où il est instantanément absorbé dans la cellule. De plus, parce que les liposomes sont administrés rapidement dans la circulation sanguine et les cellules, ils sont beaucoup moins dépendants de l'énergie.

L'encapsulation liposomale est une technologie qui empêche la dégradation gastro-intestinale et assure une forte absorption dans le sang. De plus, il est également estimé qu'il cible l'espace intracellulaire et atteint des compartiments cellulaires tels que les mitochondries ou les noyaux.⁴¹ En plus de cette administration supérieure de nutriments, les liposomes protègent également efficacement leur contenu de l'oxydation jusqu'à ce qu'ils aient atteint leur destination.

Liposomal Altrient R-ALA est fabriqué aux États-Unis par les laboratoires LivOn qui utilisent la technologie brevetée unique d'encapsulation liposomale (LET).

Les 5 principaux avantages d'Altrient ALA

1. Altrient R-ALA contient du R-ALA liposomal qui est la forme d'acide alpha-lipoïque la plus biologiquement active et la plus rapidement absorbée.
2. L'acide S-lipoïque présent dans les produits conventionnels est synthétisé chimiquement et ne peut pas offrir les mêmes avantages.
3. Altrient R-ALA préserve la stabilité de l'acide alpha-lipoïque dans le milieu gastrique.
4. Un sachet d'Altrient R-ALA fournit 1 000 mg de phospholipides, dont 500 mg de phosphatidylcholine.
5. Altrient R-ALA fournit de l'acide alpha-lipoïque dans des sachets portables, pratiques sans gluten et végétariens.

L'acide alpha-lipoïque est-il sans danger ?

En général, l'administration d'une dose élevée d'acide alpha-lipoïque chez l'adulte s'est avérée avoir peu d'effets secondaires graves, mais elle n'a pas été étudiée chez l'enfant et n'est donc pas recommandée pour une utilisation pédiatrique.⁴² Les preuves sont insuffisantes pour étayer son utilisation pendant la grossesse, sauf sous surveillance médicale. Aucun effet secondaire n'a été rapporté en cas d'administration orale jusqu'à 1 800 mg par jour. Des doses de 500 à 1 000 mg ont été bien tolérées dans des études contrôlées contre placebo.

Effets indésirables

Des précautions doivent être prises lors de l'association d'acide alpha-lipoïque avec certains médicaments.⁴² Demandez conseil à votre médecin, en particulier en cas de diabète, de chimiothérapie et de prise de médicaments pour la thyroïde. L'acide alpha-lipoïque peut également abaisser les taux de vitamine B1 dans le corps.

Jacqueline Newson BSc (Hons) Médecin nutritionniste

Références

- Alpha-Lipoic Acid. Monograph. <http://archive.foundationalmedicinereview.com/publications/11/3/232.pdf>. [Consulté le 5.5.20.]
- Hagen TM et al. Alpha-lipoic acid as a dietary supplement: Molecular mechanisms and therapeutic potential. *Biochimica et Biophysica Acta* 1790 2009; 1149-1160.
- Linus Pauling. Alpha-lipoic acid. <http://lpi.oregonstate.edu/mic/dietary-factors/lipoic-acid>. [Consulté le 6.5.20]
- Live Science. What are free radicals? <https://www.livescience.com/54901-free-radicals.html>. [Consulté le 11.5.20.]
- Bilska A, Wlodek L. Review. Lipoic acid – the drug of the future? *Pharmacological Reports*. 2005; 57, 570-577.
- Arcaro M et al. Effects of 1-month R- α -lipoic acid supplementation on humans oxidative status: a pilot study. *Progress in Nutrition* 2017; Vol. 19, N. 1: 14-25.
- Alpha-Lipoic Acid. Monograph. <http://archive.foundationalmedicinereview.com/publications/11/3/232.pdf>. [Consulté le 5.5.20.]
- Xia, M., Zhang, Y., Jin, K. et al. Communication between mitochondria and other organelles: a brand-new perspective on mitochondria in cancer. *Cell Biosci.* 2019; 9, 27.
- Goraca A and Skibaska B. The Protective Effect of Lipoic Acid on Selected Cardiovascular Diseases Caused by Age-Related Oxidative Stress. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2015; 313021:1-11.
- Salehi B, Berkay Yilmaz Y, Antika G, et al. Insights on the Use of α -Lipoic Acid for Therapeutic Purposes. *Biomolecules*. 2019;9(8):356.
- Hagen TM et al. Alpha-lipoic acid as a dietary supplement: Molecular mechanisms and therapeutic potential. *Biochimica et Biophysica Acta* 1790 2009; 1149-1160.
- Salehi B, Berkay Yilmaz Y, Antika G, et al. Insights on the Use of α -Lipoic Acid for Therapeutic Purposes. *Biomolecules*. 2019;9(8):356.
- Linus Pauling. Alpha-lipoic acid. <http://lpi.oregonstate.edu/mic/dietary-factors/lipoic-acid>. [Consulté le 6.5.20]
- Sigel H, Prijs B, McCormick DB, Shih JC. Stability and structure of binary and ternary complexes of alpha-lipoate and lipoate derivatives with Mn²⁺, Cu²⁺, and Zn²⁺ in solution. *Arch Biochem Biophys* 1978;187:208-214.
- Hagen TM et al. Alpha-lipoic acid as a dietary supplement: Molecular mechanisms and therapeutic potential. *Biochimica et Biophysica Acta* 1790 2009; 1149-1160.
- Linus Pauling. Alpha-lipoic acid. <http://lpi.oregonstate.edu/mic/dietary-factors/lipoic-acid>. [Consulté le 6.5.20]
- Salehi B, Berkay Yilmaz Y, Antika G, et al. Insights on the Use of α -Lipoic Acid for Therapeutic Purposes. *Biomolecules*. 2019;9(8):356.
- Live Science. What are free radicals? <https://www.livescience.com/54901-free-radicals.html>. [Consulté le 11.5.20.]
- Lobo V, Patil A, Phatak A, Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev.* 2010;4(8):118-126.
- Alpha-Lipoic Acid. Monograph. <http://archive.foundationalmedicinereview.com/publications/11/3/232.pdf>. [Consulté le 5.5.20.]
- Dotson JD. What are the Primary Functions of Phospholipids. <https://sciencing.com/primary-functions-phospholipids-7349125.html>. [Consulté le 14.5.20]
- Hagen TM et al. Alpha-lipoic acid as a dietary supplement: Molecular mechanisms and therapeutic potential. *Biochimica et Biophysica Acta* 1790 2009; 1149-1160.
- Lipoic Acid. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/lipoic-acid>. [Consulté le 6.5.20]
- Scholic H, Murphy ME, Sies H. Antioxidant activity of dihydrolipoate against microsomal lipid peroxidation and its dependence on alpha-tocopherol. *Biochem Biophys Acta* 1989; 1001: 256-261.
- Serhiyenko A et al. Alpha-lipoic acid and diabetic cardiac autonomic neuropathy. *MOJ Public Health*. 2019;8(1): 8–10.
- Lipoic Acid. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/lipoic-acid>. [Consulté le 6.5.20]
- Linus Pauling. Alpha-lipoic acid. <http://lpi.oregonstate.edu/mic/dietary-factors/lipoic-acid>. [Consulté le 6.5.20]
- Kip A et al. The Antihyperglycemic Drug α -Lipoic Acid Stimulates Glucose Uptake via Both GLUT4 Translocation and GLUT4 Activation. *Diabetes* 2001; 50(6): 1464-1471.
- Examine.com. Alpha-Lipoic Acid. <https://examine.com/supplements/alpha-lipoic-acid/>. [Consulté le 12.5.2.]
- Janson M. Orthomolecular medicine the therapeutic use of dietary supplements for anti-aging. *Clinical Interventions in Aging* 2006;1(3) 261–265.
- RxList. Alpha-lipoic acid. https://www.rxlist.com/alpha-lipoic_acid/supplements.htm. [Consulté le 7.5.20]
- Linus Pauling. Alpha-lipoic acid. <http://lpi.oregonstate.edu/mic/dietary-factors/lipoic-acid>. [Consulté le 6.5.20]
- Janson M. Orthomolecular medicine the therapeutic use of dietary supplements for anti-aging. *Clinical Interventions in Aging* 2006;1(3) 261–265.
- Bigioni M, Carbonelli MG, Fusco MA et al. Alpha-lipoic acid supplementation: a tool for obesity therapy? *Curr Pharm Des.* 2010;16(7):840-6.
- Salehi B, Berkay Yilmaz Y, Antika G, et al. Insights on the Use of α -Lipoic Acid for Therapeutic Purposes. *Biomolecules*. 2019;9(8):356.
- Kaczor T ND, FBNO. Highlighting Alpha Lipoic Acid in Diabetes. A review of the literature on ALA. *Natural Medicine Journal* 2020; 12, 5.
- Bilska A, Wlodek L. Review. Lipoic acid – the drug of the future? *Pharmacological Reports*. 2005; 57, 570-577.
- University of Maryland. Alpha Lipoic Acid. <https://umm.edu/health/medical/altmed/supplement/alphalipoic-acid>. [Consulté le 14.5.20]
- Fraziano M et al. The Multirole of Liposomes in Therapy and Prevention of Infectious Diseases. *Front. Immunol* 2018.
- Dotson JD. What are the Primary Functions of Phospholipids. <https://sciencing.com/primary-functions-phospholipids-7349125.html>. [Consulté le 14.5.20]
- Levy T (2008). GSH Master Defender Against Disease, Toxins and Aging. LivOnBooks: USA.
- Albens BC. What is Nuclear Factor Kappa B (NF- κ B) Doing in and to the Mitochondrion? *Cell Dev. Biol.* 2019, 7, 154: 1-7.
- Jialil I, Singh U. Alpha-lipoic acid supplementation and diabetes. *Nutr Rev.* 2010; 70 (8):42.
- Pizzino G, Irrera N, Cucinotta M, et al. Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health. *Oxid Med Cell Longev.* 2017;8416763.



Le guide complet de l'acide alpha-lipoïque

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

www.abundanceandhealth.fr