

--	--

La consommation d'*Aphanizomenon flos-aquae* a des effets rapides sur la circulation et la fonction des cellules du système immunitaire chez l'Homme

Une nouvelle approche de la mobilisation du système immunitaire par voie nutritionnelle

Gitte S. Jensen, *PhD* [« Doctorat »], *1 Donald I. Ginsberg, 1 Patricia Huerta, 1 Monica Citton, 1 Christian Drapeau, *MS* [« Maîtrise scientifique »]²

¹Department of Surgery [« Service de chirurgie »], Université McGill, Montréal, Québec

²Research and Development [« Recherche et Développement »], Cell Tech, Klamath Falls, Oregon

JANA vol. 2 (3) : 50-58

RESUME

Objectif : Examiner les effets à court terme de la consommation d'une quantité modérée (1,5 grammes) d'algues bleu-vert *Aphanizomenon flos-aquae* (AFA), sur le système immunitaire.

Méthodes : Dans le cadre d'une étude croisée contre placebo randomisée en double aveugle, 21 volontaires, parmi lesquels 5 sujets consommant de l'AFA depuis longtemps, ont été étudiés.

Résultats : La consommation d'une quantité modérée (1,5 grammes) d'algues bleu-vert *Aphanizomenon flos-aquae* se traduit par des modifications rapides du trafic des cellules du système immunitaire. Deux heures après la consommation d'AFA, on a observé une mobilisation généralisée des lymphocytes et des monocytes, mais pas des cellules polymorphes nucléées. Ceci comprenait des augmentations des sous-populations de lymphocytes T CD3+, CD4+ et CD8+ et des lymphocytes B CD19+. De plus, les proportions relatives et les nombres absolus de cellules tueuses naturelles (cellules NK, « *Natural Killer cells* ») ont été diminués après la consommation d'AFA.

On n'a observé aucune variation des proportions relatives des lymphocytes T naïfs par rapport aux lymphocytes T à mémoire, et ce tant dans les fractions CD4 que CD8. On a observé une diminution peu importante, mais cependant à signaler, de l'activité phagocytaire pour les cellules polymorphes nucléées. Lorsque des lymphocytes fraîchement purifiés ont été exposés à un extrait d'AFA *in vitro*, il n'y a pas eu d'induction d'une activation directe, comme évalué par phosphorylation de la tyrosine et activité proliférative.

Discussion : Les modifications du trafic des cellules du système immunitaire ont présenté un degré élevé de spécificité cellulaire. Les consommateurs de longue date ont réagi plus fortement en matière de trafic modifié des cellules du système immunitaire. *In vitro*, l'AFA n'a pas déclenché d'activation directe des lymphocytes. Ces données vont dans le sens d'une voie de signalisation allant de l'intestin au système nerveux central (SNC) au tissu lymphoïde. Les signaux en provenance du SNC peuvent être cruciaux pour les modifications rapides en matière de distribution générale et de recrutement spécifique que nous avons observées. Une modulation anti-inflammatoire modérée peut expliquer la modification de l'activité phagocytaire.

Conclusion : La consommation d'AFA conduit à des modifications rapides du trafic des cellules du système immunitaire. Elle ne conduit cependant pas à une activation directe des lymphocytes. Par conséquent, l'AFA augmente la surveillance immunitaire sans stimuler le système immunitaire directement.

--	--

Propriétés antioxydantes du nouvel extrait de phycocyanine provenant de l'algue bleu-vert *Aphanizomenon flos-aquae*.

Life Sciences 75 (2004) 2353-2362

Auteur(s) : Serena Benedetti, Francesca Benvenuti, Silvia Pagliarani, Sonia Francogli, Stefano Scoglio, Franco Canestrari

RESUME

L'*Aphanizomenon flos-aquae* (AFA) est une algue bleu-vert unicellulaire d'eau douce (cyanophyta) riche en phycocyanine (PC), pigment photosynthétique doté de propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires.

Le but de cette étude était d'évaluer la capacité d'un nouvel extrait naturel d'AFA enrichi en PC à protéger¹ les érythrocytes humains normaux et des échantillons de plasma contre les lésions dues à l'oxydation *in vitro*. Dans les globules rouges, l'hémolyse due à l'oxydation et la peroxydation lipidique induite par le générateur de radicaux peroxyde de type aqueux [le dichlorhydrate de 2,2'-azobis (2-amidinopropane), AAPH] ont été considérablement diminuées par l'extrait d'AFA et ce d'une manière temps- et dose-dépendante ; en même temps, la déplétion du glutathion cytosolique a été retardée. Dans les échantillons de plasma, l'extrait naturel a inhibé l'ampleur de l'oxydation lipidique induite par un agent pro-oxydant, le chlorure cuivrique (CuCl₂) ; on a observé une augmentation concomitante de la résistance du plasma à l'oxydation, comme évalué par la formation de diène conjugué.

La participation de la PC à la protection antioxydante que procure l'extrait d'APA contre les lésions dues à l'oxydation a été mise en évidence en examinant les changements de spectres de cette dernière induits par l'AAPH ou le CuCl₂. L'incubation de l'extrait avec les oxydants a conduit à une diminution significative de l'absorption de la PC à 620 nm, accompagnée de la disparition de la² couleur bleue de cette dernière, témoignant donc d'une oxydation rapide de la protéine. Compte tenu de ces résultats *in vitro*, les applications cliniques potentielles de ce composé naturel sont à l'étude.

--	--

Effets biorégulateurs et thérapeutiques des algues bleu-vert

Auteur(s) : KUMAR K. ; LAKSHMANAN A. ; KANNAIYAN S. ;

Indian Journal of Microbiology Indian J. Microbiol. 2003, vol. 43, n° 1, pages 9-16

Éditeur : Association of Microbiologists of India, Hisar, INDE (1961) (revue³)

Résumé

Ces dernières années, on a assisté à une très forte augmentation de l'intérêt suscité par les métabolites des micro-algues. Une nouvelle protéine virucide de 11 kDa, dénommée la cyanovirine-N (CV-N) a été isolée à partir de cultures d'une algue bleu-vert filamenteuse, la *Nostoc elliposporum*, et sa séquence a été établie. Ce composé a inactivé de manière irréversible diverses souches tropiques pour les lymphocytes T (souches T-tropiques), adaptées au laboratoire, du VIH de type 1, du VIH de type 2 et du virus de l'immunodéficience simienne (VIS). **Un extrait aqueux d'*Aphanizomenon flos-aquae* contenant de fortes concentrations de phycocyanine a inhibé la croissance *in vitro* d'une lignée de cellules tumorales sur quatre, indiquant qu'au moins certains types de cellules tumorales peuvent être directement sensibles au *killig*³¹ [« action de destruction »] exercé par la phycocyanine.** Une autre algue bleu-vert d'eau douce, la *Phormidium tenue*, contenant plusieurs composés de diacyl-glycérol a inhibé de façon efficace des tumeurs cutanées induites chimiquement chez la souris. Les études menées sur les algues bleu-vert entières chez l'Homme, la souris, le rat, le chat et le poulet ont mis en évidence l'effet de ces dernières sur la phagocytose, la fonction des cellules NK et l'inflammation. Les algues bleu-vert contiennent en règle générale une quantité considérable de caroténoïdes, à savoir du bêta-carotène, du lycopène et de la lutéine, fournissant leurs bonnes propriétés antioxydantes. En agissant à la manière de pièges sur les espèces oxygénées réactives, les antioxydants comportent des propriétés anti-inflammatoires intrinsèques. Les macrolides sont un des types structuraux que l'on rencontre souvent dans les métabolites de *Streptomyces*, et plusieurs antibiotiques majeurs appartiennent à cette classe. Des macrolides sont également produits par les algues bleu-vert, comprenant les scytonemines de *Scytonema sp.* et la tolytoxine de *Tolythrix conglutinata var. colorata*. Dans les années à venir, il est possible que l'on assiste à des développements intéressants en matière de biotechnologie des algues bleu-vert, développements susceptibles de donner une nouvelle dimension à l'utilisation thérapeutique de ces dernières.

--	--

Isolement de trois préparations de polysaccharides de masse moléculaire élevée à puissante activité immunostimulante à partir de *Spirulina platensis*, *Aphanizomenon flos-aquae* et *Chlorella pyrenoidosa*.

Planta Med 67 (2001) 737-742

Auteur(s) : Nirmal Pugh, Samir A. Ross, Hala N. Elsohly, Mahmoud A. ElSohly, David S. Pasco

RESUME

Cette recherche décrit l'identification de trois nouvelles préparations de polysaccharides de masse moléculaire élevée isolées à partir de micro-algues de qualité alimentaire, qui sont de puissants activateurs des monocytes/macrophages humains : "immuline" provenant de *Spirulina platensis*, "Immunon" d'*Aphanizomenon flos-aquae* ; et "Immurella" de *Chlorella pyrenoidosa*. Ces polysaccharides sont structurellement complexes et présentent des masses moléculaires estimées d'environ dix millions de Daltons. Ces trois polysaccharides sont tous fortement hydrosolubles et représentent entre 0,5 % et 2,0 % du poids sec des micro-algues. L'activité immunostimulante a été mesurée à l'aide d'un dosage biologique à base de facteurs de transcription pour activation du³⁷ facteur nucléaire kappa B (NF-kappa B) dans les monocytes/macrophages THP-1 humains. En utilisant ce système, les valeurs de CE₅₀ obtenues pour ces polysaccharides de micro-algues sont entre 20 et 110 ng/ml (environ 10 pM). L'activation dans les THP-1 a été confirmée en mesurant l'induction de l'ARNm des cytokines du système immunitaire au moyen de la réaction en chaîne par transcriptase inverse-polymérase (RT-PCR, « *Reverse transcriptase-polymerase chain reaction* »). Chaque polysaccharide a considérablement augmenté les taux d'ARNm d'interleukine et du facteur de nécrose tumorale α (TNF- α). Les polysaccharides sont entre cent et mille fois plus actifs en matière d'activation *in vitro* dans les monocytes que les préparations⁵ de polysaccharides que l'on utilise actuellement en clinique dans le cadre de l'immunothérapie contre le cancer.

--	--

Effets favorables des algues bleu-vert *Aphanizomenon flos-aquae* sur les lipides plasmatiques du rat

Rafail I. Kushak, *PhD* [« Doctorat »], ^{1*} Christian Drapeau, *MS* [« Maîtrise scientifique »],
²Elizabeth M. Van Cott, ¹Harland H. Winter

¹*Combined Program in Pediatric Gastroenterology and Nutrition and Division of Laboratory
Medicine* [« Programme combiné en gastroentérologie et nutrition pédiatriques et
Département de médecine laboratoire »]

Massachusetts General Hospital [« Hôpital général du Massachusetts »], *Harvard Medical
School* [« Faculté de médecine d'Harvard »], Boston, Massachusetts

²Cell Tech, Klamath Falls, Oregon

JANA vol. 2 (3) : 59-65

RESUME

Contexte : Les acides gras polyinsaturés (PUFA, « Polyunsaturated fatty acids ») sont indispensables à la santé humaine. Des signes portent à croire que la fraction lipidique des algues bleu-vert *Aphanizomenon flos-aquae* contiendrait environ 50 % de PUFA et pourrait donc constituer une bonne source alimentaire⁵ d'acides gras polyinsaturés. Le but de cette étude était d'étudier l'effet que produisent les régimes alimentaires complétés par des algues sur les lipides du plasma sanguin.

Méthodes : Des rats ont reçu quatre régimes alimentaires semi-synthétiques différents : 1) standard, avec 5 % d'huile de soja ; 2) sans PUFA, avec 5 % d'huile de noix de coco ; 3) sans PUFA, avec 10 % d'algues ; 4) sans PUFA, avec 15 % d'algues. Au bout de 32 jours, les taux d'acides gras, de triglycérides et de cholestérol plasmatiques ont été étudiés.

Résultats : Les rats dont le régime alimentaire ne comportait pas de PUFA ont montré une absence d'acide linoléique (LNA, « *linolenic acid* ») dans le plasma ; toutefois, un apport complémentaire en algues s'est traduit par le même taux de LNA que celui des témoins, par des taux accrus d'acide eicosapentanoïque et d'acide docosahexanoïque, et par un taux réduit d'acide arachidonique. Un apport alimentaire complémentaire de 10 % et de 15 % d'algues a fait baisser le cholestérol plasmatique, le ramenant à 54 % et 25 % du taux des témoins, respectivement ($p < 0,0005$). Les taux de triglycérides dans le plasma ont diminué de façon significative ($p < 0,005$) après un apport complémentaire de 15 % d'algues dans le régime alimentaire.

Conclusion : *Algae Aphanizomenon flos-aquae* est une bonne source de PUFA et, en raison de propriétés hypocholestérolémiques potentielles, devrait constituer une ressource nutritionnelle de valeur.

--	--

Le Rapport Nicaragua

Etude menée sur les effets que produit l'*Aphanizomenon flos-aquae* sur l'état nutritionnel et les performances scolaires d'enfants de *first grade* [« cours préparatoire »], *second grade* [« CE1 »] et *third grade* [« CE2 »] allant à l'école Monsenor⁷ Velez à Nandaime, au Nicaragua.

Juillet 1995

Auteur(s) : Irma Sevilla, Nereyda Aguirre

RESUME

Une étude visant à déterminer les effets de l'*Aphanizomenon flos-aquae* sur l'état nutritionnel et les performances scolaires d'enfants de *first grade* [« cours préparatoire »], *second grade* [« CE1 »] et *third grade* [« CE2 »] allant à l'école Monsenor Velez à Nandaime, au Nicaragua, a été réalisée de juin à décembre 1994 sous le patronage du Centro Comunitario à Nandaime et de la Central American University au Nicaragua.

Un objectif secondaire de l'étude était d'informer la population sur l'utilisation de l'*Aphanizomenon flos-aquae*, l'alimentation de base, les pratiques alimentaires et sur la valeur du projet.

Conclusions : Malgré le fait que cette recherche ait été réalisée dans des conditions de faibles ressources, avec un minimum de moyens, les chercheurs ont pu parvenir à un haut degré de maîtrise sur les conditions de l'étude et sur l'exactitude des conclusions de cette dernière. Sur la base des résultats de cette étude, les conclusions des chercheurs sont les suivantes :

1. Manger de l'*Aphanizomenon flos-aquae* améliore l'état nutritionnel des enfants de manière considérable, réduisant ainsi la prévalence de la malnutrition.
 2. L'assiduité en classe, de même que l'attitude et la participation à la classe évoluent de manière positive grâce à la contribution nutritionnelle d'*Aphanizomenon flos-aquae*.
 3. Les signes cliniques de malnutrition présents chez les enfants du groupe de l'étude ont été diminués avec l'utilisation de Super Blue Green.
 4. Les enfants sont tombés malades moins fréquemment, se sont davantage intéressés aux activités scolaires, et leur assiduité en classe s'est améliorée.
 5. L'étude reflète l'impact et les bienfaits sur la santé d'une éducation nutritionnelle, qui a conduit à une acceptation des algues par les participants.
-
-
-

--	--

Caractérisation de l'activation exercée au niveau des monocytes humains par une préparation hydrosoluble d'*Aphanizomenon flos-aquae*.

JANA vol. 2 (3) : 59-65 Phytomedicine vol. 8 (6) : 445-453

Auteur(s) : N. Pugh, D.S. Pasco

RESUME

L'*Aphanizomenon flos-aquae* (AFA) est une micro-algue⁸ d'eau douce que l'on consomme en tant que source alimentaire dense en éléments nutritifs et en raison de ses propriétés bienfaisantes sur la santé. La recherche en cours caractérise l'effet d'une préparation hydrosoluble provenant d'agents connus qui modulent le système immunitaire. A 0,5 ng/ml, l'extrait d'AFA a fortement activé l'expression de luciférase dirigée par le facteur nucléaire kappa B (NF-kappa B) dans des cellules monocytaires humaines THP-1 jusqu'à des taux qui représentent 50 % de ceux que l'on atteint par des concentrations maximales (10 ng/ml) de lipopolysaccharide⁹ (LPS) bactérien. De plus, l'extrait d'AFA a considérablement augmenté les taux d'ARNm de l'interleukine-1B (IL-1B)¹⁰ et du facteur de nécrose tumorale-(x¹¹ (FNT-(x)¹¹, et a renforcé l'activité de liaison à l'ADN du facteur nucléaire NF-kappa B. Les effets de la préparation d'AFA hydrosoluble ont été similaires aux réponses affichées par le LPS, mais nettement différents de celles qui ont été révélées par le tétradécanoylphorbolacétate¹² (TPA) et l'interféron gamma (INF-γ). Un traitement préalable des monocytes THP-1 avec des facteurs connus pour leur effet d'induction d'une hyporéactivité¹³ a supprimé l'activation tant AFA- que LPS-dépendante. Ces résultats laissent supposer que les propriétés d'activation, au niveau des macrophages, de la préparation d'AFA hydrosoluble sont exercées par l'intermédiaire de voies similaires à celle de l'activation LPS-dépendante.

--	--

Propriétés antimutagènes des algues bleu-vert d'eau douce

Folia Microbiol. (Praha), 39 (4), 1994, 301-303

Auteur(s) : N. Lohitova, M. Doupovcova, J. Zvonar, J. Chandoga, G. Hocman

RESUME

Les propriétés antimutagènes des algues bleu-vert *Aphanizomenon flos-aquae* d'eau douce entières, commercialisées sous la désignation¹⁴ commerciale « Alpha Sun » ont été examinées à l'aide du test d'Ames. L'addition simultanée à la fois des algues et de Nitrovin (un mutagène) au milieu d'essai n'a pas réduit l'activité mutagène. En revanche, l'addition d'algues bleu-vert lyophilisées au milieu d'essai de 2 à 24 h avant l'application du mutagène a diminué l'activité mutagène de ce dernier².

--	--

Effet des algues bleu-vert *Aphanizomenon Flos-Aquae* sur l'assimilation d'éléments nutritifs chez le rat.

JANA vol. 3 (4) : 35-39

Auteur(s) : Rafail I. Kushak, Christian Drapeau, Harland S. Winter

RESUME

Les algues bleu-vert *Aphanizomenon flos-aquae* (AFA), riches en protéine, en vitamines et en acides gras polyinsaturés, sont utilisées en compléments alimentaires. Nous avons étudié l'effet de diverses concentrations (0,05-0,4 %) d'AFA sur la croissance, la consommation d'aliments, et la digestion des éléments nutritifs chez le rat. Un régime alimentaire complété par 0,05 % d'algues (ce qui équivaut à une consommation humaine journalière) a eu un effet stimulant sur la prise de poids et la consommation d'aliments ($p < 0,05$). Les animaux dont les régimes alimentaires étaient complétés par de l'AFA en diverses concentrations ont également montré des changements statistiquement significatifs¹⁵ en matière de poids de viscères et une augmentation du taux de protéine dans le foie et la muqueuse de l'intestin grêle. La présence d'AFA dans le régime alimentaire n'a pas eu d'incidence sur la trypsine pancréatique et sur l'activité intestinale de la sucrase et de la maltase, mais a été en rapport avec une plus grande activité de l' α -amylase pancréatique ($p < 0,05$ % ; 0,2 % de complément AFA) et une plus faible activité de l'aminopeptidase N intestinale ($p < 0,025$; 0,05 % et 0,1 % de complément AFA). De faibles concentrations d'AFA dans le régime alimentaire sont en rapport avec une plus grande croissance.

Des études expérimentales ont montré que les algues bleu-vert constituent une source de protéines, de minéraux, de vitamines, et d'autres substances¹⁶ biologiquement actives pouvant être utilisées dans les régimes alimentaires humains à titre de complément alimentaire. Les algues constituent également une source potentielle d'éléments nutritifs pour une population mondiale à croissance rapide.

Les études les plus complètes ont été réalisées en utilisant de la Spirulina et comprennent des essais portant sur la toxicité subaiguë et chronique et les effets sur la reproduction, la lactation, la mutagénicité, et la tératogénicité. Les études menées sur des rongeurs en utilisant diverses concentrations d'algues se sont traduites par une absence de variation significative par rapport aux témoins. La Spirulina contient des taux élevés de vitamine B12 et peut également être utilisée comme source de vitamine A. Toutefois, la biodisponibilité à l'Homme de la vitamine B12 issue de certaines espèces d'algues bleu-vert est discutable. Les algues bleu-vert ont fait l'objet³⁴ de programmes de criblage tentant d'identifier de nouvelles substances dotées de valeur médicale potentielle. Résultat, des activités antivirales, anti-inflammatoires et antioxydantes, immunomodulatrices et inhibitrices d'enzymes (acétylcholinestérase, AMPc phosphodiesterase) ont été identifiées.

--	--

Effets des algues bleu-vert *Aphanizomenon flos-aqua*¹⁷ (L.) *Ralphs* sur les cellules tueuses naturelles (cellules NK) humaines.

Auteur(s) : Raffi Manoukin, Monica Citton, Patricia Huerta, Barbara Rhode, Christian Drapeau, Gitte S. Jensen

RESUME

Dans une étude croisée en double aveugle, nous avons évalué l'effet immédiat (à deux heures) de l'*Aphanizomenon flos-aqua*¹⁷ (L.) *Ralphs* (AFA) sur cinq volontaires normaux et en bonne santé en comparant le % de cellules NK dans le sang périphérique. Les mêmes volontaires ont consommé l'AFA et un placebo à des jours différents, et les expériences ont toujours été effectuées le matin. La dose d'AFA était de 1,5 g d'algues lyophilisées. Aucune variation du % de cellules NK n'a été constatée après ingestion du placebo. Chez ces mêmes individus, l'ingestion d'AFA a entraîné une diminution importante du¹⁸ % de cellules NK dans la circulation dans les deux heures suivant l'ingestion d'AFA. Le plus faible taux de cellules NK correspondait en moyenne à 63 % du pourcentage de départ de cellules NK circulantes. Chez deux donneurs, l'expression de molécules d'adhésion de cellules NK a été testée après ingestion de NK. Les cellules NK circulantes ont présenté une expression accrue du récepteur d'adhésion CD11b et de la *homing molecule* [« molécule de domiciliation »] L-sélectine après ingestion d'AFA. Nous l'interprétons comme un effet biologique de composants moléculaires non encore caractérisés contenus dans les algues AFA qui régule le recrutement de cellules NK du sang aux tissus.

Ces observations peuvent venir étayer les spéculations antérieures sur la présence de neuropeptides, ou de molécules semblables aux cytokines, dans l'AFA. La rapidité de l'effet observé pourrait être le signe d'une action directe sur les cellules NK, accroissant leur aptitude à adhérer à l'endothélium et à migrer dans le tissu lymphoïde. Les composants absorbés contenus dans l'AFA ingérée pourraient rapidement influencer sur l'endothélium dans le tissu lymphoïde associé à la muqueuse intestinale, entraînant un recrutement accru de sous-populations de cellules spécifiques à partir du sang. Il est également possible que cette action apparaisse via stimulation nerveuse au tissu lymphoïde, faisant varier le micro-environnement tissulaire, modifiant l'endothélium, ou entraînant la sécrétion de chimiokines. Ces deux mécanismes se traduisent¹⁹ au final par un recrutement accru de cellules NK à partir du sang, entraînant au bout de deux heures une diminution mesurable du % de cellules NK dans la circulation. D'autres études sont en cours pour élucider les effets à court et long terme de la consommation d'AFA sur le système²⁰ immunitaire humain.

--	--

Essai clinique croisé, randomisé, contre placebo des *Super Blue-green Algae* [« Super algues bleu-vert »] chez des patients atteints de blépharospasme essentiel ou du syndrome de Meige

American Journal of Ophthalmology, vol. 138 (1): 18-32

Auteur(s) : Susan Vitale, Neil R. Miller, Luis J. Medjico, Julian D. Perry, Marianne Nedura, Suzanne K. Freitag, Christopher Girkin

RESUME

Objectif : évaluer l'efficacité de compléments à base de super algues bleu-vert (SBGA) sur la gravité du blépharospasme essentiel, conjointement avec des injections de toxine botulinique de type A.

Organisation : essai croisé randomisé à double insu, contre placebo, en deux périodes.

Patients et méthodes : l'étude a été réalisée chez des patients atteints de²¹ blépharospasme essentiel ou du syndrome de Meige suivant un traitement de routine avec injections de toxine botulinique de type A.

Intervention : les patients ont été répartis au hasard dans deux groupes recevant soit des capsules de SBGA, soit un placebo. Après 6 mois de traitement, les patients ont été soumis à une période de *wash-out* [« période de sevrage thérapeutique »] sans traitement de 6 mois, avant de se voir administrer l'autre traitement pendant 6 mois de plus, et donc d'être leur propre témoin.

Principales mesures des résultats : la documentation vidéo de la fréquence de clignement des yeux et des mouvements faciaux involontaires, l'intervalle entre les injections de toxine botulinique de type A, et l'évaluation subjective par le patient²⁶ de l'impact du blépharospasme sur le fonctionnement ont été obtenus au début et à la fin des première et seconde périodes de traitement (permutation).

Résultats : au total, 24 patients (10 hommes, 14 femmes ; âgés de 42 à 83 ans) ont suivi jusqu'à la fin les deux périodes de traitement. L'écart intra-individuel moyen de fréquence de clignement entre les périodes sous SBGA et sous placebo a été de -2,1 clignotements par intervalle de 2 minutes (intervalle de confiance [IC] à 95 % : -20,8-+31,9, non statistiquement différent de zéro (P = 0,83). L'écart intra-individuel moyen de l'intervalle entre injections entre les périodes sous SBGA et sous placebo a été de 4,6 jours (IC à 95 % : -13,3-+22,5), non statistiquement différent de zéro (P = 0,62). L'absence de signification statistique peut s'expliquer par le faible nombre de sujets. Aucun écart significatif de gravité des mouvements involontaires n'a été observé entre les périodes de traitement par SBGA et placebo. Toutefois, les patients ont eu davantage tendance à rapporter une limitation de fonction pendant la période où ils prenaient de la SBGA que pendant celle où ils prenaient un placebo (rapport de chances, 0,2 ; P = 0,03).

Conclusion : dans l'ensemble, nous n'avons pas trouvé de preuve d'un effet bénéfique de la SBGA en²² complément d'une injection de toxine botulinique de type A ; toutefois, quelques patients, tous âgés de moins de 60 ans, semblent bien avoir tiré profit de la SBGA.

--	--

Mobilisation des cellules souches CD34⁺CD133⁺ et CD34⁺CD133⁺²³ humaines *in vivo* par consommation d'un extrait d'*Aphanizomenon flos-aquae*, en rapport avec la modulation de l'expression de CXCR4 par un ligand de la L-sélectine

Cardiovascular Revascularization Medicine 8 (2007) 189-202

Auteurs : Gitte S. Jensen, PhD [« Doctorat »], Aaron N. Hart, Lue A.M. Zaska, Christian²⁴ Drapeau, Niraj Gupta, David Schaeffer, J. Alex Cruickshank

RESUME

Objectif : le but de cette étude était d'évaluer les effets sur les cellules souches humaines *in vitro* et *in vivo* d'un extrait de la cyanobactérie comestible *Aphanizomenon flos-aquae* (AFA) enrichie en un nouveau ligand de la CD62L humaine (L-sélectine).

Approche expérimentale : les ligands de la CD62L fournissent un mécanisme de mobilisation des cellules souches conjointement avec une régulation négative du récepteur de chimiokines CXCR4 du *stromal derived factor 1* [« SDF-1, Facteur dérivé du stroma »]. Une immunoprécipitation d'affinité a été utilisée pour identifier un nouveau ligand de la CD62L à partir d'un extrait aqueux d'AFA. Les effets de l'extrait aqueux d'AFA sur la liaison de CD62L et l'expression de CXCR4 ont²⁵ été testés *in vitro* en utilisant des cellules CD34⁺ de moelle osseuse humaine et les deux lignées cellulaires progénitrices KG1a et K562. Une étude croisée en double aveugle randomisée, portant sur 12 sujets en bonne santé, a évalué les effets d'une consommation sur la mobilisation des cellules souches *in vivo*.

Résultats : un extrait d'AFA riche en ligand de la CD62L a réduit l'extériorisation³⁶, médiée par le fucoïdane, du récepteur de chimiokines CXCR4 sur les cellules de moelle osseuse CD34⁺ de 30 % et la lignée cellulaire à CD62L⁺ CD34⁺ KG1A³² de 50 %, mais n'a pas modifié les niveaux d'expression de CXCR4 sur la lignée cellulaire à CD34⁺ K562³². Une augmentation transitoire de 18 % du nombre des cellules souches CD34⁺ circulantes a atteint son niveau maximum 1 heure après la consommation (Pb²⁷ 0,0003). Lorsque 3 volontaires non conformes³⁵ ont été retirés de l'analyse, l'augmentation des cellules CD34⁺ a été de 25 % (Pb²⁷ 0,0001).

Conclusion : l'extrait aqueux d'AFA contient un nouveau ligand de la CD62L. Il module l'expression de CXCR4 sur les cellules de moelle osseuse CD34⁺ *in vitro* et déclenche la mobilisation des cellules CD34⁺CD133⁺ et CD34⁺CD133⁻ *in vivo*.

© 2007 Elsevier Inc. Tous droits réservés.

--	--

Capacité d'absorption des radicaux oxygénés présentée par la phycocyanine et la phycocyanobiline issues du complément alimentaire *Aphanizomenon flos-aquae*

Journal of Medicinal Food
J Med Food 13, (1) 2010, 223-227

Auteurs : Serena Benedetti, Francesca Benvenuti, Stefano Scoglio, et Franco Canestrari

RESUME

L'analyse de la capacité d'absorption des radicaux oxygénés (CARO) a été beaucoup utilisée pour quantifier la capacité de piégeage du radical peroxyde que présentent des composés antioxydants purs et des extraits végétaux/alimentaires antioxydants. Elle n'a toutefois jamais été appliquée à des composés naturels dérivés de compléments alimentaires à base de micro-algues, à savoir la phycocyanine (PC) et la phycocyanobiline (PCB), pour lesquelles il a été fait état d'une forte activité de piégeage de radicaux. Dans cet article, nous avons appliqué la méthode CARO pour étudier la capacité de la PC et de la PCB, purifiées à partir de la micro-algue comestible *Aphanizomenon flos-aquae*, à piéger de façon directe les radicaux peroxydes en comparaison de celle de molécules antioxydantes bien connues, telles que le Trolox, l'acide ascorbique, et le glutathion réduit. Résultat, il s'avère que la PCB présente l'indice CARO le plus élevé (22,18 mmoles de Trolox/m mole de composé), comparable à celui de la PC (20,33 mmoles de Trolox/m mole de composé), ce qui confirme que la PCB est essentiellement responsable de l'activité de captation de la PC et fait de la protéine une source possible d'antioxydant *in vivo*. Nos données viennent là encore corroborer l'utilisation de ces composés naturels issus d'*A. flos-aquae* en tant que compléments alimentaires antioxydants dans le traitement des états cliniques liés à un stress oxydant.

--	--

Activation des cellules tueuses naturelles et modulation du profil des récepteurs de chimiokines *in vitro* par un extrait issu de la Cyanophyte *Aphanizomenon flos-aquae*

Journal of Medicinal Food
J Med Food 10, (3) 2007, 435-441

Auteurs : Aaron N. Hart, Lue ann Zaske, Kelly M. Patterson, Christian Drapeau, et Gitte S. Jensen

RESUME

La présente recherche a été conçue pour étudier les effets d'un extrait de la cyanophyte comestible *Aphanizomenon flos-aquae* sur les cellules tueuses naturelles (cellules NK) humaines. Nous avons précédemment montré, à l'aide d'une organisation d'étude croisée en double aveugle, randomisée, contre placebo que l'ingestion de 1,5 b²⁸ d'*A. flos-aquae* entière déshydratée se traduisait par une réduction transitoire des cellules NK du sang périphérique chez 21 volontaires humains en bonne santé, ce qui laissait penser à un *homing* [« domiciliation »] accru des cellules NK dans les tissus. Nous avons à présent identifié un extrait d'*A. flos-aquae* (AFAe) qui active les cellules NK de façon directe *in vitro* et module le profil des récepteurs de chimiokines. L'activation des cellules NK a été évaluée par l'expression de CD25 et CD69 sur des cellules CD3⁻CD56⁺ au bout de 18 heures. Les variations d'expression des récepteurs de chimiokines CXCR3 et CXCR4 au bout de 5-60 minutes ont été évaluées par immunocoloration et cytométrie de flux. L'AFAe a induit l'expression de CD69 sur les cellules NK CD3⁻CD56⁺, a induit l'expression de CD25 sur 25 % de ces cellules, et a agi en synergie avec l'interleukine 2. Les cellules NK enrichies par RosetteSep® (StemCell Technologies Inc., Vancouver, BC [« Colombie britannique »], Canada) n'ont pas été activées par l'AFAe, ce qui indique que l'activation des NK dépendait d'autres cellules telles que les monocytes. La fraction de faible masse moléculaire < 5000 de l'AFAe a été responsable de l'activation la plus forte³³ des cellules NK, ce qui laisse entrevoir de nouveaux composés, différents des gros polysaccharides activateurs au niveau des macrophages qui ont été précédemment décrits.

--	--

Les algues bleu-vert en tant qu'immunostimulateur et biomodulateur

JANA vol. 3 (4): 24-30

Gitte S. Jensen, *PhD* [« Doctorat »], Donald I. Ginsberg, *MS* [« Maîtrise scientifique »], Christian Drapeau, *MS* [« Maîtrise scientifique »]

CONCLUSION ET SYNTHÈSE

Les résultats de recherche fondés sur les nombreux composés isolés à partir d'algues bleu-vert²⁹ justifient d'explorer l'utilisation des algues entières en tant que traitement combiné³⁰ en raison des éventuels effets synergiques que pourraient présenter un grand nombre d'agents phytochimiques contenus dans ces dernières. L'émergence de compléments d'algues composites, par contraste avec les compléments d'algues simples peut également apporter d'autres bienfaits en matière d'anti-inflammation, de renforcement de l'immunité, et au niveau du métabolisme. De nombreuses données laissent supposer que les propriétés immunostimulantes des algues bleu-vert pourraient être utiles dans le traitement d'appoint de diverses maladies caractérisées par 1) un système immunitaire déprimé ou épuisé, et 2) une réponse immunitaire inappropriée, notamment les allergies, les maladies auto-immunes, et les états inflammatoires chroniques. Les données présentées laissent également supposer que les algues bleu-vert pourraient être utiles à titre d'appoint dans le traitement du cancer et du SIDA, et réclament l'organisation d'études cliniques contrôlées chez l'Homme.

--	--

Diminution du taux d'aluminium, et amélioration des symptômes de détoxification et de la notation obtenue sur le plan cognitif et comportemental chez les enfants consommant de *l'Alphanizomenon flos-aquae*

Jeffrey Bruno, *PhD* [« Doctorat »], Joe-Jo Gittelman, et Barry Tuchfeld, *PhD* [« Doctorat »].

LIMITES ET CONCLUSIONS

Le but de cette recherche préliminaire était d'examiner si le fait de faire intervenir de l'AFA dans l'alimentation procurait un traitement utile aux enfants souffrant de divers problèmes cognitifs et comportementaux. Les présents résultats, conjointement avec les recherches antérieures (Sevilla et Aquiree, 1995 ; Jarratt., *et coll.*, 1997) apportent la preuve que l'AFA peut être bénéfique dans ces domaines du fonctionnement de même que dans le domaine de la détoxification en cas de contamination à l'aluminium. Essais cliniques et études en double aveugle supplémentaires sont justifiés.

De manière plus générale, les professionnels travaillant avec les enfants dans le secteur de la santé mentale et dans celui de l'éducation devraient peut-être évaluer attentivement l'impact des facteurs alimentaires sur les symptômes présentés par les enfants et même envisager de recommander des conduites sur le plan alimentaire, telles que l'administration d'AFA, à titre de traitement d'appoint. De plus, si nos résultats concernant l'aptitude de l'AFA à éliminer l'aluminium de l'organisme sont reproduits et élargis, l'ingestion d'AFA pourrait devenir un choix de traitement dans la prise en charge de la toxicité due à des métaux lourds chez l'enfant.

NdT

1. « project » : est probablement ici une faute de frappe. Semble correspondre à “protect”. Traduit en ce sens, sous toutes réserves.
2. « it » probablement « its » ici. Traduit en ce sens, sous toutes réserves.
3. Il pourrait manquer la fin de la phrase.
4. « it » : problème d'accord grammatical. Ce pourrait être « their » ici. Traduit en ce sens, sous toutes réserves.
5. Compte tenu de la présence d'un verbe au pluriel, « preparation » semble devoir plutôt être « preparations ».
6. « dietary » peut se traduire par « diététique » ou « alimentaire ». « Alimentaire » semble plus indiqué ici.
7. « Mosenor » : vraisemblablement « Monsenor » comme par la suite.
8. « microalgae » vraisemblablement plutôt « microalga », le verbe qui suit étant au singulier.
9. « lipopoly saccharine » semble devoir plutôt être ici « lipopolysaccharide ». Traduit en ce sens, sous toutes réserves.
10. « 1L-1B » probablement « 1L-1B ».
11. La parenthèse devant x semble être une coquille.
12. « Phordol » comporte vraisemblablement une coquille, il s'agirait vraisemblablement de « phorbol » ici, sous toutes réserves.
13. « hyproesponsiveness » est très probablement ici « hyporesponsiveness ».
14. Il semble manquer « name » après « commercial ». Traduit en ce sens, sous toutes réserves.
15. « Significance » probablement « significant » ici.
16. « Substance » semble devoir être au pluriel ici. Sous toutes réserves.
17. « Aqua » : ce pourrait être « aquae » ici.
18. « If » : probablement « of », sous réserve.
19. Il semble manquer un verbe. Sous toutes réserves de ce fait.
20. « Systems » : semble devoir être au singulier, sous toutes réserves.
21. « And » : probablement « with » ici. Sous toutes réserves.
22. « And » : probablement « an » ici. Sous toutes réserves.
23. Le deuxième CD34+CD133+ pourrait bien être ici plutôt CD34+CD133-.
24. « Christiam » probablement ici « Christian ».
25. « Was » : problème d'accord, le pluriel semble indiqué ici.
26. « Patients ... » : à noter que « évaluation subjective des patients » ne peut être totalement exclu.
27. « Pb » est probablement une coquille. Il pourrait bien s'agir par exemple de « P < ... ».
28. « b » est probablement ici une coquille. Il pourrait s'agir par exemple de « g ».
29. « blue=green » : correspond probablement ici à « blue-green ».
30. « Conjunctive » : littéralement « conjonctif ».
31. « Kill » : à noter que ce verbe correspond littéralement à « tuer ».
32. « CD62L⁺ CD34⁺ cell line KG1A » : le sens semble être ici « lignée cellulaire KG1A capable de générer des cellules CD62L⁺ et CD34⁺ ». Il en va de même pour « CD34⁻ cell line K562 » (« lignée cellulaire K562 capable de générer des cellules CD34⁻ »). Sous réserve faute de plus de contexte.
33. « Robust » : littéralement « robuste, fort, énergique ». Sous réserve dans le cas présent.
34. « Target » : littéralement « cible ». Cette expression, de par le contexte, aurait plutôt ici le sens de « faire l'objet de », sous réserve.
35. « non compliant » : peut notamment qualifier des patients qui n'ont pas adhéré au traitement, dans le sens qu'ils n'en ont pas observé les prescriptions.
36. « externalization » : très littéralement « externalisation ».
37. « de » : sous réserve faute de plus de contexte.