

Effet systémique d'un complément alimentaire sur la plaque dentaire et les dépôts de tartre

Sune Wikner¹, Christina Timander², Jan Bergström³

1. SweDenCare AB, Umea, Suède
2. Cabinet dentaire, Stockholm, Suède
3. Institut d'Odontologie, Institut Karolinska, Huddinge, Suède

Titre condensé: Complément alimentaire et dépôts dentaires

Résumé

Un complément alimentaire contenant de l'algue brune *Ascophyllum nodosum* SW1313 a été utilisé dans un essai clinique de huit semaines, ayant pour but d'étudier les effets possibles de cette algue dans la réduction de la plaque et du tartre supragingivaux. 105 sujets furent répartis de manière aléatoire dans l'un des trois groupes d'essai, chacun comprenant une base de 35 sujets. Deux des groupes reçurent des comprimés dont le dosage en algues était soit faible (125 mg), soit élevé (250mg). Le troisième groupe (contrôle) reçut des comprimés placebo. Une réduction significative des niveaux de plaque dentaire par rapport au groupe de contrôle fut observée après huit semaines, aussi bien dans le cas du groupe utilisant une faible concentration d'algues (49%), que dans le cas du groupe utilisant une concentration élevée d'algues (66%) ($P = 0,002$). Une réduction significative des niveaux de tartre supragingival fut observée après quatre semaines ($P = 0,037$), s'améliorant encore après huit semaines ($P = 0,000$). Les effets semblent dépendre du dosage. Il en est conclu qu'un complément alimentaire contenant des algues brunes diminue les niveaux de plaque et de tartre supragingivaux chez l'homme.

Mots clés

Tartre dentaire, plaque dentaire, complément alimentaire

Introduction

Plusieurs essais ont été faits pour empêcher la formation de la plaque dentaire et du tartre en appliquant localement des agents chimio thérapeutiques, par exemple en incorporant des antiseptiques dans les dentifrices et dans les bains de bouche.

Actuellement, nous avons cependant peu de connaissances quant aux possibilités d'action sur la plaque dentaire et sur la formation du tartre, par utilisation d'agents par voie systémique. Il serait bien sûr préférable de prévenir la formation de la plaque dentaire et du tartre au lieu de les enlever une fois qu'ils sont présents.

Un des auteurs de cette étude a observé qu'un patient chez qui se formait normalement une grande quantité de tartre n'en formait plus un an après qu'il soit retraité et qu'il ait quitté la Suède pour un autre pays. Lors de l'examen il apparut que son hygiène bucco-dentaire n'avait pas changé, pas plus, à ce qui put en être conclu, que la qualité de ses soins dentaires. Par contre son alimentation avait changé de manière significative. Il avait commencé à manger de la salade contenant une espèce particulière d'algue marine fraîche: *Ascophyllum nodosum* (AN). Des études pilotes conduites avec des comprimés à base d'AN séché ont confirmé, avec d'autres patients, que les dépôts de tartre ont diminué, et, point intéressant, les comprimés étaient avalés en entier, et non pas mâchés ni sucés (Mattson B & Wikner S, rapport non publié). Les résultats de cette étude simple suggèrent que la dissolution observée des dépôts de tartre peut avoir été produite par quelque agent salivaire qui aurait été influencé systématiquement par les comprimés d'AN. L'*Ascophyllum nodosum* est une algue marine brune qui est présente dans le bassin de l'Atlantique Nord. L'AN est largement utilisée dans la production d'acide alginique et du carraghénane, ainsi que dans les polysaccharides qui servent couramment d'additifs alimentaires en tant qu'agent épaississant, par exemple dans les glaces ou dans d'autres produits laitiers. Il est aussi utilisé comme complément alimentaire pour le bétail ainsi que en tant que conditionneur et fertilisant pour les sols.

L'AN contient un grand nombre de substances (Table 1) mais plusieurs d'entre elles ont une concentration (1) qui semble trop faible pour avoir un effet significatif sur le métabolisme humain, par exemple les protéines et la plupart des vitamines et des minéraux.

Les substances qui sont présentes aux plus hautes concentrations sont l'acide alginique, le phénol, le fucoïdane, le mannitol, le laminarane et les polysaccharides sulfatés fucoïdane. Il faut noter également que les concentrations en vitamine D et en iode sont élevées si l'on considère l'apport nutritionnel recommandé (ANR). L'AN contient également plusieurs minéraux et des traces d'éléments qui sont vitaux pour les enzymes et les hormones, tels que le magnésium, le manganèse, le zinc, le cobalt, le chrome et le sélénium. Ceux-ci peuvent être importants pour le métabolisme humain en dépit de leurs faibles concentrations.

La plaque et le tartre dentaires sont largement répandus chez l'adulte. Une étude conduite avec 9689 Américains, âgés de 30 ans ou plus a montré la présence de tartre supragingival chez 91,8% des sujets (2). Une étude britannique a montré l'existence de plaque dentaire chez 72% des adultes et de dépôts de tartre chez 73% d'entre eux (3). Il est admis que le tartre n'exerce pas d'effet nuisible sur les gencives, mais qu'il facilite l'adhérence de la plaque dentaire. Le tartre dentaire est enlevé au cabinet dentaire pour améliorer l'hygiène bucco-dentaire.

Pendant longtemps les dépôts de tartre dentaire ont été définis comme étant des dépôts calcifiés adhérents aux dents. Ce n'est qu'en 1969 que Schröder (4) en donna la définition qui est aujourd'hui considérée comme étant appropriée: plaque dentaire minéralisée qui est infiltrée par divers cristaux de phosphate de calcium. Le tartre consiste initialement en une matrice organique qui se calcifie lorsque certaines conditions sont réunies. Cela comprend un pH assez élevé et une salive super saturée en ions qui participent au processus de calcification, par exemple le calcium, les

phosphates et les carbonates. Le phénomène de précipitation ne se produit pas en dessous d'un pH7, mais il peut être important pour des valeurs alcalines supérieures (5).

Le tartre contient 83% de sels inorganiques, les plus communs étant le phosphate de calcium (75%), le carbonate de calcium (3%) et le phosphate de magnésium (4%).

Parmi les autres sels citons l'oxalate de calcium et le phosphate de magnésium et d'ammonium (6).

La structure la plus abondante est l'apatite, suivie dans l'ordre par la brushite, la whilockite, le phosphate d'octacalcium, la monétite et la calcite (7). Un grand nombre d'autres minéraux (8) ont également été identifiés tels que: sodium, potassium, aluminium, fer, cuivre, silicium, nickel, zinc...juste pour en mentionner quelques uns.

La composition du tartre dentaire peut varier selon les personnes de zones géographiques différentes, mais aussi d'une même région et également selon les différentes zones du dépôt lui-même (7). Personne n'a encore établi une théorie de la formation du tartre qui puisse expliquer de manière satisfaisante toutes les variations observées dans la formation du tartre chez l'homme. Ainsi aucune théorie n'a expliqué la présence de tartre chez des personnes ayant une excellente hygiène bucco-dentaire, et son absence chez d'autres ayant une hygiène bucco-dentaire médiocre.

En plus de l'élimination mécanique de la plaque et du tartre, plusieurs composés chimiques ont été utilisés en applications locales. Par exemple les bains de bouche contenant du triclosan et du sulfate de sodium laurylé réduisent de manière significative la formation de la plaque dentaire (9). Le traitement local des dents du chien avec du 8-hydroxyquinoline sulfate a également retardé la formation de la plaque dentaire (10).

D'autres composés efficaces contre la plaque dentaire sont le chlorhexidine et les huiles essentielles dans la Listerine (11, 12). Les poly phénols, par exemple les tannins, sont abondants dans la plupart des plantes, les buissons, les arbres, et également dans le thé, le café et le vin. Ils sont astringents et antiseptiques et peuvent prévenir la formation de la plaque dentaire. Ainsi les poly phénols des graines de cacao ont une activité anti-

plaque in vitro et in vivo (13). Les composés phénoliques du houblon peuvent avoir un effet inhibiteur sur le développement du streptocoque oral in vitro (14). De même, la canneberge a été recommandée pour l'inhibition de la plaque dentaire grâce à ses facultés d'interférer avec l'agrégation et l'adhérence des S. mutants (15).

L'application locale de composés a aussi été suggérée pour la prévention de la formation du tartre, par exemple le zinc (16-18), la silice (19) et le pyrophosphate (5, 20,21). Egalement des structures analogues à celle du pyrophosphate, par exemple des biphosphonates, ont été utilisées pour des applications locales orales pour inhiber la formation de dépôts de tartre (22). L'hexametaphosphate utilisé comme additif alimentaire retarde la croissance du tartre sur des dents du singe écureuil, qui ont été précédemment nettoyées. Cependant aucun effet n'a été observé sur le tartre déjà existant qui était laissé in situ (23). Il n'y a pas de rapports sur l'effet systémique des composés mentionnés ci-dessus.

Plusieurs études ont montré l'influence de la modification de la composition et de cohérence de l'alimentation (24) sur le taux de formation de dépôts de tartre. Cependant il y a très peu de preuves pour montrer que la formation du tartre soit influencée de manière systémique dans ces études. Un problème est de distinguer entre les effets locaux durant le traitement et les effets systémiques dus aux éléments absorbés par l'intestin, puis transportés à la salive par l'intermédiaire du système circulatoire.

De même, de par la méthode d'essais choisie, les tests pilotes (mentionnés ci-dessus) conduits avant la présente étude, ne prouvent pas que l'alimentation, plutôt qu'un autre facteur, est à l'origine de la réduction apparente des dépôts de tartre.

Une étude australienne indique que le taux de formation de tartre peut être influencé par l'alimentation. Elle indique que la quantité de dépôts de tartre dentaires était considérablement plus haute chez le chat domestique que chez le chat devenu sauvage (25). L'hypothèse que l'AN peut inhiber la formation du tartre lorsqu'il est utilisé systématiquement, est en contradiction avec l'opinion que les dépôts de tartre sont

principalement un produit de calcification de la plaque bactérienne (26). Mais cette hypothèse est confirmée par l'observation du fait que le tartre peut se former en l'absence de plaque bactérienne (27-29).

Le but de cette étude clinique était d'étudier les effets systémiques des comprimés à base d'AN sur la formation de la plaque dentaire et des dépôts de tartre chez les personnes présentant déjà un tartre supragingival.

Matériel et méthodes

150 sujets furent recrutés après qu'une annonce fut publiée dans un journal local à Stockholm, en Suède. Après un examen initial, 105 sujets furent retenus, répondant au critère de sélection qui était de présenter des dépôts visibles de tartre supragingival. Les sujets présentant une maladie parodontale à un stade avancé furent exclus. Les participants furent affectés de manière aléatoire à l'un des trois groupes, chacun d'entre eux contenant 35 sujets de référence.

L'examen clinique consista en l'étude de la plaque dentaire et du tartre sur trois surfaces dentaires par personne. L'étude de la plaque était basée sur la face linguale du sujet 26 et sur les faces buccales des sujets 11 et 31. Le tartre supragingival fut examiné respectivement sur les faces buccales et linguales, pour la même dent. L'accroissement de la plaque dentaire fut étudiée en utilisant l'Index Abrégé de Santé Bucco-dentaire de Green et Vermillion (30). Dans ce système la note 0 indique l'absence de plaque ou de tartre, la note 1 indique que un tiers ou moins de la partie gingivale de la dent est couverte, la note 2 que deux tiers sont couverts, et la note 3 que plus des deux tiers sont couverts. Les notes relatives aux plaques et au tartre furent relevées et classées par rapport aux types de surfaces et par sujet. Une dent présélectionnée manquante fut remplacée par celle des sujets 27, 41 et 21 respectivement.

Le complément alimentaire sélectionné était l'algue brune - *Ascophyllum nodosum* SW1313. Des comprimés (ProDen PlaqueOff™) contenant de l'AN séché et réduit en

poudre furent utilisés pour cette étude, et dans le but d'éviter toute absorption péri orale, ces comprimés furent enrobés de cire.

Des comprimés avec deux concentrations différentes en algues séchées furent testés: 125mg et 250mg. Deux groupes reçurent des comprimés soit à haute, soit à basse concentration, et un troisième groupe (contrôle) reçut des comprimés placebo. Il fut demandé aux participants de prendre deux comprimés par jour pendant quatre semaines, après quoi un second examen dentaire eut lieu. Les sujets avaient été clairement informés que les comprimés devaient être avalés en entier.

Après l'examen dentaire de la quatrième semaine, il fut demandé aux patients de prendre trois comprimés par jour pendant quatre autres semaines. Huit semaines après l'examen initial, un examen dentaire final eut lieu. Durant cet examen final toute plaque dentaire ou tout dépôt de tartre restant furent enlevés. Cette étude fut conduite en double aveugle. Il avait été demandé aux participants de garder leurs habitudes normales d'hygiène bucco-dentaire durant toute la période de cette étude.

Statistiques

Les distributions individuelles pour la plaque dentaire et les dépôts de tartre étaient normales pour les sujets initiaux de référence. Les différences entre les groupes furent testées au moyen de l'analyse de la variance (ANOVA) à un facteur, et pour des comparaisons dans le temps, des mesures répétées d'analyse de la variance (ANOVA) furent faites. Une valeur statistique significative fut acceptée pour $P < 0,05$.

Résultats

14 personnes abandonnèrent durant l'étude, laissant un total de 89 participants (85%), soit 47 femmes et 42 hommes. L'âge moyen était de 45 ans (entre 23 et 68 ans) et il n'y avait pas de différence significative entre les groupes. Les effets secondaires étaient rares. Une personne se plaignit de douleurs abdominales.

Les niveaux moyens de référence pour la plaque dentaire et le tartre, et pendant la durée de l'étude, sont présentés respectivement dans les tableaux 2 et 3. Il n'y avait pas de

différence significative entre les groupes pour les valeurs de référence. Après quatre semaines, une légère diminution de la plaque dentaire fut observée dans tous les groupes. Il n'y avait cependant aucune différence notable entre les groupes. D'autres diminutions furent observées après huit semaines aussi bien dans le groupe avec une faible concentration en algues (LA) que dans le groupe avec une forte concentration en algues (HA), mais aucune autre diminution ne fut observée dans le groupe placebo (Table 2). Les diminutions par rapport aux valeurs de référence étaient respectivement de 49% et de 66% dans les groupes LA et HA, par rapport à juste 20% dans le groupe placebo. La différence entre les groupes était statistiquement significative ($P = 0,002$). Les tests de comparaison post-hoc montrent une différence significative entre les groupes HA et placebo (Scheffé $P = 0,002$) mais pas entre les groupes LA et placebo, ni entre les groupes LA et HA.

Les changements concernant les niveaux de plaque dentaire dans le temps sont indiqués dans la figure 1. Des mesures répétées d'analyse de la variance (ANOVA) révèlent que l'usage de cette substance produit une réduction significative de la plaque dentaire dans le temps. Bien que les différences entre les groupes en ce qui concerne les changements furent petites pendant la période des quatre premières semaines, il y avait des différences significatives entre les groupes LA et placebo et entre les groupes HA et placebo durant la seconde période de quatre semaines (respectivement $P = 0,038$ et $P = 0,015$). Si l'on considère la durée complète de l'essai, la réduction de la plaque dentaire présente des différences statistiquement significatives entre les groupes LA et placebo, ainsi qu'entre les groupes HA et placebo (respectivement $P = 0,015$ et $P = 0,001$).

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative en ce qui concerne les dépôts de tartre entre les groupes initiaux de référence. Cependant après quatre semaines, une réduction statistiquement significative, liée à l'utilisation de la substance à tester, fut observée ($P = 0,037$). D'autres réductions furent observées après huit semaines dans les groupes LA et HA, mais pas dans le groupe placebo. Les différences entre les

groupes étaient statistiquement significatives ($P = 0,000$). Les tests de comparaison post hoc montrèrent des différences significatives entre les groupes HA et placebo, ainsi qu'entre les groupes LA et placebo (Scheffé, respectivement $P = 0,000$ et $P = 0,004$). La différence entre les groupes LA et HA était presque significative ($P = 0,080$). Les changements dans les niveaux de tartre dans le temps sont indiqués dans la figure 2. En même temps que les changements relatifs à la plaque dentaire, une réduction significative des dépôts de tartre dans le temps, liée à l'utilisation de la substance, fut observée. Les différences relatives à la réduction des dépôts de tartre durant les quatre premières semaines ne furent pas significatives entre les différents groupes. Cependant durant la seconde période de quatre semaines, une différence significative fut observée entre les groupes HA et placebo ($P = 0,029$) ainsi qu'une tendance à une différence entre les groupes LA et placebo ($P = 0,078$). Si l'on considère la durée totale de huit semaines, la réduction des dépôts de tartre dans les groupes LA et HA fut statistiquement significative, comparée au groupe placebo (respectivement $P = 0,015$ et $P = 0,001$). Les résultats des groupes initiaux de référence furent introduits comme covariables dans les analyses.

Discussion

C'est la première étude qui démontre qu'un complément alimentaire contenant l'algue brune *Ascohyllum nodosum* SW1313 (ProDen PlaqueOff), pris quotidiennement, réduit de manière significative le niveau de plaque et de tartre supragingivaux déjà présents chez l'homme. Etant donné que ces comprimés étaient enrobés de cire et avalés en entier, il apparaît que les effets sur la plaque dentaire et les dépôts de tartre résulteraient de l'absorption systémique des composants de l'algue, et non pas d'un effet purement local.

De plus hautes concentrations en algue produisant un effet plus important que dans le cas de faibles concentrations, cela suggère une réponse liée au dosage en algue. Cela est d'ailleurs conforté par le fait qu'une réduction plus importante fut observée dans la

seconde phase clinique lorsque la posologie fut augmentée de deux à trois comprimés par jour.

Les résultats sont consistants avec ceux d'une étude pilote (non publiée) portant sur 30 personnes, conduite sur 16 semaines, et dans laquelle quatre comprimés étaient pris quotidiennement. La réduction des niveaux de plaque dentaire et des dépôts de tartre était respectivement de 86% et de 87%.

La réduction des niveaux de plaque dentaire dans le groupe placebo, observée lors de l'examen dentaire des quatre semaines, est liée à une amélioration de l'hygiène bucco-dentaire durant la première phase de cette étude, rendant difficile toute conclusion définitive quant à l'effet réellement réducteur de l'agent actif durant les quatre premières semaines. Cependant lors de l'examen de la huitième semaine, les niveaux de plaque dentaire et des dépôts de tartre du groupe placebo demeurèrent inchangés alors que les niveaux observés dans les groupes verum continuèrent à décroître. Trois mécanismes peuvent intervenir dans la réduction observée de l'accumulation de plaque dentaire.

Parmi les nombreux composants de l'AN, il a été démontré que trois d'entre eux avaient une action sur l'accumulation de la plaque dentaire lorsqu'ils étaient utilisés localement: les phénols (11-14), l'iode (312) et les sulfates (9-10). L'hypothèse que la proportion élevée de sulfates présents dans le fucoïdane de l'AN est une des raisons probables de la réduction du niveau de plaque dentaire, concorde avec les résultats des études précédentes. Elles ont montré que le funorane avait une forte activité de désorption contre les streptocoques mutants pré absorbés dans l'apatite hydroxylée enduite de salive. Le funorane, tout comme le fucoïdane est un polysaccharide sulfaté, mais il est extrait de l'algue marine rouge.

Chez le rat, le funorane réduit le phénomène de colonisation par le *Streptocoque criceti*, ainsi que le taux de caries dentaires comparé au groupe témoin (32). Ajouté au chewing-gum, le funorane diminue la formation de plaque dentaire chez l'homme (33). Il est supposé que, dans ces études, les groupes sulfatés du funorane ont affecté

l'adhérence bactérienne aux protéines de la pellicule de surface des dents. Cependant l'administration de l'agent actif utilisé dans ces études exclut la possibilité de déterminer si l'effet était local ou systémique.

La prévention de la formation des dépôts de tartre a été démontrée après application locale de zinc (16-18), de silice (19) et de pyrophosphates (5, 20, 21). L'AN contient des concentrations assez élevées de ces éléments, à l'exception des pyrophosphates. Cependant, les sulfates de l'AN ont une structure analogue à celle des pyrophosphates (34, 35) et peuvent souvent les remplacer.

Environ 35% du poids de l'AN séché consiste en sulfates d'ester très acides, et l'absorption et la mise en oeuvre de ces composés peut contribuer à augmenter le taux de sulfates des composants acides de la salive, tels que les glycosaminoglycanes (GAGs). La nature acide de ces composés développe les propriétés de fixation du calcium, ce qui en conséquence réduirait la concentration en calcium disponible pour le phénomène de précipitation (34-37). Bien que l'AN ait été pris par les sujets en tant que complément alimentaire, et qu'un effet local direct soit éliminé, une ou plusieurs de ces molécules simples peuvent être sécrétées par la salive à la suite de l'absorption d'AN.

La dissolution qui est observée pour les dépôts de tartre est plus difficile à expliquer par les connaissances actuelles en science dentaire. Quoiqu'il en soit, les composés sulfatés ont été utilisés en recherche urologique pour éviter, ou éliminer les calculs urinaires (38-40) *in vitro* et *in vivo* chez l'animal et chez l'homme. Le mécanisme supposé résulte de l'acidification des urines.

L'apatite hydroxylée résiste généralement à la déminéralisation, mais les acides produits par les bactéries orales peuvent la dissoudre. Le pH critique pour la dissolution de l'apatite hydroxylée dans l'émail dentaire est pH 5,5 pour les personnes ayant une forte concentration en calcium et en phosphates dans la salive (41). L'apatite est la structure la plus abondante, mais les dépôts précipités de tartre peuvent aussi contenir des

structures de brushite, de whitlockite, de phosphate d'octacalcium phosphate, de monétite et de calcite, ayant toutes une plus grande solubilité que l'apatite hydroxylée (43).

Une explication théorique de la dissolution observée des dépôts de tartre est l'acidification du pH salivaire, due à une augmentation de la concentration en GAG, causée par la consommation d'AN. Ce serait un mécanisme similaire à celui qui a lieu lorsque l'acidification de l'urine dissout les calculs rénaux (45) qui ont une composition similaire à celle du tartre dentaire. La diminution du pH de 6,5 à 5,75 augmente le taux de dissolution de 35% dans cette étude. Il est raisonnable de penser que certaines parties du tartre peuvent se dissoudre à des valeurs de pH supérieures à celle nécessaire pour l'apatite (pH 5,5) à cause de la présence dans le tartre de phosphates et de carbonates de calcium plus solubles.

Il est vraisemblable que l'explication la plus simple pour la dissolution des dépôts de tartre vient des acides des microorganismes de la plaque dentaire. La composition bactérienne de la plaque dentaire devrait être la même que dans la plaque couvrant le tartre dentaire. En conséquence, après consommation d'hydrates de carbone fermentables une diminution du pH doit se produire sur la surface du tartre, avec la même valeur que sur la surface émaillée. On peut donc prévoir qu'une diminution du pH dans la plaque couvrant le tartre produira la dissolution du tartre, en particulier si des parties de ce tartre comportent des précipitations de calcium qui se dissolvent à un pH supérieur que pour l'apatite hydroxylée dans l'émail dentaire. A cause de cette différence la dissolution du tartre commencera plus tôt durant la diminution du pH, et stoppera plus tard lors de la remontée de ce pH à sa valeur normale.

L'importance des microorganismes oraux pour la dissolution des dépôts de tartre est confirmée par les observations précédentes que le rinçage de bouche avec une solution antibactérienne de Chlorhexidine augmente la formation des dépôts de tartre (44, 45).

De futures études sont nécessaires pour découvrir les mécanismes expliquant les résultats de cette étude, mais une conclusion semble être inévitable : les effets ont été causés par une distribution systémique des substances alimentaires.

On peut également conclure de ces observations que la consommation quotidienne de comprimés à base d'algue brune (ProDen PlaqueOff) diminue les niveaux de plaque dentaire et de dépôts de tartre, même après quelques semaines. Le taux de réduction semble dépendre de la dose absorbée.

Auteur correspondant: Sune Wikner, Tråggränd 6, 906 26 Umea, Suède

Remerciements :

Cette étude a été subventionnée par SweDenCare AB, Suède.

Table 1. Average composition of the brown algae *Ascophyllum Nodosum*.

Major components	%	Minor minerals	mg/kg
N-free extractives	45-60	P	1500
Alginic acid	20-26	I	500-1200
Phénol	5-15	Fe	150-1000
Mannitol	5-8	Zn	50-200
Laminaran	2-5	B	40-100
Fucoidan	10-15	Mn	10-50
Crude fibre	8	Ba	15-50
Crude protein	5-10	Co	1-10
Major minerais	mg/kg	Cu	1-10
S	35000	Se	4
Cl	37000	Ni	2-5
Na	35000	Mo	0,3-1
Lipid	30000		
K	25000		

Ça 20000

Mg 7000

Vitamins mg/kg

C 500-2000

D 4

E 150-300

K 10

A (provit) 30-60

Thiamin 1-5

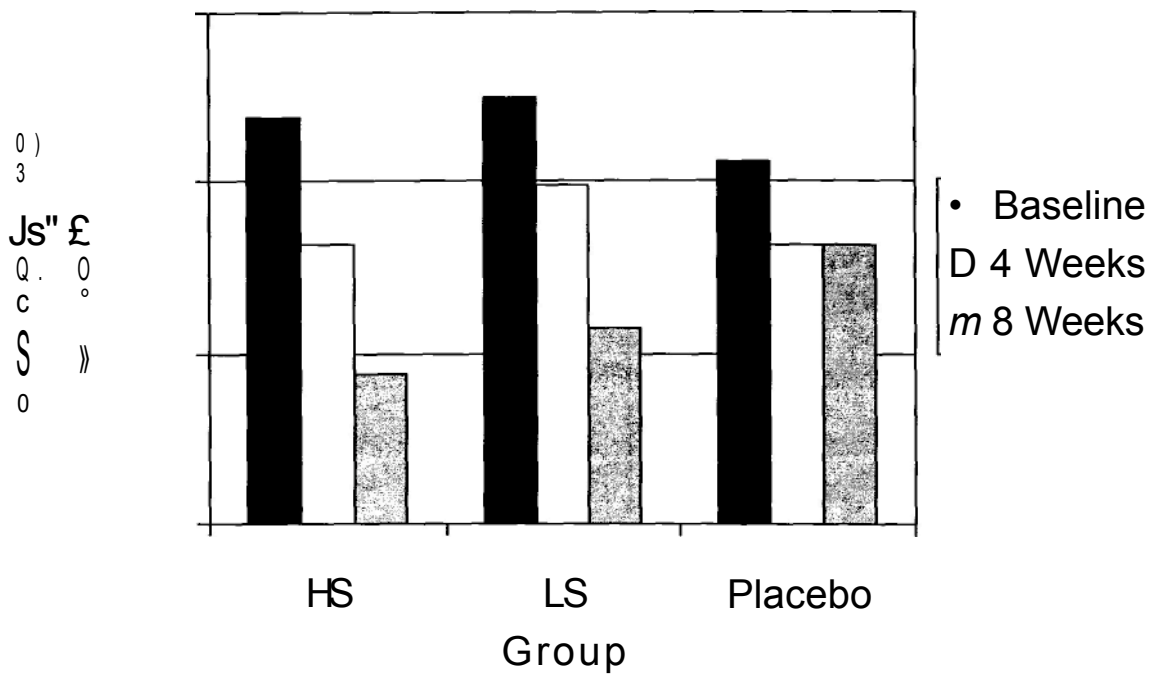
Niacin 10-30

Biothin 0,1-0,5

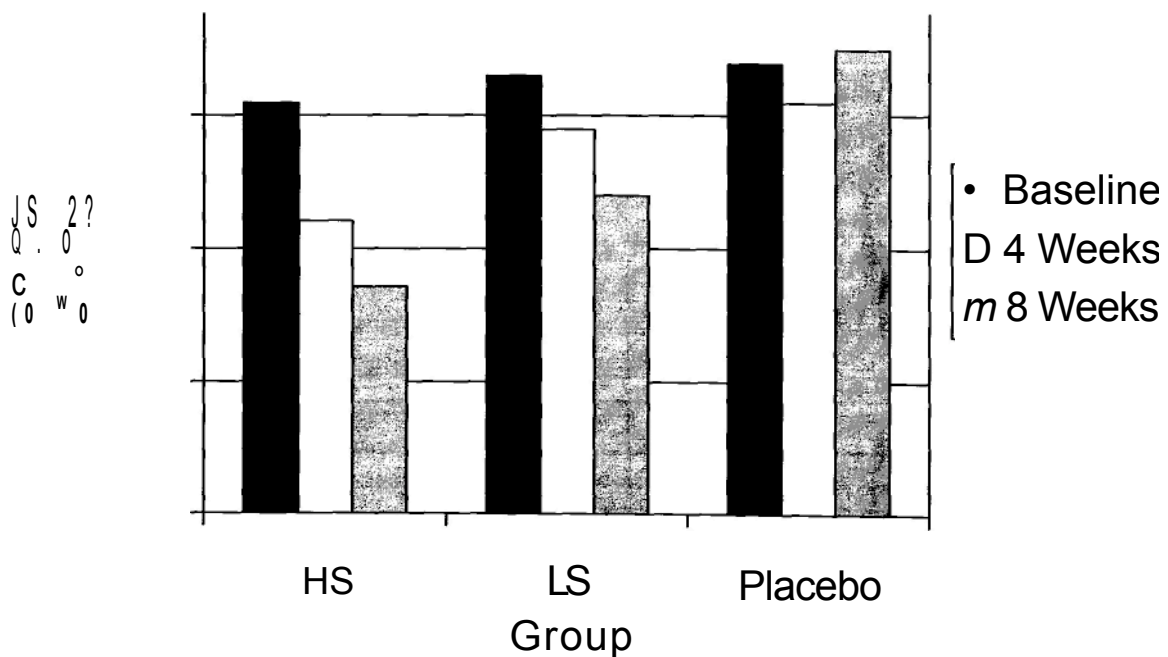
Riboflavin 5-10

Folacin 0,1-0,5

Mean plaque score related to amount of seaweed and time

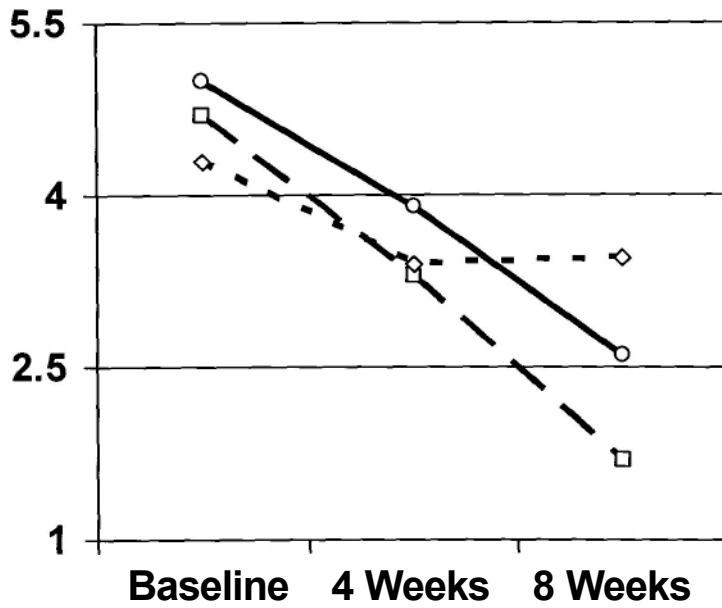


Mean calculus score related to amount of seaweed and time



Plaque Change over Time
2-way interaction
F(4,170)=3.98; p<.0041

0)
3
CT



-LA -HA •
 Placebo

Change in Calculus over Time
2-way interaction
F(4,170)=3.36; p<.0112

0
○

2.5

Baseline 4 Weeks 8 Weeks

**-LA -HA •
Placebo**

Table 2. Variation of plaque over time. Mean and standard deviation

	Baseline		4 weeks		8 weeks	
	Mean	S U	Mean	SD	Mean	SD
Algaehigh	4.72	1.71	3.17	1.61	1.62	1.41
Algalow	5.01	1.70	3.90	2.05	2.56	2.02
Placebo	4.26	1.54	3.40	1.71	3.40	2.07
	F = 1.6, P>0.05		F = 1.2, P>0.05		F = 6.8, P = 0.002	

	Baseline		4 weeks		8 weeks	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Algaehigh	3.07	1.16	2.31	1.01	1.65	1.04
Algae low	3.33	1.69	2.89	1.51	2.40	1.53
Placebo	3.43	1.26	3.16	1.42	3.50	1.31
	F = 0.6, P>0.05		F = 3.4, P = 0.037		F = 16.2, P = 0.000	