

■ Revues générales

Les carences vitaminiques chez l'enfant : mythes et réalités

RÉSUMÉ : Les vitamines sont associées au bien-être. La prise de compléments alimentaires vitaminiques souvent vendus pour améliorer la fatigue ou encore pour prévenir des infections est donc une pratique courante en pédiatrie. Cependant, ces compléments (hors vitamine D, non traitée dans cet article) n'ont pas d'impact sur les apports usuels quotidiens et il n'existe, à ce jour, **aucune preuve de leurs effets bénéfiques**. Un apport trop élevé en vitamines n'améliore pas les performances d'un organisme qui fonctionne déjà normalement. Chez l'enfant et l'adolescent sans pathologie sous-jacente, une alimentation diversifiée permet largement de couvrir les besoins de l'organisme en vitamines. Les carences vitaminiques sont donc **exceptionnelles**. Il faut cependant connaître les situations pathologiques où la recherche d'un déficit vitaminique doit être faite et les situations où une supplémentation est nécessaire.



J. LEMALE

Service de Gastroentérologie et Nutrition pédiatriques, hôpital Armand-Trousseau, PARIS.

Les vitamines sont des molécules organiques non synthétisées ou de façon insuffisante chez l'Homme qui doivent donc être apportées par l'alimentation. Il existe treize vitamines, séparées en vitamines liposolubles (A, D, E et K) et hydrosolubles (B1, B2, B3, B5, B6, B8 B9, B12 et C). En dehors de la vitamine C et E, elles sont retrouvées dans les aliments sous forme de précurseurs, une activation est nécessaire pour leur fonctionnement. Elles peuvent avoir des actions génomiques, co-enzymatiques, de transfert de groupement chimique ou antioxydantes.

Une fois absorbées, elles sont stockées dans le tissu adipeux (vitamines D et E), dans le foie (vitamines A et B12) et les réserves peuvent subvenir aux besoins pendant plusieurs mois, voire années. En cas de déficit en une ou plusieurs vitamines, les réserves diminuent jusqu'à l'épuisement, c'est alors qu'apparaissent des signes fonctionnels puis des signes cliniques qui peuvent être irréversibles.

En dehors de la vitamine D, dont nous ne parlerons pas ici, qui nécessite une **supplémentation indispensable de 0 à 18 ans** selon les recommandations de la

SFP de 2021, toutes les vitamines sont apportées par une alimentation diversifiée [1]. Cependant, on constate que de nombreux parents donnent des compléments vitaminiques à leurs enfants essentiellement pour lutter contre la fatigue ou les infections.

En effet, en France, l'étude INCA 2, déjà ancienne, ayant inclus 1 455 enfants de 3 à 17 ans, retrouvait que **12 %** des participants prenaient des compléments vitaminiques. Ces compléments avaient peu d'impact sur les apports usuels quotidiens. Le statut en vitamine C était amélioré sans qu'il soit possible de déterminer si cela avait un impact clinique. Il n'y avait pas de risque de surdosage vitaminique, sauf en vitamine D avec des compléments inadaptés [2].

Donc chez l'enfant sain non suspect de pathologie, la prise de compléments vitaminiques n'a pas de réel intérêt démontré. De plus, un apport trop élevé de vitamines n'améliore pas les performances d'un organisme qui fonctionne déjà correctement. Une surconsommation régulière de vitamines pourrait même avoir, à moyen ou long terme des effets toxiques (essen-

■ Revues générales

tiellement pour les vitamines liposolubles, les vitamines hydrosolubles étant éliminées par voie urinaire).

À l'inverse, certaines situations cliniques sont à risque de déficit, voire de carence en certaines vitamines. Il est donc utile de les connaître ainsi que les signes cliniques qui s'y rapportent.

■ Les vitamines liposolubles

1. Vitamine A

La vitamine A comprend le rétinol libre et estérifié et ses métabolites ainsi que les caroténoïdes provitaminiques (carotènes). Cette vitamine a un rôle dans la régulation de l'expression du **génom**e, le fonctionnement du système **immunitaire**, la différenciation **des épithéliums** et la **vision** crépusculaire.

Dans l'alimentation, la vitamine A sous forme de rétinol et de ses dérivés se trouve exclusivement dans les produits d'**origine animale** (abats, jaune d'œuf, huile de poisson, etc.) et sous forme de caroténoïdes provitaminiques essentiellement dans les produits d'origine végétale (**patate douce, carotte, potiron, légumes à feuilles vertes, etc.**).

Une carence en vitamine A entraîne une xérophtalmie, une héméralopie (perte de la vision crépusculaire). Hormis dans les **pays en voie de développement** où la **carence en vitamine A est la première cause de cécité**, une supplémentation n'est pas nécessaire chez l'enfant en bonne santé. Plusieurs études, essentiellement réalisées dans les pays en voie de développement, ont montré que la supplémentation en vitamine A n'avait pas d'impact sur la prévention des infections digestives et respiratoires [3].

La recherche d'un déficit en vitamine A doit être uniquement réalisée en cas de pathologie avec une **maldigestion ou une malabsorption intestinale, un défaut de stockage hépatique, de prématurité** et

dans les cas de régimes alimentaires très spécifiques, pauvres en triglycérides à chaînes longues (pathologies lymphatiques, hyperchylomicronémie, etc.). Les doses de supplémentation sont propres à chaque pathologie.

L'excès de vitamine A (sous forme de rétinol) à plus de 20 fois les apports quotidiens recommandés peut entraîner une hypertension intracrânienne. Une vigilance particulière est nécessaire chez l'enfant insuffisant rénal en nutrition parentale.

2. Vitamine E

Cette vitamine regroupe les tocophérols (α - β - δ - γ) et tocotrienols (α - β - δ - γ) qui ont des propriétés antioxydantes. Les principales sources alimentaires sont les **huiles végétales**, l'huile de **foie** de morue et certains fruits à coque (**noix** diverses). Chez le nouveau-né, une carence peut entraîner une hémolyse. Chez l'enfant plus grand, une carence se manifeste par une **atteinte neuromusculaire** (polyneuropathies, myopathies) et **ophtalmologique**.

Un enfant en bonne santé n'a pas besoin d'une supplémentation en vitamine E. Chez l'**adulte**, quelques études ont montré qu'une supplémentation en vitamine E **pourrait diminuer le risque cardiovasculaire et les cancers** et améliorer une stéatose hépatique, ces évidences sont cependant très faibles et deux méta-analyses ont par ailleurs montré que prendre de la vitamine E à fortes doses augmente la mortalité [4-5].

En pratique, comme par la vitamine A, les déficits en vitamine E peuvent survenir en **cas de malabsorption digestive, maldigestion, pathologie hépatique, prématurité, régime pauvre en triglycérides** à chaînes longues et défaut congénital du transport du cholestérol.

3. Vitamine K

Elle regroupe les vitamines K1, K2, K3 qui ont essentiellement des rôles de

cofacteurs enzymatiques intervenant dans l'activation de protéines impliquées dans la coagulation sanguine et le métabolisme osseux. Une carence concerne **essentiellement le nouveau-né** avec le risque de survenue d'une maladie hémorragique, normalement très rare avec la supplémentation systématique à la naissance de tous les nouveau-nés.

Par la suite, les déficits alimentaires sont exceptionnels. Cette vitamine est surtout retrouvée dans les **légumes à feuilles vert foncé et dans les huiles végétales**. Cependant, les bactéries du microbiote intestinale sont susceptibles de produire de la vitamine K2 à partir de la fermentation de produits essentiellement animaux.

En plus des situations spécifiques déjà citées de risque de carences en vitamines liposolubles, un déficit peut être recherché en cas de prise d'anticoagulant ou l'utilisation prolongée d'antibiotiques large spectre.

■ Les vitamines hydrosolubles

Toutes les vitamines B (sauf la B9) et la vitamine C sont impliquées dans le **métabolisme énergétique** (oxydation des macronutriments, cycle de Krebs, phosphorylation oxydative) [6].

1. Vitamine B1

La vitamine B1 ou thiamine est présente dans les **céréales, la viande** (surtout de porc), le **foie de veau, le thon, les oléagineux**. Elle peut également être **produite par les bactéries coliques**. Une carence peut entraîner une **encéphalopathie** de Gayet Wernicke, **un béribéri** sec (polynévrite) ou humide (**insuffisance cardiaque**), ces situations peuvent notamment survenir en cas de **dénutrition majeure**, de chirurgie bariatrique sans supplémentation vitaminique ou de dialyse.

Aucune supplémentation n'est nécessaire chez l'enfant en bonne santé.

2. Vitamines B2-B3-B5- B6-B8

La vitamine B2 (ou riboflavine) est surtout présente dans le foie, les produits laitiers et les œufs. Une carence, possible en cas de **malabsorption**, de pathologie hépatique, de **dialyse** ou lors d'un **traitement anticonvulsivant**, est à l'origine d'une sécheresse cutanéomuqueuse et de photophobie.

La vitamine B3 (ou PP) correspondant à la niacine est également présente dans les céréales, la viande, le foie et les produits de la mer. Une carence en niacine, exceptionnelle, peut être responsable de la pellagre (**dermatite bulleuse, diarrhée, démence**). Un déficit est parfois observé en cas de traitement par isonioside.

Les vitamines B5, B6 et B8 (biotine) sont également retrouvées dans les céréales, la viande, les abats, les poissons (thon). Une carence entraîne essentiellement des **lésions cutanées, un syndrome dépressif** et parfois une atteinte neurologique (convulsions néonatales pour la vitamine B6).

Un déficit est à évoquer en cas de malabsorption digestive, de dialyse et de traitement par anticonvulsivant ou isoniazide.

Aucune supplémentation n'est nécessaire pour les enfants en bonne santé.

3. Vitamine B9

Ce terme regroupe les folates naturellement présents dans l'alimentation et l'acide folique, forme synthétique présente dans les compléments alimentaires et les aliments enrichis. Les métabolites des folates sont utiles au métabolisme des acides aminés et à la synthèse des acides nucléiques. Dans l'alimentation, la vitamine B9 est apportée par les légumineuses, les légumes à feuilles, le foie, le germe de blé.

Un déficit en folates affecte les tissus à renouvellement rapide comme les cellules sanguines dont la conséquence classique est une **anémie mégaloblastique**.

POINTS FORTS

- Les vitamines sont des molécules organiques, non synthétisées ou de façon insuffisante chez l'Homme, devant être apportées par l'alimentation.
- Chez l'enfant en bonne santé, une alimentation, même peu diversifiée, apporte les vitamines nécessaires (sauf la vitamine D).
- Les compléments multivitaminiques ont peu d'impact sur les apports usuels en vitamines.
- Apporter plus de vitamines n'améliore pas les performances d'un organisme qui fonctionne déjà correctement et pourrait avoir des effets néfastes sur le long terme.
- Certaines situations cliniques (malabsorption, maldigestion, pathologie hépatique, hémolyse chronique, etc.) ou certains médicaments peuvent entraîner des carences vitaminiques qu'il faut savoir rechercher.
- Un régime végétalien doit toujours être associé à une supplémentation en vitamine B12.

tique. L'implication de la vitamine B9 dans la prévention des anomalies de la fermeture du tube neural a donné lieu à des recommandations de supplémentation en période périconceptionnelle chez les femmes.

Chez l'enfant en bonne santé, il n'y a pas lieu de donner une supplémentation en acide folique. Celle-ci est en revanche nécessaire chez les enfants présentant une **hémolyse chronique (drépanocytose, etc.) prenant certains médicaments (méthotrexate, etc.) et parfois dans d'autres situations comme la prématurité, l'insuffisance rénale avec dialyse**, une malabsorption digestive [7]. En cas de doute, un dosage sérique et érythrocytaire en folates peut être réalisé, reflétant respectivement une consommation récente et les réserves du patient.

4. Vitamine B12

Elle correspond à la cobalamine qui va être convertie en deux coenzymes, l'une d'une enzyme mitochondriale (L-méthylmalonyl CoA) et l'autre de la méthionine synthétase participant au

métabolisme de l'homocystéine à partir de dérivé des folates pour former la méthionine. Ainsi, un apport insuffisant en vitamine B12 augmente l'homocystéine [8].

La vitamine B12 provient des produits animaux (abats, poissons, viandes, œufs, produits laitiers).

Une carence en vitamine B12 est révélée le plus souvent par une **anémie mégaloblastique (maladie de Biermer)**. Une **glossite** est également possible, ainsi qu'une atteinte neurologique avec une **démyélinisation** progressive, pouvant conduire à une sclérose combinée de la moelle avec des lésions irréversibles.

Les situations qui doivent conduire à la recherche d'un déficit en vitamine B12 sont résumées dans le **tableau I**.

5. Vitamine C

La vitamine C (ou acide ascorbique) joue un rôle de coenzyme notamment dans l'hydroxylation de la proline du collagène (tissu conjonctif), un rôle antioxydant, elle favorise également

Revue générale

Malabsorption sévère	● Maladie de Biermer ● Gastrectomie ● Chirurgie bariatrique ● Grêle court, résection iléale
Malabsorption modérée	● Gastrite sévère (<i>Helicobacter pylori</i>) ● Médicaments (IPP, metformine) ● <i>Giardia lamblia</i>
Carence d'apports	● Végétaliens ● Allaitement exclusif sans consommation de vitamine B12 chez la mère
Cause toxique	● Inhalation régulière de protoxyde d'azote (adolescent)
Cause constitutionnelle	● Déficit en facteur intrinsèque ● Déficit d'absorption (maladie d'Imerslund-Gräsbeck) ● Déficit de transporteur (déficit en transcobalamine) ● Anomalie du métabolisme des cobalamines

Tableau 1 : Étiologies possibles d'une carence en **vitamine B12**.

l'absorption du fer non héminique [9]. Les sources alimentaires sont les fruits (agrumes, cassis) et les légumes (herbes aromatiques, poivrons rouges).

Une carence en vitamine C est exceptionnelle. Elle peut survenir en cas de dénutrition majeure ou régime alimentaire extrêmement restrictif. Il faut suspecter une carence devant un syndrome hémorragique, une gingivite, une atteinte des follicules pileux ou encore une atteinte osseuse.

De nombreux enfants et adolescents prennent de la vitamine C en supplémentation dans un but de renforcement de l'immunité ou pour lutter contre la fatigue. Dans le premier cas, une revue *Cochrane* retrouve des résultats discordants entre supplémentation en vitamine C et prévention des infections respiratoires. Les auteurs concluent qu'aucune complémentation n'est préconisée en pratique [10]. Dans le deuxième cas, des études randomisées comme celle de Sim *et al.* ont montré chez des jeunes adultes en bonne santé qu'une supplémentation de 1 g/jour en vitamine C améliorait la réactivité et l'attention des participants par rapport à ceux recevant un placebo [11]. Cependant, le régime alimentaire et le statut martial des participants n'étaient pas connus.

Chez le jeune sportif, la supplémentation en vitamines antioxydantes (vitamines E et C) utilisées dans le but de limiter le stress oxydatif, bloquerait des voies de signalisation anabolique et pourraient ainsi altérer la résistance à l'entraînement [12]. Ces compléments sont donc à utiliser avec précaution.

Il n'existe aucune étude chez l'enfant.

Conclusion

Les vitamines (hormis la vitamine D) sont nécessairement et intégralement apportées par l'alimentation. Les enfants et adolescents ayant une alimentation omnivore même peu variée ne sont pas exposés à un déficit en vitamines. Les végétaliens s'exposent en revanche à une carence en vitamine B12. Certaines pathologies ou prise de médicaments nécessitent des suppléments vitaminiques. En dehors de ces situations, les compléments vitaminiques n'ont pas d'intérêt prouvé chez l'enfant que ce soit pour lutter contre la fatigue ou renforcer le système immunitaire. Il n'y a pas de risque de surdosage avéré lors de prises ponctuelles sauf avec des compléments de vitamine D inadaptés mais la consommation chronique ou à fortes doses de vitamines pourraient avoir des effets néfastes.

BIBLIOGRAPHIE

1. BACCHETTA J, EDOUARD T, LAVERNY G *et al.* Vitamin D and calcium intakes in general pediatric populations: A French expert consensus paper. *Arch Pediatr*, 2022;29:312-325.
2. ANSES. Apports en vitamines et minéraux. Saisine n°2012-SA-0142.
3. ROSS DA. Vitamin A supplementation in northern Ghana: effects on clinic attendances, hospital admissions, and child mortality. Ghana VAST Study Team. *Lancet*, 1993;342:7-12.
4. MILLER ER, PASTOR-BARRIUSO R, DALAL D *et al.* Meta-analysis: high dosage vitamin E supplementation may increase all-cause mortality. *Ann Intern Med*. 2005;142:37-46.
5. SIMON JA. Review: high-dose vitamin E supplementation is associated with increased all-cause mortality. *ACP J Club*, 2005;143:1.
6. TARDY AL, POUTEAU E, MARQUEZ D *et al.* Vitamins and Minerals for Energy, Fatigue and Cognition: A Narrative Review of the Biochemical and Clinical Evidence. *Nutrients*, 2020;12:228.
7. SHEA B, SWINDEN MV, TANJONG GHOGOMU E *et al.* Folic acid and folinic acid for reducing side effects in patients receiving methotrexate for rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013.
8. GUÉANT JL, GUÉANT-RODRIGUEZ RM, ALPERS DH. Vitamin B12 absorption and malabsorption. *Vitam Horm*, 2022; 119:241-274.
9. SOURABH S, BHATIA P, JAIN R. Favourable improvement in haematological parameters in response to oral iron and vitamin C combination in children with Iron Refractory Iron Deficiency Anemia (IRIDA) phenotype. *Blood Cells Mol Dis*, 2019;75:26-29.
10. HEMILÄ H, CHALKER E. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013.
11. SIM M, HONG S, JUNG S *et al.* Vitamin C supplementation promotes mental vitality in healthy young adults: results from a cross-sectional analysis and a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Eur J Nutr*, 2022;61:447-459.
12. HIGGINS MR, IZADI A, KAVIANI M. Antioxidants and Exercise Performance: With a Focus on Vitamin E and C Supplementation. *Int J Environ Res Public Health*, 2020;17:8452.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.