

Action de relance : Conclusions et étapes suivantes pour l'intégration des interventions sur le zinc dans les programmes de santé publique

Kenneth H. Brown, Shawn K. Baker et le Comité Directeur de IZiNCG *

Kenneth H. Brown est affilié au Department of Nutrition and the Program in International and Community Nutrition, University of California, Davis, California USA; Kenneth H. Brown et Shawn K. Baker sont affiliés à Helen Keller International, Dakar, Sénégal.

Merci d'adresser vos questions à l'auteur: Kenneth H. Brown, Department of Nutrition, University of California, One Shields Ave., Davis, CA 95616, USA; e-mail: khbrown@ucdavis.edu.

* Les autres membres du Comité Directeur du Groupe International Consultatif sur la Nutrition en Zinc (IZiNCG) sont Zulfiqar A. Bhutta (Department of Paediatrics and Child Health, the Aga Khan University, Karachi, Pakistan), Omar Dary (A2Z/The USAID Micronutrient and Child Blindness Project, Washington, DC, USA), Rosalind S. Gibson (Department of Human Nutrition, University of Otago, Dunedin, Nouvelle Zélande), Christine Hotz (HarvestPlus and International Food Policy Research Institute, Washington, DC, USA), Janet C. King (Children's Hospital Oakland Research Institute, Oakland, California, USA), Bo Lönnerdal (Department of Nutrition and Program in International and Community Nutrition, University of California, Davis, California, USA), Juan A. Rivera (Nutrition and Health, National Institute of Public Health, Cuernavaca, Mexique), Marie T. Ruel (Food Consumption and Nutrition, International Food Policy Research Institute, Washington, DC, USA), Emorn Wasantwisut (Institute of Nutrition, Mahidol University, Salaya, Thaïlande), and Sonja Y. Hess (IZiNCG Executive Officer; Department of Nutrition, and the Program in International and Community Nutrition, University of California, Davis, California, USA).

Titre courant : Conclusions et intégration des interventions en zinc

Ceci est la version française de l'article « Galvanizing action : Conclusions and next steps for mainstreaming zinc interventions in public health programs » publié par Food and Nutrition Bulletin en mars 2009, vol. 30, numéro 1, pages S179-84. Cette traduction a été préparée par Helen Keller International (HKI) et l'IZiNCG avec l'appui financier de HKI. Food and Nutrition Bulletin n'a ni appuyé ni approuvé le contenu de cette reproduction/traduction. La version originale en anglais de cet article se trouve sur le site : www.foodandnutritionbulletin.org.

Résumé

Ce document fait la synthèse des résultats des revues réalisées sur l'impact de différentes stratégies d'intervention élaborées pour améliorer le statut en zinc. Ces stratégies comprennent la supplémentation, la fortification et la diversification ou la modification alimentaire. Il est largement admis que toutes ces interventions ont un impact bénéfique sur le statut en zinc et sur les fonctions liées au zinc. La supplémentation préventive en zinc diminue la fréquence de la diarrhée ainsi que celles des infections aiguës des voies respiratoires inférieures chez les jeunes enfants, réduit la mortalité chez les enfants âgés de plus de 12 mois et accroît leur vitesse de croissance. La supplémentation thérapeutique en zinc lors des épisodes de diarrhée réduit la durée et la gravité de la maladie. La fortification en zinc augmente les apports en zinc et la quantité totale de zinc absorbée. Des études récentes tendent à confirmer un impact positif de la fortification en zinc sur les indicateurs du statut en zinc des populations. Afin d'aider à l'élaboration de programmes d'intervention en zinc, il est nécessaire de disposer de plus d'informations sur la prévalence de la carence en zinc dans différents pays. Il paraît aussi important de planifier des évaluations rigoureuses sur l'efficacité des programmes d'intervention en zinc à grande échelle. Le document donne une description du processus recommandé pour la mise à l'échelle des programmes d'intervention sur le zinc, associés ou non à d'autres micronutriments. En résumé, il apparaît évident que certaines interventions ont un impact bénéfique sur la réduction du risque de carence en zinc. Il semble urgent de s'engager de manière résolue pour mener des évaluations systématiques du statut en zinc des populations et pour élaborer des interventions de contrôle de la carence en zinc dans le cadre de programmes de santé publique et de nutrition existants.

Mots-clés:

besoins de recherche, carence en zinc, diversification alimentaire, fortification en zinc, intervention en zinc, modification alimentaire, supplémentation en zinc

Contexte et résumé

Ce second document technique rédigé par le Groupe International Consultatif sur la Nutrition en Zinc (IZiNCG) fournit des informations sur l'ensemble des stratégies d'intervention pouvant être envisagées pour le contrôle de la carence en zinc et fait la revue systématique des connaissances actuelles sur leur efficacité. Les résultats de ces analyses confirment l'impact bénéfique de la supplémentation préventive en zinc sur la réduction de l'incidence de certaines infections infantiles et sur l'amélioration de la croissance des enfants [1]. Par ailleurs, les résultats montrent l'impact bénéfique de la supplémentation thérapeutique en zinc sur la réduction de la durée et de la gravité de la diarrhée [2]. En particulier, la supplémentation préventive en zinc réduit l'incidence de la diarrhée d'environ 27% chez les enfants âgés de plus de 12 mois, et diminue l'incidence des infections aiguës des voies respiratoires inférieures d'environ 15%. La supplémentation préventive en zinc peut également réduire l'incidence du paludisme. Le nombre d'études disponibles sur la relation entre le zinc et le paludisme étant encore relativement limité, il est nécessaire de mener plus de recherches afin de confirmer ces résultats. Dans l'ensemble, la supplémentation en zinc réduit la mortalité infantile d'environ 6%. Cet impact de la supplémentation préventive en zinc sur la mortalité infantile n'est observé que chez les enfants âgés de plus de 12 mois (chez qui, la réduction de la mortalité est d'environ 18%), et éventuellement chez les nourrissons qui sont petits-pour-l'âge-gestationnel. La supplémentation préventive en zinc a également un effet positif sur la croissance linéaire et le gain de poids des jeunes enfants, contribuant ainsi à la réduction des taux de retard de croissance et d'insuffisance pondérale. En particulier, les études disponibles montrent que les suppléments de zinc prescrits selon les quantités recommandées n'interagissent pas avec les autres micronutriments ou ne causent pas d'anomalies fonctionnelles notables. Ainsi, les doses recommandées pour la supplémentation préventive en zinc sont à la fois sans danger et bénéfiques, contribuant ainsi positivement à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement n°1 (réduction de la pauvreté et de la faim, mesurées avec les taux d'insuffisance pondérale et de retard de croissance) et n° 4 (réduction de la mortalité infantile).

La présente analyse confirme que la supplémentation thérapeutique en zinc, administrée comme traitement associé, réduit la durée de la diarrhée aiguë de 0,5 jour et celle de la diarrhée persistante de 0,7 jour [2]. Les résultats soutiennent ainsi les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et du Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF) par rapport à l'introduction de la supplémentation thérapeutique en zinc dans les programmes de lutte contre la diarrhée [3]. Cependant, il n'y a pas assez d'informations pour déterminer si la supplémentation en zinc pourrait améliorer le traitement des infections respiratoires aiguës et chroniques. Aussi, les études disponibles ne démontrent pas l'impact du zinc thérapeutique sur le traitement du paludisme [2].

La supplémentation préventive en zinc a également été étudiée chez les femmes enceintes et allaitantes [4]. Une méta-analyse précédente avait indiqué que la supplémentation en zinc pendant la grossesse réduit de 14% les naissances prématurées [5]. La plupart des études n'ont pas montré d'impact significatif de la supplémentation en zinc sur le poids de naissance des nourrissons. Des études menées au Pérou et au

Bangladesh ont montré une réduction de la proportion des infections postnatales [6,7]. La seule étude examinant la croissance infantile pendant la première année a démontré une augmentation de la croissance à partir du quatrième jusqu'au douzième mois chez les enfants dont les mères ont reçu des suppléments de zinc pendant la grossesse [8]. Cependant, il existe encore très peu d'informations pour émettre des conclusions définitives sur la période postnatale chez les nourrissons. Les informations disponibles suggèrent que la supplémentation en zinc de la femme allaitante n'affecte pas la concentration en zinc du lait maternel [4]. La plupart des études ayant été menées chez des femmes apparemment bien nourries, il est nécessaire d'avoir plus d'informations concernant les femmes malnutries. Les études menées chez les femmes allaitantes n'ayant pas porté sur la santé maternelle, il paraît important d'avoir des informations à ce propos.

On dispose de peu de données sur l'impact des programmes de fortification en zinc et les stratégies d'intervention alimentaire bien que les données disponibles indiquent que ces deux approches amélioreraient le statut en zinc. Par exemple, les études montrent que la fortification en zinc peut augmenter les apports en zinc et l'absorption totale de zinc [9]. Cependant, il n'y a pas encore de données pouvant permettre de démontrer un impact positif similaire de la fortification en zinc sur le statut en zinc des enfants. D'où la nécessité de disposer de données additionnelles sur l'efficacité des programmes de fortification en zinc à grande échelle en direction des enfants et des adultes. Il faut également des informations sur l'impact des fortifiants constitués de multi-micronutriments (MMN) sur le statut en zinc et d'autres paramètres de santé liés au zinc.

Un certain nombre de stratégies d'intervention alimentaires ont la capacité d'améliorer le statut en zinc. Le lait maternel est une source potentielle de zinc pour les nourrissons et les jeunes enfants, d'où l'importance de considérer les directives internationales pour la promotion et l'appui de l'allaitement maternel comme des composantes des programmes pour l'amélioration des apports en zinc chez les jeunes enfants [10]. D'autres interventions visant d'une part à accroître la disponibilité, l'accessibilité et la consommation d'aliments d'origine animale et d'autre part à augmenter la teneur en zinc des aliments d'origine végétale ou l'absorption du zinc des aliments devraient améliorer le statut en zinc des consommateurs [11]. Toutefois, des évaluations rigoureuses des approches alimentaires à grande échelle font encore défaut. Dans l'avenir, la biofortification se présente comme approche prometteuse et durable pour améliorer la teneur et/ou la biodisponibilité du zinc des aliments de base [12].

En résumé, on peut dire qu'il existe des preuves démontrant l'impact bénéfique des interventions concernant le zinc, en particulier la supplémentation en zinc et, dans une moindre mesure, la fortification en zinc, sur le statut en zinc et les paramètres fonctionnels du zinc. En plus, des évaluations récentes des principales stratégies de réduction de la morbidité et la mortalité infantiles ont relevé l'importance du contrôle de la carence en zinc. Par exemple, la série Lancet sur la malnutrition maternelle et infantile a conclu que la carence en zinc est responsable d'environ 4% de la morbidité et de la mortalité des jeunes enfants dans le monde [13]. Dans le même sens, le Consensus de Copenhague, récemment mis à jour, a cité la supplémentation en zinc comme l'une des interventions les plus importantes pour réduire la malnutrition et pour améliorer le bien-être des populations [14].

Sur la base de ces informations, il semble raisonnable de chercher à savoir pourquoi les gouvernements et les agences internationales n'investissent pas suffisamment dans les programmes de réduction de la carence en zinc. Même si plusieurs réponses permettent d'aborder cette question, les explications les plus probables pourraient être : le manque d'informations suffisantes et fouillées sur la prévalence de la carence en zinc, le nombre réduit d'expériences de programmes de mise en œuvre d'interventions sur le zinc, le manque de directives des agences internationales sur la nécessité de lutter contre la carence en zinc, et probablement l'inertie inhérente des systèmes de santé mal équipés, des agences finançant la mise en œuvre de nouveaux programmes, en particulier lorsque le financement nécessaire pour les programmes de nutrition n'évolue presque pas.

Dans le but de faire face à de tels défis importants, les efforts doivent urgemment être menés pour évaluer le statut en zinc dans le cadre des enquêtes d'évaluation du statut nutritionnel au niveau national, pour promouvoir une plus grande maîtrise de l'importance de la carence en zinc et pour susciter un plus grand intérêt pour l'éradication de ce problème. Il s'agit aussi de conduire des recherches opérationnelles pour déterminer la meilleure approche de programmes d'intervention sur le zinc dans le cadre d'activités de nutrition et de santé en cours. Les paragraphes suivants résument quelques questions majeures qu'on doit aborder afin de permettre le passage à l'échelle et l'intégration des interventions sur le zinc. Compte tenu du caractère rudimentaire des informations sur la mise en œuvre et l'impact de ces programmes, il sera important d'incorporer dans la conception et la mise en œuvre de ces programmes des systèmes d'évaluation et de suivi rigoureux afin de les évaluer de façon critique et éventuellement de les corriger.

Collecte d'informations sur le statut en zinc de la population

Les pays présentant un risque élevé de carence en zinc ont un besoin urgent de collecte de données sur le statut en zinc de la population. Des recommandations portant sur les meilleures approches d'évaluation du statut en zinc des populations sont maintenant disponibles [15]. Afin de réduire le coût de la collecte d'informations sur le statut en zinc des populations, toutes les opportunités devront être saisies pour inclure les paramètres liés au zinc. Cela devra se faire à travers les enquêtes sur la santé ou l'état nutritionnel qui devront être menées sur des échantillons représentatifs de populations au niveau national. Ces informations peuvent être utilisées d'une part pour évaluer le besoin d'interventions spécifiques sur le zinc, d'autre part pour cibler ces activités pour enfin servir de référence pour l'évaluation de l'impact futur de tels programmes.

Regain d'intérêt pour le zinc dans la nutrition

Il y a eu un récent regain d'intérêt sur l'attention dans le monde par rapport au problème de la malnutrition en général et des carences en micronutriments en particulier. Cela a été prouvé, par exemple, par la création de REACH (Efforts renouvelés contre la faim chez les enfants [<http://endingchildhunger.blogspot.com>]) et le développement de la nouvelle stratégie décennale multipartenaires pour la réduction des carences en vitamines et minéraux [16]. En plus, la série Lancet sur la malnutrition maternelle et infantile, citée plus haut [13,17] et la publication du Consensus de Copenhague [14] ont attiré l'attention

du monde et pourraient être utilisées comme des outils de plaidoyer importants. Il existe de nombreux forums mondiaux, régionaux et nationaux qui s'intéressent aux questions de nutrition et de survie de l'enfant. Ces opportunités devront être saisies pour sensibiliser les décideurs politiques et les directeurs de programmes sur l'importance d'intégrer le zinc dans les interventions de santé et de nutrition pour les enfants. Des documents techniques d'IZiNCG ainsi qu'un résumé d'une page des aspects majeurs de plaidoyer sur le zinc sont disponibles sur internet (www.IZiNCG.org) et peuvent contribuer aux activités de communication.

Dans le but de susciter davantage de discussions et d'actions au niveau national, il serait utile de mobiliser les acteurs nationaux intervenant dans le domaine de la nutrition ou d'aider à catalyser la formation de tels groupes là où il n'en existerait pas. Les représentants du secteur de la santé publique, les associations de consommateurs ou d'autres organisations de la société civile, les industriels, les agences donatrices, ainsi que les politiciens, les académiciens, et les journalistes sont par exemple des partenaires importants à associer à de tels groupes d'acteurs intervenant dans le domaine de la nutrition.

Mise en oeuvre et passage à l'échelle de la supplémentation préventive en zinc

Compte tenu du nombre important des preuves et de la prise de conscience soutenue de l'impact positif de la supplémentation préventive en zinc chez les enfants, il est urgent d'aborder les problèmes opérationnels spécifiques constituant en réalité des obstacles au développement des programmes. La présente revue a identifié plusieurs obstacles opérationnels [1]. Il s'agit du dosage optimal pour la supplémentation préventive en zinc, associée ou non à d'autres micronutriments, en direction de groupes spécifiques au sein de la population mais aussi de la fréquence et de la durée appropriée de supplémentation. Ces obstacles comprennent par ailleurs le type de produits pouvant servir à fournir le zinc comme les comprimés dispersibles et les poudres de micronutriments (ex.: Sprinkles), sans oublier les compléments nutritionnels à base de lipides. L'analyse a également identifié un nombre de plateformes de distribution existantes, à la fois à travers les secteurs publics et privés, qui pourraient être exploitées pour fournir des suppléments préventifs de zinc aux enfants. Cela, parce que les activités actuellement en cours permettent des contacts fréquents et assurés avec les groupes cibles et des taux de couverture élevés. Des exemples de plateformes de distribution potentielles à évaluer pour la faisabilité de l'intégration de la supplémentation préventive en zinc sont indiqués ci-dessous. Le choix des plateformes les mieux appropriées dans un cadre donné doit se faire au niveau national.

- » La supplémentation en vitamine A biannuelle, qui est intégrée de plus en plus dans des événements biannuels pour la survie de l'enfant, et qui se renforcent grâce à des composantes additionnelles et multiples pour la distribution de produits ;
- » Les programmes de suivi et de promotion de la croissance, lorsqu'ils sont suffisamment bien organisés et utilisés pour appuyer et justifier les interventions additionnelles ;

- » Les programmes de distribution à base communautaire, tels que ceux destinés à la distribution de médicaments préventifs et thérapeutiques contre certaines maladies parasitaires ;
- » Le marketing social à travers les chaînes de distribution du secteur privé.

En plus, au regard de l'impact apparent de la supplémentation en zinc préventive sur la réduction de la mortalité des enfants trop-petits-pour-l'âge-gestationnel et les besoins spécifiques multiples de ces nourrissons, il y a des raisons convaincantes pour concevoir des programmes afin d'identifier et de fournir une assistance spéciale pour les nouveau-nés de faible poids de naissance, en incluant la supplémentation en zinc préventive.

Comme résumé plus-haut, il n'est pas évident qu'il y a un impact bénéfique sur la grossesse lorsque la supplémentation préventive en zinc est donnée aux femmes enceintes. Cependant, en considérant les avantages possibles de la supplémentation en zinc sur la réduction des risques liés à l'accouchement prématuré, le probable impact positif de la supplémentation en zinc sur le poids à la naissance du bébé chez les femmes malnutries, les avantages possibles pour la santé post-natale du bébé, et aussi l'absence d'effets adverses notés, le zinc devrait être inclus parmi les suppléments prescrits à la mère pendant la grossesse dans les populations à risque de carence en zinc.

Mise en oeuvre et passage à l'échelle de la supplémentation thérapeutique en zinc

Comme indiqué dans certaines publications de cette présente revue [2], il existe déjà des recommandations pour l'intégration de la supplémentation en zinc comme thérapie associée au traitement des épisodes de diarrhée aiguë et persistante [3]. Ces directives mises à jour prennent en compte deux nouvelles approches : la nouvelle formule des solutions de réhydratation orale contenant une faible concentration en glucose et en sel, et l'apport de 20 mg/j de zinc supplémentaire aux enfants sur une période de 10 à 14 jours (10 mg/j pour les nourrissons âgés de moins de 6 mois). L'évolution de l'intégration de ces directives revues et corrigées ne se fait pas tel qu'espéré malgré le consensus global dont elles ont fait l'objet. Afin d'assister les pays pour réviser leur programme national sur la diarrhée, des guides de mise en oeuvre ont été élaborés dans plusieurs langues par le Groupe de Travail sur le Zinc (Zinc Task Force¹) [18-20]. Cela devra commencer par la promotion de l'intégration du zinc dans le traitement de la diarrhée, la mise en oeuvre des directives actuelles sur le traitement de la diarrhée, le renforcement des pratiques professionnelles. De même, la promotion du traitement à domicile devra être évaluée. Des informations sur les comportements orientés vers les soins, sur l'approvisionnement en médicaments des ménages et sur la thérapie de réhydratation sont nécessaires. Ces informations peuvent être utilisées pour développer des guides de formation pour les

¹ Le Groupe 'Zinc Task Force' a été mis en place pour constituer un cadre de collaboration entre l'UNICEF, l'OMS, l'Ecole de Santé Publique John Hopkins Bloomberg, et l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID), avec l'appui de la Fondation Bill et Melinda Gates, dans le but d'accélérer l'adoption du zinc dans le traitement de la diarrhée.

professionnels de la santé, un plan de communication pour informer et motiver les potentiels bénéficiaires et pour définir une stratégie pour l'approvisionnement et la distribution de suppléments de zinc. Ces activités peuvent servir à revitaliser les programmes nationaux de contrôle des maladies diarrhéiques au moment où la supplémentation en zinc est introduite dans le protocole national de traitement de la diarrhée. Des efforts plus importants sont particulièrement nécessaires en Afrique et en Asie du Sud-est où le taux de mortalité lié à la diarrhée demeure encore très élevé [21].

Mise en œuvre et passage à l'échelle de la fortification en zinc

La mise en œuvre de programmes de fortification en zinc exige un certain nombre de préalables, qui ont déjà été détaillés par d'autres auteurs [22]. De nombreux aliments véhicules pour les fortifications de masse et ciblée sont disponibles et des guides ont été récemment publiés sur les niveaux recommandés de fortification en zinc des farines de céréales [23]. Le niveau recommandé de fortification en zinc des farines de céréales est étroitement lié à la consommation habituelle des produits céréaliers par la population, au degré de broyage (donc, des teneurs intrinsèques en zinc et en phytates) et aux teneurs en zinc et en phytates apportées par le reste de l'alimentation. Dans les programmes de fortification des farines de céréales qui sont déjà opérationnels dans les pays à risque de carence en zinc, il est important de réviser les normes actuelles et d'ajouter ou ajuster les niveaux de zinc en accord avec les nouvelles directives. Quant aux programmes de fortification des farines de céréales actuellement planifiés dans les pays où le risque de carence en zinc est très élevé, le zinc devrait être ajouté au prémix à des taux appropriés.

Mise en œuvre et passage à l'échelle des interventions alimentaires

En fin de compte, l'approche la plus souhaitable pour l'élimination de la carence en zinc consistera à assurer un accès généralisé aux aliments à teneur adéquate en zinc biodisponible. Il y a des connaissances solides dans le domaine de la conception et de la mise en œuvre de programmes de promotion de la production alimentaire des ménages à travers les jardins domestiques, le petit élevage comme celui des volailles, des petits ruminants et la pisciculture. Mais on note que l'expansion de tels programmes reste limitée [24]. Ces approches ont l'avantage à la fois de permettre de contrôler de nombreux problèmes nutritionnels, dont la carence en zinc, et d'offrir des avantages sur le plan économique aux ménages [11]. Dans l'optique d'un plus grand succès en termes d'impact nutritionnel, les interventions sur la production alimentaire des ménages doivent être associées à des programmes de communication efficaces pour un changement de comportement. Pour cela, l'accent doit être mis sur les femmes afin que les produits puissent être effectivement utilisés pour une résolution des problèmes nutritionnels spécifiques des différents membres des ménages surtout ceux qui sont les plus vulnérables. Bien que l'amélioration de la production par les ménages d'aliments riches en zinc, en particulier ceux d'origine animale, est connu pour améliorer le statut en zinc des consommateurs, peu d'initiatives ont été entreprises pour réaliser des évaluations rigoureuses. Dès lors, il est encore difficile d'indiquer les approches alimentaires qui sont à même d'atténuer le problème de la carence en zinc.

Besoins de recherches

On note encore qu'il y a un gap dans les connaissances sur le zinc, l'évaluation du statut en zinc, l'efficacité ainsi que le coût des programmes d'intervention. Il est nécessaire de résoudre ce problème afin de faciliter la mise en œuvre rapide et large des programmes d'intervention sur le zinc. Les besoins les plus importants en termes de recherche sont décrits plus en détails dans des sections spécifiques du document, alors ils ne sont que passés en revue dans cette présente conclusion. Il est conseillé aux lecteurs de consulter une récente publication appliquant une nouvelle méthodologie de recherche pour la révision des besoins de recherche sur le zinc dans le cadre des programmes de santé publique [25].

L'un des thèmes les plus récurrents dans plusieurs documents récemment publiés sur le zinc est le besoin pour de nouveaux indicateurs biologiques du statut en zinc fiables, à moindre coût, utilisables sur le terrain. Cependant, un consensus se dégage sur les approches possibles pour l'évaluation du statut en zinc des populations [15] par l'utilisation des indicateurs actuellement disponibles. Ainsi, le besoin le plus urgent sur le plan de la recherche consiste à utiliser les techniques déjà existantes dans le but de collecter plus de données sur la prévalence et les principaux facteurs de risque de la carence en zinc dans différents pays. Il est nécessaire de considérer la possibilité d'inclure les indicateurs du statut en zinc dans toute enquête nutritionnelle dans les pays où le risque de carence en zinc est jugé élevé.

Dans le domaine de la supplémentation préventive en zinc, les questions majeures de recherche consistent à définir le régime optimal (quantité, fréquence et durée de la supplémentation), les combinaisons appropriées de micronutriments et l'efficacité des plateformes de distribution disponibles qui pourraient être utilisées pour la distribution des suppléments. Il est aussi nécessaire de recueillir des données sur l'efficacité de la supplémentation préventive dans la réduction de la mortalité chez les nouveaux-nés de faible poids de naissance. Plusieurs de ces questions sur le dosage et la distribution sont en rapport avec la supplémentation thérapeutique en zinc. Mais, il faut aussi plus de données sur les études d'efficacité de la supplémentation du zinc sur le traitement de certaines maladies spécifiques, telles que les infections aiguës des voies respiratoires inférieures, la tuberculose chez des groupes d'âge spécifiques.

Un grand nombre de recherches devront être menés sur l'impact de la supplémentation en zinc de la mère lors de la grossesse et sur les évolutions de la santé de la mère et celle du nouveau-né. Les études devront porter particulièrement sur le temps optimal pour l'initiation de la supplémentation (phase pré ou péri-conceptuelle contre la phase tardive de la grossesse), sur les facteurs maternels tels que le poids corporel et le statut en zinc qui peuvent modifier la réponse à suite de la supplémentation en zinc, et sur les effets secondaires possibles de la supplémentation. Les résultats à long terme sur la santé infantile devront être également explorés. L'effet de la supplémentation en zinc des mères malnutries sur les teneurs en zinc du lait maternel devra être étudié plus en détails. L'efficacité de la fortification en zinc de différents aliments véhicules devra être déterminée pour différents groupes d'âge et de sexe. Les récentes directives sur les niveaux appropriés de fortification en zinc des farines de céréales [23] devront être

évaluées dans le cadre des programmes en cours pour confirmer leur capacité. Il faudra accorder une plus grande attention à la conception et l'évaluation de l'impact nutritionnel et sanitaire des interventions alimentaires destinées à améliorer le statut en zinc. De telles interventions pourront inclure la production et la consommation accrues d'aliments d'origine animale, la transformation alimentaire réduisant la teneur en phytates. Cela devra aussi comprendre des stratégies d'amélioration de la teneur en zinc de l'alimentation de base à travers la bio-fortification ou de meilleures pratiques agronomiques.

Conclusions

En résumé, il existe maintenant des preuves évidentes de l'impact des interventions ciblées pour l'élimination ou la réduction du risque de carence en zinc. Si elles sont mises en œuvre à grande échelle avec une couverture large, de telles interventions pourraient avoir un impact direct sur la réalisation de plusieurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement comme la réduction de la morbidité et la mortalité infantiles et le retard de croissance. Il urge de définir un engagement mondial afin d'entreprendre des évaluations systématiques du statut en zinc des populations et de développer puis intégrer les interventions pour la lutte contre la carence en zinc dans le cadre de programmes de santé et de nutrition existants.

Références

1. Brown KH, Peerson JM, Baker S, Hess SY. Preventive zinc supplementation among infants, preschoolers, and older prepubertal children. *Food Nutr Bull* 2009;30:S12-40
2. Haider BA, Bhutta ZA. The effect of therapeutic zinc supplementation among young children with selected infections: A review of the evidence. *Food Nutr Bull* 2009;30:S41-59.
3. Organisation Mondiale de la Santé/UNICEF. Prise en charge clinique de la diarrhée aiguë. Genève: OMS/UNICEF, 2004.
4. Hess SY, King JC. Effects of maternal zinc supplementation on pregnancy and lactation outcomes. *Food Nutr Bull* 2009;30:S60-78.
5. Mahomed K, Bhutta Z, Middleton P. Zinc supplementation for improving pregnancy and infant outcome. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;CD000230.
6. Osendarp SJ, van Raaij JM, Darmstadt GL, Baqui AH, Hautvast JG, Fuchs GJ. Zinc supplementation during pregnancy and effects on growth and morbidity in low birthweight infants: A randomised placebo controlled trial. *Lancet* 2001;357:1080-5.
7. Osendarp SJ, West CE, Black RE. The need for maternal zinc supplementation in developing countries: An unresolved issue. *J Nutr* 2003;133:817S-27S.
8. Iannotti LL, Zavaleta N, Leon Z, Shankar AH, Caulfield LE. Maternal zinc supplementation and growth in Peruvian infants. *Am J Clin Nutr* 2008;88:154-60.
9. Hess SY, Brown KH. Impact of zinc fortification on zinc nutrition. *Food Nutr Bull* 2009;30:S79-107.
10. Brown KH, Engle-Stone R, Krebs NF, Peerson JM. Dietary intervention strategies to enhance zinc nutrition: Promotion and support of breastfeeding for infants and young children. *Food Nutr Bull* 2009;30:S144-71.
11. Gibson RS, Anderson VP. A review of interventions based on dietary diversification or modification strategies with the potential to enhance intakes of total and absorbable zinc. *Food Nutr Bull* 2009;30:S108-43.

12. Hotz C. The potential to improve zinc status through biofortification of staple food crops with zinc. *Food Nutr Bull* 2009;30:S172-8.
13. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzati M, Mathers C, Rivera J. Maternal and child undernutrition: Global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 2008;371:243-60.
14. Horton S, Alderman H, Rivera JA. Copenhagen consensus challenge paper: Hunger and malnutrition. Copenhagen, Denmark: Copenhagen, Consensus Center, 2008.
15. de Benoist B, Darnton-Hill I, Davidsson L, Fontaine O, Hotz C. Conclusions of the joint WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG interagency meeting on zinc status indicators. *Food Nutr Bull* 2007;28:S480-S79.
16. Sanghvi T, van Ameringen M, Baker J, Fiedler J. Vitamin and mineral deficiencies technical situation analysis: A report for the ten year strategy for the reduction of vitamin and mineral deficiencies *Food Nutr Bull* 2007;28:S157-S219.
17. Bhutta ZA, Ahmed T, Black RE, Cousens S, Dewey K, Giugliani E, Haider BA, Kirkwood B, Morris SS, Sachdev HP, Shekar M. What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. *Lancet* 2008;371:417-40.
18. Organisation Mondiale de la Santé /UNICEF / Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health / US Agency for International Development. Mise en application des nouvelles recommandations pour la prise en charge clinique de cas de diarrhée. Directives pour les décideurs et les responsables de programme. Genève: Organisation Mondiale de la Santé, 2006.
19. World Health Organization/UNICEF/US Agency for International Development/US Pharmacopeia/Drug Quality and Information Program/Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. Production of zinc tablets and oral rehydration solution. Guidelines for programme managers and pharmaceutical manufacturers. Geneva: WHO, 2007.
20. Organisation Mondiale de la Santé. Le traitement de la diarrhée: Manuel à l'usage des médecins et autres personnels de santé qualifiés. Genève: Organisation Mondiale de la Santé, 2006.
21. Boschi-Pinto C, Velebit L, Shibuya K. Estimating child mortality due to diarrhoea in developing countries. *Bull World Health Organ* 2008;86:710-7.
22. World Health Organization, Food and Agriculture Organization. Guidelines on food fortification with micronutrients. Edited by Allen L, de Benoist B, Dary O, Hurrell R, Geneva: World Health Organization, 2006.
23. Brown KH, Hambidge KM, Ranum P, Tyler V, and the Zinc Fortification Working Group. Zinc fortification of cereal flours: Current recommendations and research needs. *Food Nutr Bull* 2009; in press.
24. World Bank/International Food Policy Research Institute. From agriculture to nutrition: Pathways, synergies and outcomes. Washington, DC: World Bank, 2007.
25. Brown KH, Hess SY, Boy E, Gibson RS, Horton S, Osendarp SJ, Sempertegui F, Shrimpton R, Rudan I. Setting priorities for zinc-related health research to reduce children's disease burden worldwide: An application of the Child Health and Nutrition Research Initiative's research priority-setting method. *Public Health Nutr* 2009;12:389-96.