

ARTICULO ORIGINAL

Vitamina D y Salud Pública: paradigmas y controversias en nutrición comunitaria en Guatemala

Vitamin D and Public Health: paradigms and controversies in community nutrition in Guatemala.

Dr. César Oswaldo García García

Profesor e investigador de la Coordinación de Trabajos de Graduación, Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Médicas.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario Metropolitano, Guatemala, Centro América.

Correo electrónico: cesarg11monsi@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La prevalencia de deficiencia e insuficiencia de vitamina D alrededor del mundo está bien documentada en diferentes grupos etarios. En los últimos años la Salud Pública ha presentado una preocupación debido a la malnutrición de micronutrientes, entre los cuales la vitamina D ha tomado una especial importancia por su participación en múltiples procesos metabólicos del organismo, cuyo déficit es considerado como la pandemia del siglo XXI. La artritis reumatoide es un ejemplo de una enfermedad asociada a esta deficiencia. **Objetivo:** Destacar la importancia que tiene la deficiencia e insuficiencia de vitamina D como problema de salud pública, y su influencia en la salud comunitaria en Guatemala. **Método:** Se realizó una revisión bibliográfica y documental sobre el tema de la deficiencia e insuficiencia de vitamina D como problema de la salud publica en el contexto internacional. **Resultados:** Se comprueba que la deficiencia de vitamina D es una pandemia global, que tiene repercusiones para el individuo y la sociedad. La artritis reumatoide es un ejemplo de ello. Se destaca la necesidad del fortalecimiento en nutrición comunitaria como modelo que fundamente la forma en que las personas y la comunidad deben ayudarse para tratar de desarrollar soluciones a los problemas que los afectan, a nivel internacional como de Guatemala.

Palabras clave: Vitamina D, salud pública, nutrición comunitaria, artritis reumatoide.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of deficiency and vitamin D insufficiency around the world is well documented in different age groups. In recent years the Public Health presented a concern due to the malnutrition of micronutrients, including vitamin D has taken on a special importance for his participation in multiple metabolic processes in the body, whose deficit is considered to be the pandemic of the 21st century. Rheumatoid arthritis is an example of a disease associated with this deficiency. **Objective:** To emphasize the importance of the deficiency and insufficiency of vitamin D as a public health problem, and its impact on community health in Guatemala. **Method:** Performed a literature review and documentary on the topic of vitamin D insufficiency and deficiency as a public health problem in the international context. **Outcomes:** We found that vitamin D deficiency is a global pandemic that has implications for the individual and society. An example of this is rheumatoid arthritis. Stands out the need of strengthening in community nutrition as a model that supports the way in which people and the community should help to try to develop solutions to the problems that affect them, international and Guatemala.

Keywords: Vitamin D, public health, community nutrition, rheumatoid arthritis.

INTRODUCCIÓN

Existe un creciente interés como un componente especial de la nueva salud pública en el mundo, la prevención de condiciones de deficiencias de micronutrientes, en particular la vitamina D, por sus repercusiones en salud y riesgo de enfermedad, no solo en el individuo, sino también a nivel comunitario y su carga en los sistemas de salud. ¹

Se pretende resaltar el papel que tiene la deficiencia de micronutrientes y su repercusión en el bienestar humano y desarrollo económico de las comunidades y países, como el caso Guatemala, y resaltar también, que el objetivo de la nutrición no es únicamente el ayudar a los individuos a desarrollar y llevar a cabo planes para mejorar la salud o controlar los factores de riesgo, por medio de la alimentación, sino el de compartir saberes diferentes pero complementarios entre expertos en nutrición y la comunidad, a través de la dialéctica y el consenso, premisas importantes de la nutrición comunitaria, a través del ejemplo de la vitamina D, debido a que su principal fuente de obtención es el sol. ²

El propósito de esta revisión es visualizar la importancia de la deficiencia de la vitamina D como problema de salud pública y el papel de la nutrición comunitaria en el abordaje integral del problema a nivel internacional y de Guatemala.

MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica y documental sobre el tema de la deficiencia e insuficiencia de la vitamina D alrededor del mundo y en Guatemala. Se tuvieron en cuenta los lineamientos éticos establecidos para este tipo de estudio.

RESULTADOS

Micronutrientes en salud pública y la vitamina D

Las deficiencias de micronutrientes son de gran importancia para la salud pública. Globalmente, el problema es enorme. Ya para el año 2000, la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideraba que más de 2 billones de personas alrededor del mundo, tanto en países desarrollados como en los en vías de desarrollo sufrían de deficiencias de vitaminas y minerales, principalmente yodo, hierro, vitamina A y zinc, con importantes repercusiones sobre la salud.³ En el 2006, la OMS publicó las Guías para la Fortificación de Alimentos con Micronutrientes e introdujo la misma como sigue:

Interés en la malnutrición de micronutrientes se ha incrementado grandemente en los últimos años. Una de las principales razones de ese interés ha sido que la malnutrición de micronutrientes contribuye sustancialmente a la carga global de la enfermedad [...] Sumado a las más obvias manifestaciones clínicas, la malnutrición de micronutrientes es responsable de un amplio rango de daños fisiológicos no específicos, conduciendo a disminuir la resistencia a infecciones, desórdenes metabólicos y daños o retrasos al desarrollo físico y psicomotor en el individuo. Las implicaciones en la salud pública de la malnutrición de micronutrientes, es enorme [...]

La OMS define la fortificación de alimentos como la práctica de incremento deliberado del contenido de un micronutriente esencial, por ejemplo, vitaminas y minerales (incluyendo elementos traza) en un alimento, a fin de mejorar la calidad nutricional del suplemento alimenticio y proveer un beneficio a la salud pública con mínimo riesgo a la salud.⁴

La deficiencia de hierro es el problema de nutrición mas prevalente en el mundo. La deficiencia de ácido fólico continúa siendo responsable de un exceso de defectos de nacimiento y la deficiencia de otros micronutrientes está afectando a la población de riesgo, entre ellos a las personas con sobrepeso y obesidad, pandemia en crecimiento.

Un elemento que está emergiendo detrás de la sombra de otros micronutrientes al centro del escenario, y como un componente vital de lo que se conoce como Nueva Salud Pública del siglo XXI, es la "pandemia" de la deficiencia de vitamina D. Esta tendencia ha sido atribuida a una combinación de factores, incluyendo resultados decepcionantes negativos de ensayos clínicos con suplementación con otras vitaminas, incluso algunos de los cuales han demostrado resultados peligrosos, y la evidencia de múltiples efectos pleotróficos de la vitamina D en varios tejidos del cuerpo humano.^{5,6,7}

La nueva era de la investigación en salud pública de la vitamina D comenzó en los años 60 del siglo XX cuando el metabolismo y metabolitos de la vitamina D fueron revelados e incluido el más importante metabolito, la 25-hidroxivitamina D (25OHD), producido en el hígado, y el otro metabolito activo, 1,25 hidroxivitamina D (1,25-(OH)₂D, calcitriol, sintetizado en los riñones. Además, el receptor de vitamina D (RVD) fue encontrado y su papel como factor de transcripción, cuando activado por el calcitriol, fue descubierto y descrito. Durante los años que siguieron, los investigadores demostraron que el RVD está presente en casi todas las células del cuerpo humano y que muchos de los tipos celulares estudiados tenían también la maquinaria, (ejemplo, hidroxilasa), para producir calcitriol.⁸

Nutrición comunitaria y su fortalecimiento

En el campo de la nutrición comunitaria *Micheline Braudy* define que esta se preocupa de mejorar la nutrición de poblaciones en las comunidades donde la gente vive, trabaja, se distrae, es decir, donde establece o participa en relaciones significativas con otros; se interesa no solo en los factores que inciden en la nutrición de comunidades, sino también en las políticas y programas dirigidos a ellos, sin embargo no es suficiente trabajar en la comunidad sin que haya una participación real de sus fuerzas. Mientras la prevención y el tratamiento (propio del paradigma positivista) de problemas como la desnutrición materna, fetal o infantil pueden beneficiarse de un mejor aporte de micronutrientes, esto no es suficiente para solucionar el problema ya que se necesita que este aporte sea diario; se requiere entonces de estrategias que faciliten a mujeres y niños (cada día y muchas veces al día), el recibir un aporte adicional de alimentos adecuados. Los niños y mujeres viven en familias, las familias en comunidades, no en centros de salud por lo que tratarlos con suplementos alimentarios y vitaminas puede evitar que empeoren y puede prevenir las recaídas mientras siguen actuando en su comunidad los factores que los llevaron a la desnutrición.^{9, 10}

En las últimas décadas y frente a la falta de respuesta de las autoridades oficiales a los grandes problemas que viven las poblaciones, millones de personas de grupos comunitarios se han organizado para tratar de mejorar sus condiciones de vida: la producción de alimentos, la atención de salud, sus ingresos, el ambiente y otros. El éxito que han tenido los programas de nutrición basados en las comunidades se debe no solo a la creación de conciencia sobre la alta prevalencia y las serias consecuencias de los problemas de nutrición, sino también en la iniciación, promoción y apoyo a un proceso donde individuos y comunidades participan analizando el problema de nutrición y deciden como utilizar sus recursos y los recursos externos para desarrollar acciones, previa identificación clara de objetivos y metas.¹⁰

El fortalecimiento en nutrición comunitaria consiste en reforzar en las personas sus capacidades para controlar sus propias vidas y definir, analizar y actuar sobre su salud y sus problemas nutricionales a su propia satisfacción. Puede usarse como la política orgánica para desarrollar un programa de intervención nutricional que fortalezca individuos y comunidades, aumentando las iniciativas locales, y aunque este fortalecimiento algunas veces puede ser insuficiente, debido a que existe igualdad y libertad de los participantes en el debate, nada de relaciones de autoridad, de dominación o de coerción, sí fundamenta el que debe ayudarse a las personas a que desarrollen sus propias y únicas soluciones a los problemas que los afectan.¹¹

El caso Guatemala

En Guatemala, la malnutrición, asociada a deficiencias, desequilibrios y excesos alimentarios y bajo desarrollo humano, ha establecido un círculo vicioso crónico, que se ha perpetuado por generaciones. Las altas prevalencias de desnutrición crónica, anemia y sobrepeso y obesidad, que afecta casi al 50 % de niños en edad preescolar y mujeres en edad fértil, son resultados de modelos de desarrollo imperantes que han excluido a grupos importantes de la población y que es un valladar al desarrollo y crecimiento nacional.

El análisis situacional de malnutrición en Guatemala (2009/2010) señala que el enfoque de planificación nutricional pone énfasis en la participación comunitaria como parte del proceso de programación y ejecución de programas de nutrición, es una modalidad de organización que va de abajo hacia arriba, y define como un

modelo de comprensión metodológica y de trabajo para la seguridad alimentaria y nutricional a nivel comunitario, en el que se consideran los principales componentes de la cadena agro-alimentaria nutricional; el enfoque permite orientar a los grupos comunales para desarrollar condiciones locales o familiares coherentes con el logro de la seguridad alimentaria y nutricional. La orientación general de la nutrición comunitaria es la de aportar a la seguridad alimentaria y nutricional de una comunidad o conjunto de familias, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y trata de garantizar condiciones de desarrollo sostenible para la población local, a partir de esquemas de fortalecimiento de los modelos económicos y de prestación de servicios sociales en el nivel local. Continúa acotando el informe, que aspectos críticos para el desarrollo comunal serían: el énfasis en el desarrollo del capital humano, la focalización de espacios territoriales y poblacionales prioritarios para intervenir, y la identificación de aquellos aspectos de la vida comunitaria que inciden directamente en la disponibilidad, el acceso, el comportamiento y el aprovechamiento biológico de los alimentos que deben garantizar el estado nutricional adecuado de las personas.¹²

En Guatemala, además de las experiencias en nutrición comunitaria estrechamente vinculadas a la atención primaria en salud (Alma Ata, 1975), el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), el sistema de las Naciones Unidas y organismos no gubernamentales, han estado desarrollando, desde mediados de la década de los 1970, experiencias limitadas en las que se mostró las bondades del enfoque, lamentablemente, la ausencia de condiciones de gobernabilidad local y la falta de recursos humanos idóneos y financieros ha venido afectando la sostenibilidad de éstas iniciativas.¹²

DISCUSIÓN

Pandemia de la deficiencia de la Vitamina D en el mundo

Volviendo al caso de la vitamina D, no hay más importante micronutriente en relación con la nutrición comunitaria que esta vitamina, ya que es también conocida como la vitamina del sol, el sol que nos pertenece a todos. Pese a que la principal fuente natural de vitamina D es consecuencia de la exposición solar, también es necesaria una dieta completa y saludable. Desafortunadamente, muy pocos alimentos contienen vitamina D y muchos de ellos no son de consumo habitual, como por ejemplo, salmón, sardina y atún. Esta es una de las principales razones por las que la deficiencia de vitamina D ha adquirido unas proporciones epidémicas en nuestra civilización actual. A esto se añade nuestro estilo de vida "a cubierto" con una exposición solar poco saludable, intensa y esporádica. Además, los movimientos migratorios que han hecho que las personas con piel más oscura vivan en latitudes altas, aumentando así su riesgo de deficiencia de vitamina D, y aquellas con piel más clara lo hagan en áreas más cercanas al ecuador, aumentando su riesgo de padecer cáncer de piel.¹³

Un reporte reciente realizado en Dinamarca evidenció que existe un bajo estatus de vitamina D durante el invierno en jóvenes adolescentes y mujeres de la tercera edad, durante dos consecutivos inviernos, y éste mejoró durante el verano un poco más en mujeres que en adolescentes.¹⁴

No existe literatura médica respecto al comportamiento de la vitamina D en la población guatemalteca, pero se ha asumido según reportes recientes, que el estatus mundial de la vitamina D es deficiente e insuficiente globalmente, particularmente en grupos de riesgo, como lo son, adolescentes, mujeres embarazadas, adultos mayores e inmigrantes.^{13,14,15} Además, recientes estudios han demostrado que la vitamina D tiene efectos sobre muchos tejidos y no

solamente el óseo, y juega un papel importante tanto en salud como en enfermedad.

Una reciente revisión sistemática evidenció que hay una correlación inversa débil entre la concentración de 25-hidroxivitamina D (25OHD) y el índice de masa corporal en adultos, excepto en mujeres que viven en países desarrollados.¹⁶

Como resultado del alto grado de interés, tanto público como profesional, muchas personas, particularmente en Norte América, han empezado a detectarse la concentración de vitamina D sérica, o a iniciar tratamiento con suplementos de vitamina D, por "salud general" o por otras condiciones, debido a lo excitante de las múltiples noticias sobre los beneficios de esta vitamina, pero también están aumentando las informaciones sobre la preocupación de las grandes dosis de esta vitamina y sus consecuencias para los individuos.¹⁵ En el caso específico de la artritis reumatoide, existen estudios recientes respecto a que la deficiencia de 25-hidroxivitamina D (25OHD) ha sido reportada a ser común en pacientes con dicha enfermedad. Éste es un ejemplo de una condición que representa una carga económica y social importante, lo que refleja un problema en la salud pública, en el contexto internacional y del cual no queda exento Guatemala.^{18,19}

Los gobiernos de Estados Unidos y Canadá, comisionaron al *Food and Nutrition Board del Institut of Medicine (IOM)*, organización que establece valores adecuados de ingesta dietética de vitaminas y minerales, para revisar estudios formales sobre vitamina D y calcio para desarrollar nuevas recomendaciones. El reporte de la IOM fue publicado en noviembre de 2010, catalogado por algunos como muy conservador y ha creado fuente importante de controversia y debate en la comunidad científica e investigadores. Las concentraciones de vitamina D en el cuerpo son medidas por un *test* sanguíneo, el cual las reporta como nanogramos por mililitro (ng/ml). Varios laboratorios clínicos y reportes de publicaciones definen como "suficiente" concentraciones entre 30 y 100 ng/ml, "insuficiente" de 20 a 30 ng/mL y concentraciones menores de 20 ng/ml, como "deficientes". Algunos autores argumentan que concentraciones de 40 ng/ml, pero no 30 ng/ml deberían considerarse como "suficientes", pero he aquí la primera controversia del IOM, que define las concentraciones como "suficientes" deben ser de 20 ng/mL.^{17,20}

La información de la IOM también recomienda un incremento en la ingesta de vitamina D, también conocida como la Cantidad Diaria Recomendada (CDR) para vitamina D. El CDR es la ingesta diaria que se piensa que llena o excede los requerimientos para el 97,5 % de la población. El nuevo CDR recomienda aumentar el consumo de vitamina D en niños y adultos: 600 Unidades Internacionales (UI) por día para las personas de 9 a 70 años, y 800 UI para los mayores de 70. Aquí otra controversia, algunas organizaciones profesionales, médicos e investigadores no están de acuerdo. Ellos proponen que el CDR para vitamina D debe ser significativamente mayor que 600-800 UI, basados en los resultados de estudios en una gran variedad de condiciones.^{17,20,21}

La concentración sérica de 25(OH)D es el mejor indicador del estatus de vitamina D. Refleja la vitamina D producida cutáneamente y la obtenida de la comida y suplementos y tiene una larga vida media de hasta 15 días. La 25(OH)D funciona como un biomarcador de exposición, pero no está claro que tanta concentración de 25(OH)D sirve como un biomarcador de efecto (por ejemplo, relacionado al estatus de salud). La concentración de 25(OH) D no indica la cantidad de vitamina D depositada en los tejidos del cuerpo. En contraste a 25(OH)D, la concentración de 1,25 25(OH)2D no es un buen indicador del estatus de vitamina D porque tiene una vida media corta de 15 horas y sus concentraciones están fuertemente reguladas por la hormona paratiroidea (PTH), calcio y fósforo. Las concentraciones de 1,25 25(OH)2D no disminuyen típicamente, sino hasta que la deficiencia de vitamina D es severa.^{6,9,14,17}

Existen 2 tipos de suplementos disponibles de vitamina D, la vitamina D2, conocida también como ergocalciferol, y la vitamina D3, conocida como colecalciferol, y es esta última la que muchos expertos opinan que debe de ser la utilizada en la práctica clínica, existes varias razones para esto, particularmente bioquímicas, que no se discutirán en este documento.^{22,23}

Con todo lo anteriormente expuesto, existen muchas preguntas que se hacen pacientes, médicos, salubristas, investigadores y población en general, como por ejemplo: ¿Quién necesita suplementación? ¿Qué tipo de suplementación es la mejor? ¿Cuál es la cantidad necesaria de vitamina D como suplementación? ¿Qué tipo de vitamina D es la mejor? ¿Fortalece la vitamina D la salud de mis huesos? ¿Reduce la vitamina D el riesgo de otras enfermedades? ¿Qué tanta vitamina D debo obtener del sol, sin ponerme a riesgo a enfermedades de la piel? ¿Es necesario el fortalecimiento de alimentos con vitamina D? ^{24,25}

La respuesta a muchas de estas preguntas y otras más, considero que podrán ser respondidas en la medida que surja evidencia científica sólida y contundente a través de ensayos clínicos y revisiones sistemáticas que consoliden la evidencia, y a través de fortalecer la visión integral en la adopción de estrategias, el compromiso permanente y reiterado de la sociedad en su conjunto, y la institucionalidad multisectorial para que ordene, optimice y sostenga en el tiempo, por varias generaciones los múltiples esfuerzos ideales de la nutrición comunitaria.

Consideraciones finales

El tiempo para ignorar la deficiencia de vitamina D ha pasado. La prevalencia de deficiencia de vitamina D a través de todo el mundo está bien documentada. No se debe tomar el sol como fuente primordial de vitamina D, puesto que se tiene certeza que la radiación ultravioleta es un carcinógeno cutáneo. Lo saludable es combinar una exposición solar limitada junto a una adecuada alimentación y la administración de suplementos cuando sean necesarios. El fortalecimiento en nutrición comunitaria podría ser una alternativa, aunque no única, en el combate a la deficiencia de micronutrientes en la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Palacios C, Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2014 Oct; 144 Pt A: 138-45.
2. Quesada Vargas O. Vitamina D. *Actualización Médica Periódica.* 2007, 69:1-15.
3. Tulchinsky TH. Micronutrient Deficiency Conditions: Global Health Issues. *Public Health Reviews.* 2010; 32(1):243-55.
4. Scragg R. Vitamin D and public health: an overview of recent research on common diseases and mortality in adulthood. *Public Health Nutrition.* 2011;14(9):1515-32.
5. Rosen CJ. Vitamin D Insufficiency. *N Engl J Med* 2011; 364:248-54.
6. Muscogiuri G, Mitri J, Mathieu C, Badenhop K, Tamer G, Orio F, et al. Vitamin D as a potential contributor in endocrine health and disease. *Eur J Endocrin.* 2014;171(3) R101-R110.
7. Pludowski P, Holick MF, Pilz S, Wagner CL, Hollis BW, Grant WB, et al. Vitamin D effects on musculoskeletal health, immunity, autoimmunity,

- cardiovascular disease, cancer, fertility, pregnancy, dementia and mortality- a review of recent evidence. *Autoimmun Rev.* 2013 Aug;12(10):976-89.
8. Yngve A, Haapapa I. Vitamin D in the prevention of disease – what evidence do we still need? *Public Health Nutrition.* 2011; 14(9):1512-4.
 9. Bready M. La nutrición comunitaria desde la perspectiva de la nutrición pública. *Bol Nutr Infantil Can.* 2001;(5):7-17.
 10. Acuña IM. Paradigma sistémico y fortalecimiento en nutrición comunitaria. *Portales Médicos.* [citado 9 Nov 2011]. Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/2954/1/Paradigma-sistemico-y-fortalecimiento-en-nutricion-comunitaria.html>
 11. Rody N. Empowerment as organizational policy in nutrition programs. A case study from the Pacific islands. *J Nutrition Educ.* 1988;20(3):133-41.
 12. Palmieri M, Delgado HL. Análisis situacional de la malnutrición en Guatemala: sus causas y abordaje. *Cuaderno de Desarrollo Humano.* 2009/2010-7. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Guatemala.
 13. Gilabete Y. et al. La vitamina D: evidencias y controversias. *Actas Dermosifiliográficas.* 2011;102(8):572-88.
 14. Andersen R, Brot C, Jakobsen J, Mejbom H, Melgaard C, Skovgaard LT, et al. Seasonal changes in vitamin D status among Danish adolescent girls and elderly women: the influence of sun exposure and vitamin D intake. *European Journal of Clinical Nutrition.* 2013; 67: 270-274.
 15. Wagner CL, Dawodu A. Prevention of vitamin D deficiency in mothers and infants worldwide paradigms shifts. *Paediatr Int Child Health.* 2012; 32(1):3-13.
 16. Saneel P, Salehi-Abargouei A, Esmailzadeh A. Serum 25-hydroxy vitamin D levels in relation to body mass index: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews* 2013; 14: 393-404.
 17. IOM report on calcium and vitamin D. Washington, DC: Institute of Medicine, 2010. <http://www.iom.edu/vitaminD>
 18. Stagi S, Bertini F, Cavalli L, Matucci-Cerinic M, Brandi ML, Falcini F. Determinants of vitamin D levels in children, adolescents, and young adults with juvenile idiopathic arthritis. *J Rheumatol* 2014 Sep;41(9):1884-92.
 19. Hong Q, Xu J, Xu S, Lian L, Zhang M, Ding C. Associations between serum 25-hydroxyvitamin D and disease activity, inflammatory cytokines and bone loss in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2014 Nov;53(11):1994-2001.
 20. Tulchinsky TH, Varavikova EA. What is the "New Public Health"? *Public Health Reviews.* 2010; 32(1):25-53.
 21. Yoen Lee J, So TY, Thackray J. A review on vitamin D deficiency treatment in pediatric patients. *J Pediatr Pharmacol Ther* 2013;18(4):277-291.
 22. Aguilar del Rey FJ. Protocolo de tratamiento de la deficiencia de vitamina D. *Med Clin (Barc).* 2014;142(3):125-131.
 23. Nowson CA, McGrath JJ, Ebeling PE, Haikerwal A, Daly RM, Sanders KM, et al. Vitamin D and health in adults in Australia and New Zealand: a position statement. *Med J Australia* 2012; 196(11):1-7.

24. Unger MD, Cuppari L, Titan SM, Magalheaes MC, Sassake AL, dos Reis LM, et al. Vitamin D status in a sunny country: Where has the sun gone? *Clinical Nutrition* 2010;(29):784-788.
25. Abrams S. Targeting dietary vitamin D intakes and plasma 25-Hydroxyvitamin D in health infants. *JAMA*. 2013 May 1;309(17):1830-1.