



Ana Varea
Liliana Disalvo
Horacio González

*Instituto de Desarrollo e
Investigaciones Pediátricas (IDIP)
Hospital de Niños Sor María
Ludovica de La Plata.*

✉ institutoinvestigaciones@hotmail.com

Las deficiencias de micronutrientes y su repercusión en Salud Pública.

Los micronutrientes, así llamados porque el organismo sólo los necesita en cantidades mínimas, desempeñan funciones vitales en la producción de enzimas, hormonas y otras sustancias y ayudan a regular el crecimiento, la actividad, el desarrollo y el funcionamiento de los sistemas inmunológico y reproductivo.

Representan menos del 0,1% de la masa total del organismo y su medición ha resultado posible con el desarrollo de métodos suficientemente sensibles como la espectrofotometría de absorción atómica, la cromatografía en fase líquida (HPLC) y otros ⁽¹⁾.

Todos los micronutrientes son minerales y vitaminas disponibles en los alimentos de manera que una dieta diversificada asegura la mayoría de los requerimientos del organismo.

Desde el punto de vista cuantitativo los elementos minerales esenciales pueden subdividirse en macroelementos (sodio, calcio, cloro, magnesio, etc), microelementos, y ultratraza (níquel, litio, silicio, etc). Los microelementos también conocidos como oligoelementos o elementos traza, están presentes en el organismo en cantidades del orden del miligramo (mg) y su requerimiento es inferior a los 100 mg, o se desconoce.

El hierro es un elemento anómalo en esta clasificación, pues por la cantidad presente en el organismo, podría ser considerado como macroelemento, pero por su requerimiento se lo tiende a encuadrar con los microelementos ⁽²⁾.

Las vitaminas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles. Las primeras participan, en general, como coenzimas en los procesos ligados al metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas (vitaminas B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, niacina, ácido fólico, etc) mientras que las liposolubles se relacionan principalmente a los procesos de formación o mantenimiento de estructuras celulares (vitamina A, D, E y K).

El impacto de la malnutrición de micronutrientes aparece en edades tempranas: lleva al retraso crónico del crecimiento, disminución de las capacidades cognitivas, letargia y pobre atención, y mayor tasa y severidad de infecciones ^(3,4,5,6,7). Este efecto limita el progreso educacional, la capacidad de trabajo físico y la expectativa de vida ⁽⁸⁾.

La carencia de algunos nutrientes específicos, que no se manifiestan con signos de desnutrición constituyen lo que se ha denominado desnutrición oculta y existe en amplios sectores de la población con relativa independencia del estado nutricional y de la situación socio económica.

La desnutrición oculta no es el resultado de un aporte insuficiente de energía y proteínas, sino la consecuencia de una alimentación inadecuada, no diversificada, marginal con relación a algún nutriente, lo cual determina que las reservas corporales resulten insuficientes para afrontar los esfuerzos de crecimiento, del embarazo, de la lactancia o de una infección.

Estas deficiencias, que no pueden ser detectadas por la antropometría, pueden tener consecuencias de importancia para el presente o el futuro de los niños que la padecen.

Por lo tanto la ingesta de cantidades adecuadas de micronutrientes es crítica en las etapas de mayores requerimientos.

Dado la alta variabilidad de la prevalencia de deficiencia de micronutrientes condicionada por hábitos alimentarios, disponibilidad de alimentos, situación socio-económica, tradiciones culturales y religiosas, es necesario conocer las características regionales de las deficiencias para la posterior implementación de programas específicos tendientes a dar respuestas apropiadas a las mismas, como fue propuesto por países que realizaron un diagnóstico adecuado ⁽⁹⁾.

Deficiencia de micronutrientes en Argentina

La prevalencia de deficiencia de micronutrientes puede evaluarse por indicadores bioquímicos que expresan disminución de los depósitos del nutriente o alteraciones funcionales relacionadas con su carencia o inferirse de encuestas alimentarias, que miden el riesgo de carencia en los sectores de la población con una ingesta alimentaria por debajo de las recomendaciones nutricionales.

En nuestro país existen importantes estudios poblacionales que reflejan la deficiencia de micronutrientes. Sin embargo muchos de ellos no tuvieron continuidad reevaluando la misma población a lo

largo del tiempo, y en la mayoría no se ha monitoreado el impacto de la implementación de programas alimentarios, en caso que los hubiera. Además, no todas las regiones de nuestro país fueron evaluadas.

La anemia por deficiencia de hierro, igual que a nivel mundial, es preocupante en nuestro país afectando particularmente a los grupos más vulnerables de la población: niños menores de cinco años, embarazadas y madres en período de lactancia. El punto de corte para su diagnóstico es un valor de hemoglobina de 11.0 g/dl en niños de 6 meses a 5 años y en embarazadas ⁽¹⁰⁾, estimándose que en Argentina aproximadamente el 50% de los niños menores de 2 años y el 30-40% de las embarazadas se encuentran anémicos ⁽¹¹⁾. En mujeres en edad fértil no embarazadas, la prevalencia es de 25-30% ⁽¹²⁾. En estudios realizados en el Gran Buenos Aires ⁽¹³⁾, Misiones ⁽¹⁴⁾ y Tierra del Fuego ⁽¹⁵⁾, la prevalencia de anemia en menores de 24 meses fue entre 21 y 58%. Según informes del NUTRIABA realizados en el conurbano bonaerense, sobre 771 casos, el 48.3% de los niños < 2 años y el 26.1% de los niños < 6 años resultaron anémicos (puntos de corte de Hb: 11 g/dl y 11.5 g/dl para niños < 4 años y de 4-6 años, respectivamente) ⁽¹⁶⁾.

El trazado de la línea de base en la evaluación de impacto del programa alimentario Plan Más Vida mostró que la prevalencia de anemia fue de 56% en niños de 1 a 2 años, 8,3% en los de 2 a 6 años, 23% en las embarazadas y 25.8% en las madres en período de lactancia; mientras que la prevalencia de deficiencia de hierro fue 34.5%, 31,7%, 40% y 28,7% respectivamente ⁽¹⁷⁾.

Según el informe de NUTRIABA, la hipovitaminosis A tuvo una prevalencia de 6.5 % (retinol < de 20 µg/dl) ⁽¹⁶⁾. En Tierra del Fuego, en niños menores de 1 año y embarazadas fue aproximadamente de 10% ⁽¹⁵⁾, mientras que en Chaco, en niños de 6 a 24 meses se encontró una prevalencia de 0.2% con valores inferiores a 10 ug/dl, 5% entre 10 y 20 ug/dl y 30% entre 20 y 30 ug/dl ⁽¹⁸⁾. En un estudio realizado en niños menores de 2 años provenientes de hogares NBI, en Buenos Aires, Chaco y Corrientes la prevalencia de deficiencia de vita-

mina A fue de 26, 32 y 46% respectivamente ⁽¹⁹⁾. Los resultados de la evaluación de impacto del programa alimentario Plan Más Vida, mostró una prevalencia de deficiencia de vitamina A por encima del 20% en niños de hasta 6 años, 14.6% en embarazadas y 8.4% en madres en periodo de lactancia ⁽¹⁷⁾.

Hay pocas referencias acerca de la prevalencia de la deficiencia de zinc en estudios poblacionales en nuestro medio. Un estudio realizado en una población suburbana de la Provincia de Buenos Aires mostró una prevalencia de 11.3% en niños de 4 a 10 años ⁽²⁰⁾. Los resultados de la evaluación de impacto del programa alimentario Plan Más Vida mostraron una elevada prevalencia de deficiencia de zinc en la población estudiada, particularmente en embarazadas (16.9%), mientras que en niños preescolares fue de 8.7% ⁽¹⁷⁾.

La prevalencia de la deficiencia de folatos en la encuesta de Tierra del Fuego fue 23% en niños y 48% en embarazadas ⁽¹⁵⁾. En la evaluación de impacto del programa alimentario que mencionamos la prevalencia en niños menores de 6 años fue inferiores al 6%, mientras que en embarazadas fue del 35.8% y en madres en período de lactancia del 5.9% ⁽¹⁷⁾.

En la Tabla 1 se resumen los principales trabajos. Aunque focalizados en algunas regiones geográficas en particular, describen la situación nutricional en niños pequeños.

De los resultados comentados se infiere que las carencias no son aisladas, sino que involucran a más de un micronutriente (Síndrome pluricarenal oculto). Por lo tanto es importante la implementación de estrategias que permitan revertir esta situación por las implicancias que tiene en la salud

Tabla 1. Deficiencia de micronutrientes en niños argentinos

Prevalencia de anemia	Deficiencia de zinc	Deficiencia de Vitamina A	Deficiencia de Acido Fólico	Cita Bibliografica
50% menores de 2 años				11
20.6 % en lactantes y 10.8% en preescolares		10.8% en lactantes y 8.7% en preescolares	23 % en niños	15
48.3% menores de 2 años y 26.1% menores de 4 años		6.5%		16
56% en niños de 1 a 2 años y 8.3% en niños de 2 a 6 años	5.9% en niños de 1 a 2 años y 8.3% en niños de 2 a 6 años	> 20% en niños de 1 a 6 años	5.7% en niños de 1 a 2 años y 5.2% en niños de 2 a 6 años	17
		30% niños de 6 a 24 meses		18
		26-46% niños menores de 2 años		19
21.6% en niños de 4 a 10 años	11.3%			20

de la población.

Las medidas generales para el control de las deficiencias de micronutrientes, incluyen: mejorar la dieta mediante la diversificación de alimentos y la educación alimentaria, acciones de salud pública, la fortificación de alimentos y la suplementación preventiva y/o terapéutica.

En nuestro país se han implementado estrategias que permitieron dar respuesta a algunas de las deficiencias más frecuentes: la deficiencia de yodo dejó de ser un problema mayor con la fortificación de la sal. Desde hace poco tiempo existe una ley que garantiza la fortificación de las harinas con hierro y folatos. La educación alimentaria para reducir la incidencia de deficiencia de hierro haciendo hincapié en los alimentos de origen animal repercute sobre la deficiencia de zinc en nuestro medio, ya que ambos minerales son provistos por las mismas las fuentes alimentarias.

Sin embargo no parece haber medidas que informen adecuadamente sobre los riesgos de deficiencia de vitamina A. Tampoco, en general, en nuestro medio se buscan sistemáticamente los signos clínicos de probable deficiencia de vitamina A, sea por interrogatorio buscando la sospecha por encuesta alimentaria, o examen clínico, u oftalmológico.

Por otro lado, desde el punto de vista epidemiológico el patrón de consumo alimentario sufrió modificaciones en los últimos treinta años en todos los estratos sociales, observándose una disminución del consumo de carnes, frutas y verduras ⁽²¹⁾. De esta manera disminuyó el aporte dietario de vitamina A y aumentó el riesgo de estados deficientes, en particular en los grupos más vulnerables: niños, embarazadas y madres en período de lactancia. Creemos necesario generar mayor difusión de los riesgos de deficiencia de vitamina A para reconocer los casos y tratarlos, y para prevenir la carencia en la población general.

Vitamina A

El término vitamina A se utiliza para todos los derivados β -ionones que poseen una estructura o una actividad biológica comparable a la molécula

de base, el retinol. El término provitamina A se utiliza para todos los carotenoides que, como precursores, poseen una actividad biológica comparable al de la vitamina A. Hay descrita una cincuenta de carotenoides, de los cuales el más importante es el β caroteno.

La provitamina A es menos activa que el retinol, por lo que fue necesario convenir el concepto de equivalente de retinol: 1 μg de retinol = 1 equivalente de retinol = 6 μg de β caroteno = 12 μg de mezcla de carotenos = 3,3 Unidades Internacionales.

La vitamina A es una sustancia liposoluble que se encuentra en hígado (especialmente el de los peces), la yema del huevo y los productos lácteos. Los carotenoides se hallan en las verduras verde oscuro, hortalizas, frutas amarillas y otros ⁽²²⁾.

Más del 50% del retinol ingerido se absorbe en el intestino delgado y se almacena en hígado fundamentalmente en forma del plasmato de retinol. Aunque el depósito hepático en los neonatos y lactantes es bajo, el suministro a través del calostro y de la leche materna o artificial lo saturan rápidamente.

Los requerimientos diarios varían en las diferentes etapas de la vida: los lactantes necesitan 500 $\mu\text{g}/\text{día}$ (1650 UI/día), mientras que los niños más grandes entre 300 y 600 $\mu\text{g}/\text{día}$ (990 y 1980 UI/día), las mujeres embarazadas requieren 770 $\mu\text{g}/\text{día}$ (2541 UI/día) y en período de lactancia 1300 $\mu\text{g}/\text{día}$ (4290 UI/día) de vitamina A ⁽²³⁾.

Los niveles de retinol sérico constituyen un buen indicador del estado nutricional de la vitamina A. Actualmente se toma como límite inferior de retinol plasmático 20 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (0.7 micromoles por litro). Sin embargo el valor de este indicador adquiere importancia descriptiva cuando se analiza la distribución de la población según intervalos de concentración desde 10 hasta 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ya que la mayoría de los estudios en nuestro país muestran una elevada proporción de individuos con valores marginales (entre 20 y 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$).

La carencia de vitamina A es un problema importante de salud pública en países en vías de desarrollo. Es una enfermedad general que afecta a todo el organismo, sus causas son complejas y dependen de una carencia mantenida en el almacenamiento

y de las necesidades metabólicas del individuo. Estos factores pueden ser alterados por estados morbosos como parasitismo intestinal, gastroenteritis, afecciones de vías biliares y estados febriles entre otros, originando así diferentes formas epidemiológicas ⁽²⁴⁾.

La deficiencia de vitamina A produce anorexia, pérdida de peso, queratinización de los tejidos epiteliales y de la córnea (xeroftalmia), disminución de las secreciones, de la resistencia a las infecciones y de la adaptación a la luz de baja intensidad. Estos trastornos son reversibles pero de prolongarse, se producen lesiones en la córnea (manchas de Bitot) y la conjuntiva, que conducen rápida e irreversiblemente a ceguera total. El grupo más vulnerable es el de los niños debido a la estrecha relación que existe entre la necesidad de vitamina A para el crecimiento y su efecto protector frente a las infecciones ^(22,24).

El diagnóstico de deficiencia de vitamina A puede hacerse por examen clínico (reconocimiento de la xeroftalmia), biofísico (Test de adaptación a la oscuridad), bioquímico (dosaje de retinol plasmático), funcionales e histológicos (citología de impresión conjuntival CIC).

Control de la deficiencia específica de Vitamina A

La reducción y eventual control de la carencia de vitamina requiere un enfoque integral.

La Diversificación de la dieta tiene como objetivo asegurar la ingesta de alimentos de origen vegetal y animal de manera que el alimento suministre las cantidades requeridas de todos los nutrientes esenciales en forma continua. La vitamina A preformada es aportada por alimentos de origen animal y sus precursores por alimentos ricos en carotenos (frutas y verduras) ⁽²⁵⁾.

La lactancia materna protege contra la carencia de vitamina A. La leche materna aportará más vitamina A si la madre tiene un consumo adecuado de esta vitamina. Por lo tanto se debe alentar el consumo de alimentos ricos en vitamina A no sólo para los niños pequeños sino también para las mujeres en edad reproductiva y las que amamantan.

La primera acción que se relaciona con la salud es garantizar que el personal que atiende en los centros de atención primaria reconozca fácilmente la xeroftalmia y valore las condiciones y enfermedades que aumentan el riesgo de carencia de vitamina A. Además se deben controlar las infecciones en general, y las gastrointestinales en particular (virales, bacterianas y parasitarias), que afectan el estado nutricional de vitamina A al disminuir el apetito y reducir la absorción o la conversión del caroteno a retinol ⁽²⁶⁾.

La fortificación de alimentos es una estrategia probada cuando amplios sectores de la población no tienen acceso a una dieta diversificada. La fortificación de uno o más alimentos de consumo común permite asegurar los requerimientos ⁽²⁷⁾.

La suplementación preventiva con vitamina A está indicada para la prevención y tratamiento de la deficiencia.

Existen dos formas de suministrar la vitamina A: una alta dosis (50000 UI en lactantes hasta 6 meses, 100000 UI en niños de 6 a 12 meses y 200000 UI en niños mayores y embarazadas) cada cuatro o seis meses, o dosis bajas combinadas con otros micronutrientes (complejos multivitamínicos) diaria o semanalmente ^(28,29). La primera fue aplicada exitosamente en niños y mujeres embarazadas en países en vías de desarrollo. La segunda: suplementar con dosis bajas, que tiene como objetivo cubrir los requerimientos diarios, es la manera más utilizada en nuestro medio. Esta forma de suplementación demostró ser efectiva sin observarse efectos secundarios de importancia ⁽³⁰⁾.

La estrategia para combatir las deficiencias de micronutrientes es la aplicación adecuada a las características de cada población, de todas las herramientas disponibles: accesibilidad y educación para promover la diversificación de la dieta, suplementación preventiva y terapéutica y fortificación de los alimentos.

Bibliografía

1 - M. Van Caillie-Bertrand. Métabolisme des micronutriments. En Ricour, C; Ghisolfi, G; Putet, O y Goulet Traité de nutrition pédiatrique. París: Edic Maloine; 1993. p.177.

- 2 - De Portela ML Elementos minerales. Introducción y generalidades. En: De Portela ML Vitaminas y minerales en nutrición. 2da ed. Buenos Aires: Ed. La Prensa América Argentina; 2003. p.88.
- 3 - Keen CL, Gershwin, ME. Zinc deficiency and immune function. In Olson, R. E. Annual review of nutrition. Annual Reviews Inc., 1999. Palo Alto, CA. pp 415-431.
- 4 - Pellegrini Braga J, Kerbauy J, Fisberg M. Zinc, copper and iron and their interrelations in the growth of sickle cell patients. Arch Latinoamericanos de Nutr 2001; 51, 198-203.
- 5 - Viteri FE, González H: Adverse outcome of poor micronutrient status in childhood and adolescences. Nutr Rev 2002, 60: S 77-83.
- 6 - Muller O, Krawinkel M. Malnutrition and health in developing countries. CMAJ 2005 Aug 2:173(3)279-86.
- 7 - Stanbury JB. (ed). The damaged brain of iodine deficiency. Cognizant Communication Corp., 1994. New York.
- 8 - Rivera J, Hotz C, González Cossio T, Neufeld L, García Guerra A. The effect of micronutrient deficiencies on child growth: A review of results from community-based supplementation trials. J Nutr 133: 4010 S-4020S, 2003.
- 9 - Oyarzum MT, Uauy R, Olivares S. Enfoque alimentario para mejorar la adecuación nutricional de vitaminas y minerales. Arch Latinoamericanos de Nutrición 2001; 51, 718.
- 10 - CDC- Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States. Morbidity and mortality weekly report, April 3 (1998); 47, N RR3.
- 11 - Morasso MC, Ceriani Cernadas J, Jaján R, Lomito C, Schwarcz R, Viteri F. Ligadura oportuna de cordón: una estrategia para prevenir la anemia en la infancia. UNICEF, (2001).
- 12 - Calvo EB, Sosa EM. Iron status in non pregnant women of child bearing age. ACJN (1991), 45; 215-20.
- 13 - Calvo EB, Gnazzo N. Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 months from a large urban area of Argentina. AJCN 1990; 52: 534-38.
- 14 - Calvo EB, Islam J, Gnazzo N. Encuesta Nutricional en niños de 2 años en la provincia de Misiones. Indicadores dietéticos y hematológicos. Arch Arg Pediatr (1987); 85: 260-269.
- 15 - Cesni Proyecto Tierra del Fuego: Diagnóstico Basal de Salud y Nutrición. Edición de la Fundación J. Macri. Buenos Aires. 1995.
- 16 - NUTRIABA. Encuesta Nutricional a niñas/niños menores de años de la Provincia de Buenos Aires. Programa Materno Infantil. Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, 1999.
- 17 - González H, Varea A, Pattín J, Jorge S, et als: Evaluación de Impacto del Programa Plan Más Vida (Línea de base, 2003). Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas. Informe 2004 Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
- 18 - Morasso MC, Molero J, Vinocur P, Acosta L, Pacussi N, Rossell S, Falivene G. Deficiencia de hierro y vitamina A en niños y niñas de 0 a 24 meses en Chaco. XII Congreso Latinoamericano de Nutrición (SLAN) Buenos Aires, Argentina, (2000).
- 19 - Nidia Escobal, N; Lejarraga, H; Reybaud, M; Picasso, P; Lotero, J; Pita de Portela, ML; Río de Gómez del Río M, y Acosta, L.: Deficit de vitamina A en una población infantil de alto riesgo social en Argentina. Rev. chil. pediatr. V.72 n.2 Santiago, marzo 2001.
- 20 - Malpeli A, Sala M, Bettiol M, Patín J, Lazarte P, Tortarolo A, Silberman M, Etchegoyen G, González H. Diagnóstico del estado nutricional de micronutrientes y evaluación antropométrica de una población infantil suburbana de la Provincia de Buenos Aires. Ludovica Pediatría, Pub Científica Hosp. De Niños de La Plata, 2006, aceptado para publicación (en prensa).
- 21 - Aguirre Patricia. Características de las canastas de consumo de diferentes sectores de ingresos. En Aguirre Patricia. Estrategias de consumo: qué comen los argentinos que comen. Buenos Aires: Ed Miño y Dávila; 2005. p. 69-106.
- 22 - De Portela ML Vitamina A. En: De Portela ML Vitaminas y minerales en nutrición. 2da ed. Buenos Aires: Ed La Prensa América Argentina; 2003. p.21.
- 23 - Dietary Reference Intakes (DRI) for vitamin A. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board & Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 2001.
- 24 - García Álvarez H, González Mesa MI, Cabarga Haro C, Alegre JR. Xerosis conjuntival y corneal ligera por déficit de vitamina A. Rev Cubana Oftalmol 1999; 12(1): 63-9.
- 25 - Tontisirin K, Nantel G, Bhattacharjee L. Food-based strategies to meet the challenges of micronutrient malnutrition in the developing world. Proc Nutr Soc 2002 May; 61(2): 243-50.
- 26 - Prevención de carencias específicas de micronutrientes. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. www.fao.org
- 27 - Darnton-Hill I, Nalubola R. Fortification strategies to meet micronutrient needs: successes and failures. Proc Nutr Soc. 2002 May; 61(2): 231-41.
- 28 - Formulario Modelo de la OMS 2004, Cap 27. 1: Vitaminas 405
- 29 - Alnwick D. Candidate Noninfectious Disease Conditions www.cdc.gov/mmwr Whasington DC 1/3/2000.
- 30 - Humphrey JH, Rice AL: Vitamin A supplementation of young infant, Lancet 2000, Jul 29356 (9227):422-4. ♦