

Relación entre la ingesta de tiamina y su excreción urinaria¹

GUILLERMO ARROYAVE² Y OSCAR PINEDA³

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),
Guatemala, C. A.

RESUMEN

Se presentan datos recogidos durante una extensa encuesta nutricional llevada a cabo en Centro América y Panamá, los cuales demuestran la relación existente entre la ingesta de tiamina y su excreción urinaria. Las conclusiones de este estudio se fundan en una muestra representativa de la población del área y sustentan que una ingesta diaria de esa vitamina, de alrededor de 0.35 a 0.40 mg por 1000 calorías, es el punto crítico, más allá del cual la retención de la tiamina ingerida ya no es eficiente. Esta investigación confirma el concepto de "saturación" tisular, el cual fue la base de la recomendación de ingesta de tiamina de 0.40 mg por 1000 calorías establecida por la FAO/OMS. Los datos muestran que esta relación se aplica tanto a los niños como a los adultos.

INTRODUCCION

La excreción urinaria de tiamina, en el hombre, no sigue una relación lineal simple con la ingesta de esta vitamina calculada por 1000 calorías. El incremento en la excreción es relativamente pequeño al aumentar la ingesta cuando esta última no llega a determinado límite. Sin embargo, si la inges-

¹ Esta investigación fue auspiciada por la "Advanced Research Projects Agency" (Proyecto AGILE) por intermedio de la Sección de Nutrición de la Oficina de Investigaciones Internacionales (OIR) de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) de los Estados Unidos de América, según Orden ARPA 580 del Programa Nº 298.

² Jefe de la División de Química Fisiológica del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.

³ Jefe Asociado de la misma División.

Publicación INCAP E-403.

Recibido: 18-3-1968

ción excede de ese límite, la excreción urinaria aumenta proporcionalmente mucho más que la ingesta. Se ha considerado que ese punto "crítico" en que la relación entre excreción e ingesta cambia, representa el nivel al que los tejidos alcanzan "saturación". Por esta razón dicho nivel, que es de 0.40 mg, ha sido utilizado como una de las bases para establecer las recomendaciones dietéticas de esta vitamina por 1000 calorías.

La información obtenida a través de encuestas nutricionales es de gran valor para confirmar las conclusiones de estudios experimentales. Cabe mencionar la contribución provista por datos de las encuestas realizadas en muchos países por el Comité Interdepartamental de Nutrición para la Defensa Nacional (ICNND)⁴ de los Estados Unidos de Norte América citado en un Informe del Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS (1). Es evidente que la disponibilidad de información de este tipo permitirá llegar a conclusiones más seguras al respecto.

Recientemente, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y la OIR, en cooperación con los Gobiernos del Istmo Centroamericano, llevaron a término una encuesta nutricional en toda el área, durante la cual, valiéndose de métodos y técnicas estándar, se recabó información sobre la ingesta de nutrimentos y características bioquímico-nutricionales de la población. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer datos derivados de dicho estudio sobre la relación entre la ingesta de tiamina y su excreción urinaria.

MATERIAL Y METODOS

Los datos dietéticos utilizados incluyen cinco países⁵, y se basan en la estimación de la ingesta de alimentos aplicando dos métodos de encuesta, el de recordatorio y el de registro de tres días, por entrevista directa⁶. Fundados en esta información, se elaboraron dietas representativas de las diferentes

4 Hoy día conocida como la Oficina de Investigaciones Internacionales (OIR) de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) de los Estados Unidos, con sede en Bethesda, Maryland.

5 Uno de los seis países del área no se incluyó en este trabajo a causa de problemas que se tuvo en el laboratorio con la determinación de tiamina urinaria.

6 Los estudios dietéticos son parte de las investigaciones realizadas bajo la dirección de la Srta. Marina Flores, Jefe del Servicio de Investigaciones Dietéticas, División de Nutrición Aplicada del INCAP.

regiones, utilizando los mismos alimentos y métodos de preparación y de cocción acostumbrados por los pobladores, analizándose luego en el laboratorio para determinar su contenido de nutrimentos. La aplicación de este procedimiento permite corregir por las pérdidas que puedan ocurrir durante el procesamiento. A partir de los datos así obtenidos se calculó la ingesta promedio de tiamina por 1000 calorías para cada país. Los análisis bioquímicos de excreción urinaria de tiamina se hicieron en muestras casuales de orina recolectadas durante la mañana, antes del almuerzo, por el método recomendado en el *Manual for Nutrition Surveys* del ICNND (2). La excreción se calculó por gramo de creatinina, la cual fue determinada por el método de Clark y Thompson (3). Se analizaron los resultados de un total de 3,290 muestras del área rural de cinco países. Para el propósito de este trabajo se calcularon los promedios de excreción de tiamina para ambos sexos, según los grupos de edad que se presentan en el Cuadro N° 1, donde también se da a conocer el número de determinaciones en que estos promedios están basados. Inicialmente el análisis de la relación se hizo solamente sobre dos grupos de edad: de 0 a 14 años y de 15 años y más. Sin embargo, en vista de que la excreción de tiamina varía notoriamente con la edad del niño, disminuyendo a medida que éste crece, se estimó necesario confirmar esa relación en dos subgrupos de edad escogidos dentro del grupo de 0 a 14 años, o sea el subgrupo de 10 a 12 y el subgrupo de 0 a 3 años de edad. Debido a que en algunos países el número de casos en este último subgrupo era muy reducido, se acordó combinar ambos sexos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de esta investigación se presentan gráficamente en las Figuras 1 y 2. Según se aprecia, los niveles de excreción tienden a aumentar mucho más rápidamente cuando las ingestas exceden de 0.35 - 0.40 mg/1000 calorías. La línea trazada a través de los puntos no ha sido calculada estadísticamente, siendo su propósito destacar la tendencia mencionada. Aun cuando los niveles absolutos de excreción sean tan distintos, dependiendo de la edad, como puede verse en

CUADRO Nº 1

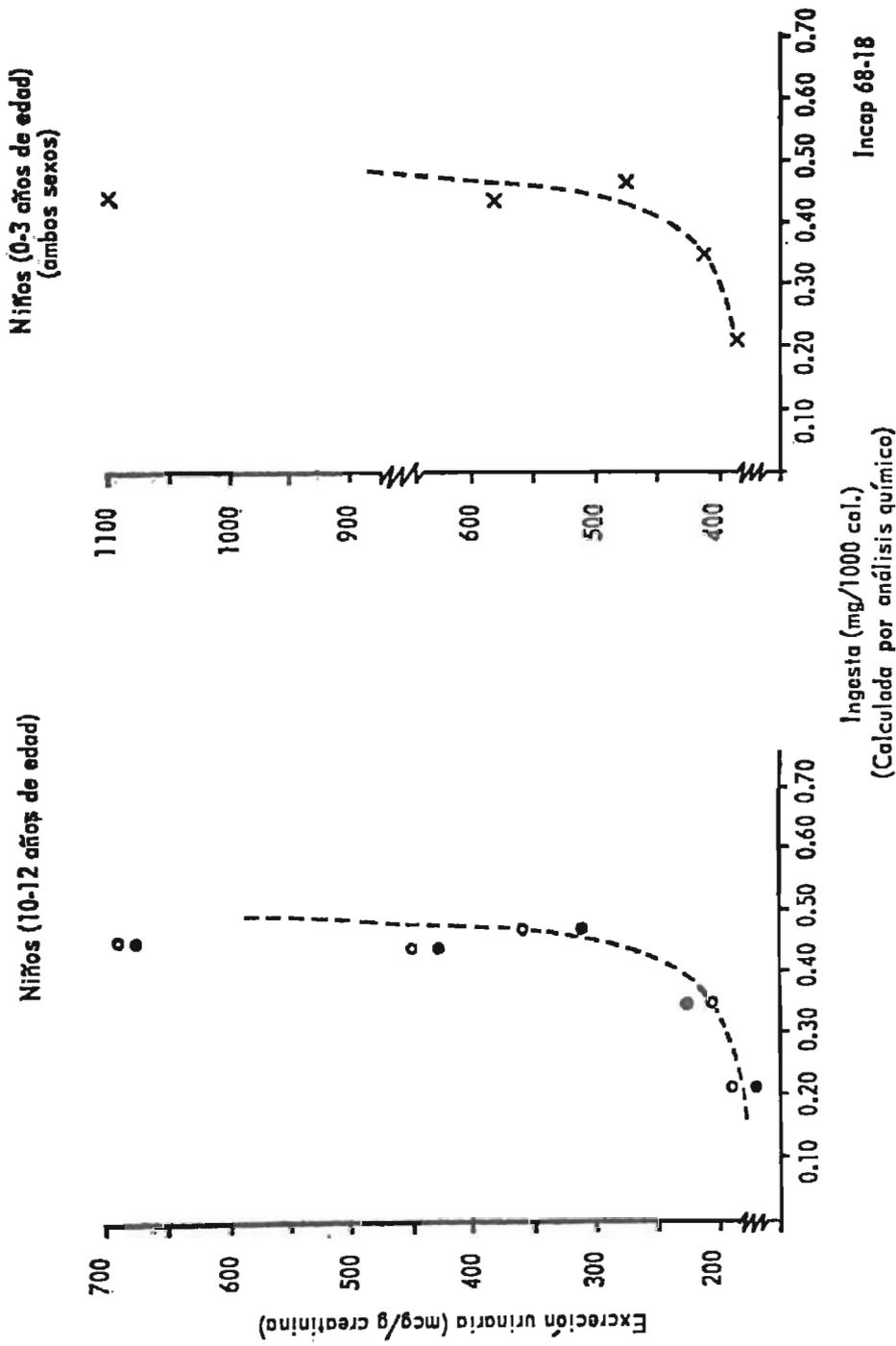
NUMERO DE DETERMINACIONES INDIVIDUALES DE TIAMINA EN CADA GRUPO DE EDAD Y POR PAISES
CENTRO AMERICA Y PANAMA — 1965-1967

Grupo de edad	P A I S E S											
	El Salvador		Honduras		Nicaragua		Costa Rica		Panamá		Total	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
15 años y más	119	182	121	163	132	176	171	226	139	146	682	896
0 a 14 años	137	121	156	181	186	196	196	215	140	169	834	878
10 a 12 "	39	32	33	39	40	49	49	42	45	23	177	200
0 a 3 "		20		49		62		66		70		260

M = Masculino

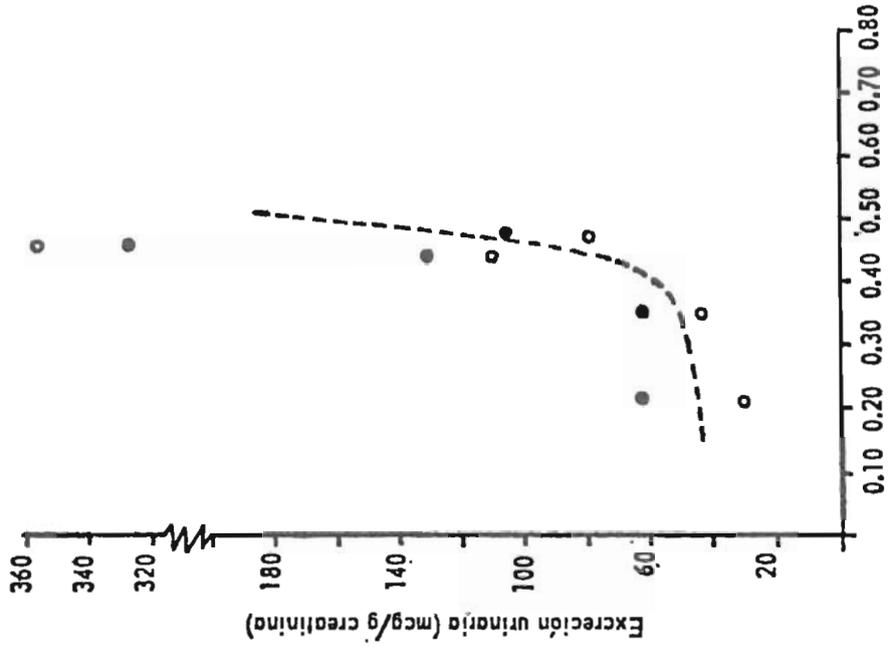
F = Femenino

○ Masculino
● Femenino

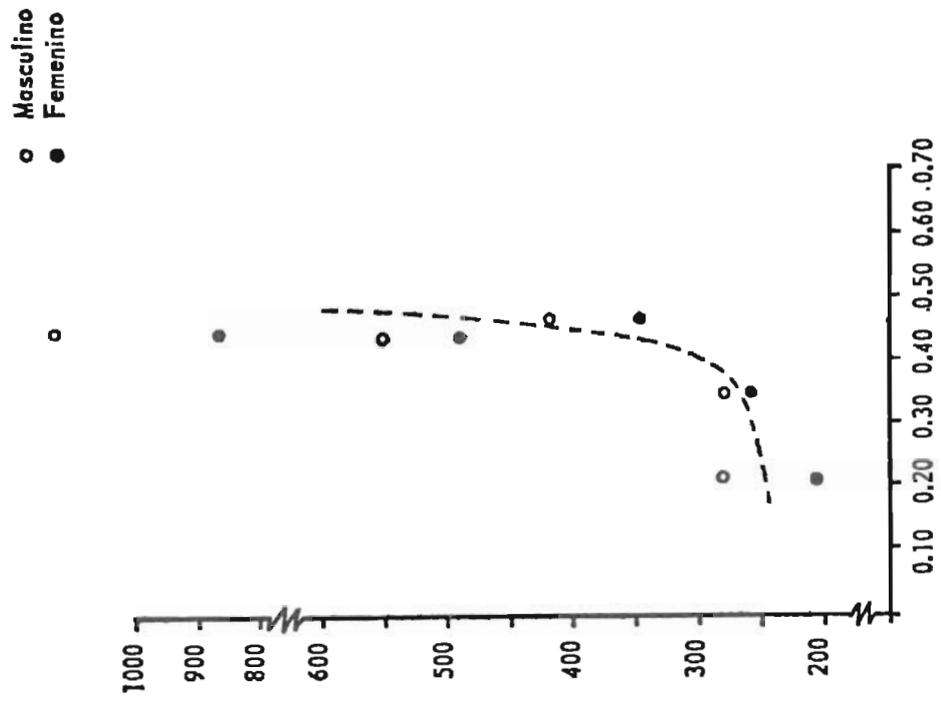


Relación entre ingesta de tiamina y su excreción en Centro América.

Adultos (15 años o más)



Niños (0-14 años de edad)



Ingesta (mg/1000 cal.)
(Calculado por análisis químico)

las ordenadas, es notable la consistencia de los resultados en todos los grupos de edad estudiados.

Algunas investigaciones más específicas de excreción urinaria de tiamina en relación a la ingesta, llevadas a cabo en adultos bajo condiciones controladas de laboratorio, sugieren también alrededor de 0.35 mg/1000 calorías como la ingesta mínima, por encima de la cual la eficiencia de retención de tiamina disminuye rápidamente (4). Otras investigaciones recientes indican que aproximadamente la misma cantidad de esta vitamina es metabolizada diariamente, por cada 1000 calorías, por adultos normales con un consumo de alrededor de 2,800 calorías (5, 6).

Con base en esos estudios, el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS (1) estableció la recomendación de ingesta de tiamina, para adultos, al nivel de 0.40 mg por 1000 calorías. En dicho documento se recomienda también la misma cantidad para niños de 6 meses de edad y más, reconociéndose, sin embargo, la falta de datos que demostraran que la relación tiamina/calorías era la misma que la constatada en el caso de los adultos. Solamente se dio por sentado que éste podría ser el caso. Los datos presentados en este trabajo para los subgrupos de edad de 10 a 12 años y de 0 a 3 años permiten concluir que la relación entre la necesidad nutricional de tiamina y las calorías ingeridas es de la misma magnitud en los niños que en los adultos, según se advierte al comparar las gráficas.

SUMMARY

Relationship between thiamine intake and its urinary excretion

This paper presents data collected during an extensive nutrition survey in Central America and Panama, demonstrating the relationship between thiamine intake and thiamine urinary excretion. The conclusions are based on a representative sample of the population and give support to the conclusion that an intake of around 0.35 - 0.40 mg of the vitamin per 1000 calories is the critical point above which retention of the ingested vitamin is no longer efficient. This investigation confirms, therefore, the concept of tissue "saturation" which was the basis for the WHO/FAO recommended dietary intake of 0.40 mg of thiamine per 1000 calories. The data presented show that this relationship applies to children as much as to adults.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Requirements of vitamin A, thiamine, riboflavine and niacin. Report of a joint FAO/WHO Expert Group. Rome, 1965. Rome, Food and

Agriculture Organization, 1967. (FAO Nutrition Meeting Report Series No. 41; WHO Tech. Report Series No. 362.)

- (2) Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense, *Manual for Nutrition Surveys*. 2nd. ed., Bethesda, Md., 1963.
- (3) Clark, L. C. Jr. & H. L. Thompson.—Determination of creatine and creatinine in urine. *Anal. Chem.*, 21: 1218-1221, 1949.
- (4) Melnick, D.—Vitamin B₁ (thiamine) requirement of man. *J. Nutrition*, 24: 139-151, 1942.
- (5) Ziporin, Z. Z., W. T. Nunes, R. C. Powell, P. P. Waring & H. E. Sauerlich.—Excretion of thiamine and its metabolites in the urine of young adult males receiving restricted intakes of the vitamin. *J. Nutrition*, 85: 287-296, 1965.
- (6) Ziporin, Z. Z., W. T. Nunes, R. C. Powell, P. P. Waring & H. E. Sauerlich.—Thiamine requirement in the adult human as measured by urinary excretion of thiamine metabolites. *J. Nutrition*, 85: 297-304, 1965.