

## Originales

# Identificación de niveles plasmáticos de las vitaminas A y E en un grupo de personas adultas sanas como patrón de referencia para la población española

A. ENTRALA BUENO, M. CASTRO SANTA-CRUZ,  
M.A. LASUNCIÓN RIPA\*, E. HERRERA CASTILLÓN\*  
y A. SASTRE GALLEGO

*Servicio de Nutrición Clínica y Dietética. Unidad de Vitaminas.  
\*Departamento de Investigación. Hospital Ramón y Cajal. Madrid.*

Se determinan los niveles plasmáticos de las vitaminas A y E en un grupo de 677 personas adultas, de edades comprendidas entre los 18 y 64 años pertenecientes al personal laboral del Hospital Ramón y Cajal de Madrid.

La recogida de datos referentes a la ingesta dietética se efectuó mediante modelo de registro semanal. La valoración bioquímica de ambas vitaminas se realizó a través del sistema de HPLC.

Encontramos diferencias significativas para las dos vitaminas, en ambos grupos, diferencias que no se explican sólo por los hábitos de alimentación.

Presentamos un cuadro de valores referenciales para ambas vitaminas, por grupos de edad y sexo.

## IDENTIFICATION OF PLASMA LEVELS OF VITAMINS A AND E IN A GROUP OF HEALTHY ADULTS AS REFERENCE VALUES FOR THE SPANISH POPULATION

The plasma levels of vitamins A and E were determined in a group of 677 adults, aged between 18 and 64 years, from the working personnel at the Ramon y Cajal Hospital in Madrid.

The collection of data relating to dietary intake was effected using weekly questionnaires. The biochemical evaluation of both vitamins was carried out using HPLC system.

We found significant differences for both vitamins, in both groups. These differences are not explained solely by eating habits.

We present a table of values referring to both vitamins, according to age and sex.

*Key words:* Dietary intake. Plasma levels of vitamins A and E. Reference values.

Es bien conocido que los cambios económicos sociales de una población producen de manera inherente cambios en los hábitos de alimentación, pudiendo influir estos factores en la morbilidad y mortalidad.

Con el descubrimiento de las vitaminas se puso de relieve que un cierto número de enfermedades se debían a la ausencia de un determinado micronutriente en la dieta de estos pacientes<sup>1</sup>. La primera causa de muerte en los países del Tercer Mundo es, sin duda, la malnutrición, encontrándose un alto porcentaje de población que presenta déficit de micronutrientes. Pero, las sociedades industrializadas con un exceso en el aporte alimentario curiosamente no escapan a estas situaciones carenciales de micronutrientes en población sana<sup>2</sup>.

Correspondencia: Dr. A. Entrala Bueno.  
Servicio de Nutrición Clínica. Unidad de Vitaminas. Hospital Ramón y Cajal.  
Crta. Colmenar, km 9,100. 28034 Madrid.

Recibido el 1-9-1992; aceptado para su publicación el 18-1-1993.

Trabajo financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias, n.º expediente 88/006.

**Palabras clave:** Ingesta dietética. Niveles plasmáticos de vitaminas A y E. Patrones de referencia.

30 y un 80 % de los pacientes ingresados<sup>3</sup>. Las patologías de base de estos pacientes, más las condiciones de alimentación hospitalaria, contribuyen al desarrollo de signos clínicos de malnutrición.

En la actualidad, podemos valorar la calidad de las dietas y sus constituyentes, pero carecemos de un cuadro de valores referenciales de normalidad para los niveles de vitaminas en plasma. El objetivo del presente estudio será la determinación de este cuadro. Así, nos planteamos la elaboración de un cuadro de niveles medios que pueda servir como patrón de referencia para la población española. Para lograrlo hemos trabajado sobre una serie de argumentos dietéticos, biológicos y clínicos, previamente establecidos por nuestro grupo<sup>4</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudian 677 individuos pertenecientes al personal laboral sanitario del Hospital Ramón y Cajal, distribuidos del modo siguiente: 208 son varones y 469, mujeres, con un rango de edad entre los 18 y 64 años ( $40,1 \pm 0,4$  años) ( $\bar{X} \pm DE$ ). Los sujetos estudiados formaron grupos por la edad y el sexo: en los varones, primer grupo de 18 a 24 años ( $n = 32$ ); segundo grupo de 25 a 34 años ( $n = 36$ ); tercer grupo de 35 a 44 años ( $n = 64$ ); cuarto grupo de 45 a 54 años ( $n = 56$ ), y un último grupo de 55 a 64 años ( $n = 20$ ). En las mujeres la distribución fue: primer grupo de 18 a 24 años ( $n = 40$ ); de 25 a 34 años ( $n = 167$ ); de 35 a 44 años ( $n = 143$ ); de 45 a 54 años ( $n = 78$ ), y un último grupo de 55 a 64 años ( $n = 41$ ).

La selección de la muestra se realizó de forma aleatoria a través del empleo de un listado del personal del centro. El porcentaje de participación fue superior al 88 % de los convocados. Los requisitos para su inclusión fueron los siguientes: presentar un incremento ponderal no mayor de 10 kg en el último año; ausencia de enfermedades digestivas y metabólicas; presentar suficientes parámetros bioquímicos de control dentro de los rangos de normalidad (glucosa, creatinina, enzimas hepáticas, etc.); no ingerir medicación y, por supuesto, ningún preparado vitamínico.

Fueron excluidos un total de 255 individuos (27,4 %) de la selección inicial, por presentar alteraciones en algún o algunos de los parámetros bioquímicos utilizados como índice de salud. De éstos, 35 fueron rechazados al reconocer la toma de complejos vitamínicos en el momento del estudio. Otros 70 (7,5 %) fueron desechados debido a distintos problemas de origen técnico: fallo en la recogida de la muestra de sangre, identificación incorrecta, poca colaboración en la elaboración de la encuesta, etcétera.

### Encuesta dietética

El impreso de la encuesta se entregó 10 días antes de la entrevista personal. Ésta tuvo una duración media de 15 minutos con el objetivo de conseguir una correcta información sobre los hábitos de alimentación. Para la valoración de la ingesta empleamos la técnica del registro semanal<sup>5</sup>, cuya base es la valoración de hábitos y tipo de alimentación. Para su conversión en términos de energía y unidad de nutriente se precisa el uso de tablas de composición que sean lo más extensas y precisas posible<sup>6</sup>.

### Estudio bioquímico

En ayunas de 12 h se extrajo sangre de la vena cubital, en sedestación y aplicación de torniquete. Se recogieron dos alícuotas de sangre en tubo seco para la obtención de suero. Una alícuota se procesó con autoanalizador Hitachi 737, para la valoración de 16 parámetros bioquímicos de control. Una segunda alícuota se procesó para la determinación de las vitaminas A y E por HPLC, tras desproteinización de las muestras con

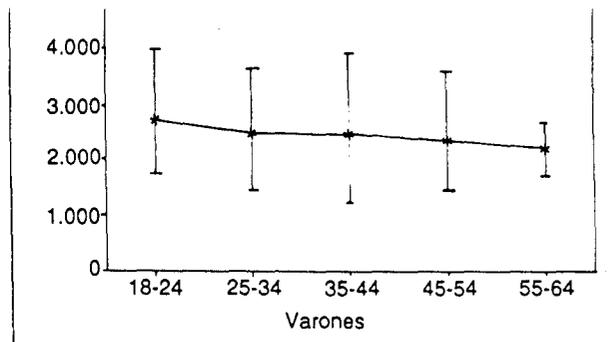


Fig. 1. Ingesta calórico-energética hallada en los varones ( $n = 208$ ) y expresada por grupos de edad ( $\bar{X} \pm DE$ ).

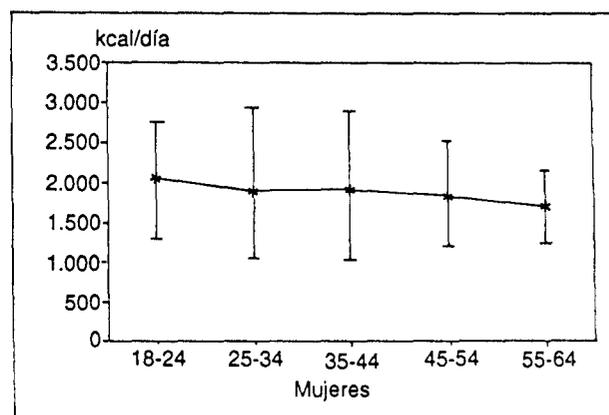


Fig. 2. Ingesta calórico-energética hallada en las mujeres ( $n = 469$ ) y expresada por grupos de edad ( $\bar{X} \pm DE$ ).

etanol/metanol (1/1) y por extracción de los lípidos con hexano, según técnica desarrollada en nuestro laboratorio<sup>7</sup>.

El análisis de los datos se ha realizado con ayuda del Programa Statgraphics (Statistical Graphics Corp. EE.UU.).

## RESULTADOS

La encuesta dietética objetivó una mayor ingesta calórica en los varones que en las mujeres. La diferencia de las medias entre ambos grupos resultó ser estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (figs. 1 y 2).

Un primer hallazgo fue descubrir que en nuestro medio laboral no se consumen las tasas calóricas establecidas por las Recommended Dietary Allowances (RDA) para cada grupo de edad y sexo, siendo la media global de nuestra población de  $1.918,6 \pm 17,9$  kcal/día. De esta forma, nuestra ingesta media se mantiene en 200-300 kcal por debajo de lo establecido en otras referencias.

En cuanto a la ingesta de micronutrientes (vitaminas A y E), sorprende encontrar bajos niveles de ingesta referidos a la vitamina A, y expresados como microgramos de retinol equivalente ( $\mu\text{gRE}$ ). Encontramos unos valores medios que oscilan entre los 393 y los 893  $\mu\text{gRE}$ , frente a los 1.000  $\mu\text{gRE}$  propuestos por la RDA (fig. 3). Por el contrario, en las mujeres, los valores obtenidos son muy similares a las recomendaciones internacionales, dado que para esta población las RDA se sitúan sobre los 800  $\mu\text{gRE}$ .

A. Entrala Bueno et al.- Identificación de niveles plasmáticos de las vitaminas A y E en un grupo de personas adultas sanas como patrón de referencia para la población española

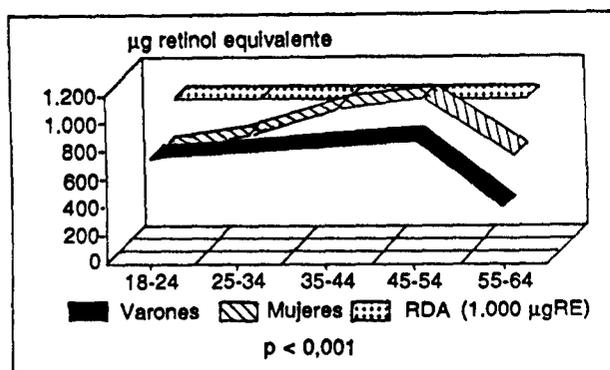


Fig. 3. Valores obtenidos de la ingesta de vitamina A por grupos edad-sexo. Comparación con las RDA; equivalente de retinol = 1 mg retinol o 6 mg de betacaroteno. RE: retinol equivalente.

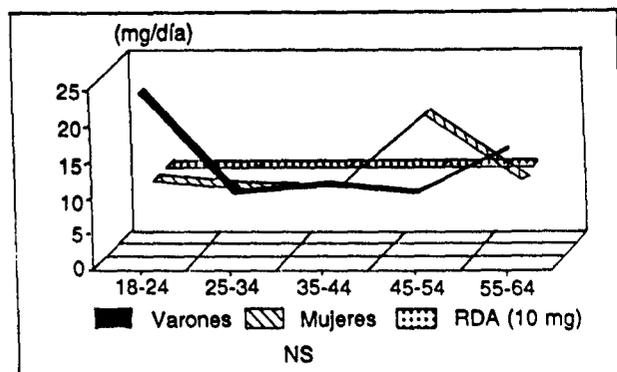


Fig. 4. Valores obtenidos de la ingesta de vitamina E por grupos edad-sexo. Comparación con las RDA.

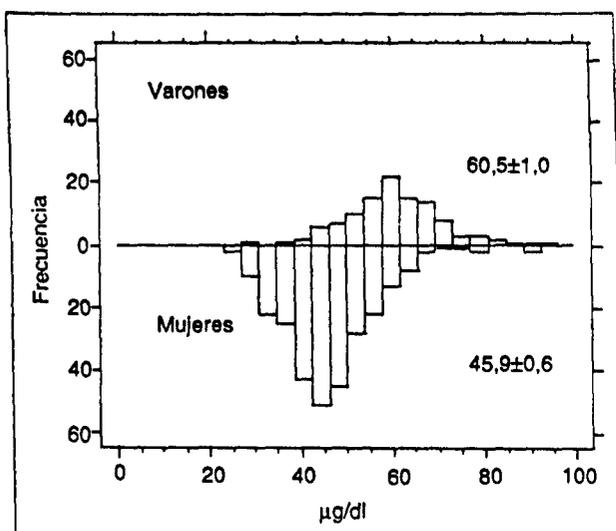


Fig. 5. Histograma de frecuencias: niveles medios de vitamina A en plasma. Vitamina A obtenida para los varones (superior) y las mujeres (inferior). Diferencia de medias estadísticamente significativa (p < 0,001).

La ingesta de vitamina E, expresada como miligramos de alfa-tocoferol (mgTE), en los varones es similar o incluso superior a las RDA. Iguales resultados encontramos en las mujeres (fig. 4).

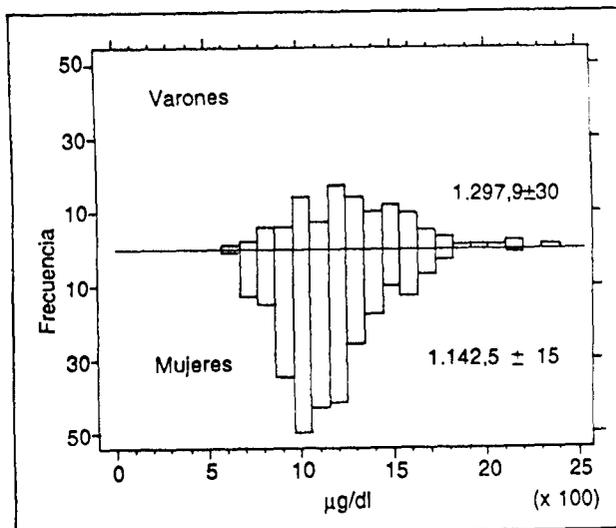


Fig. 6. Histograma de frecuencias: niveles medios de vitamina E en plasma. Vitamina E obtenida para los varones (superior) y las mujeres (inferior). Diferencia de medias estadísticamente significativa (p < 0,001).

Las frecuencias que se obtuvieron para la vitamina A en ambos grupos muestran unos valores medios en suero de  $60,5 \pm 10 \mu\text{g/dl}$  para los varones, frente a  $45,9 \pm 0,6 \mu\text{g/dl}$  para las mujeres. La diferencia de las medias entre grupos fue estadísticamente significativa (p < 0,001) (fig. 5).

Los valores que se registraron para la vitamina E en suero muestran, de nuevo, valores medios superiores para los varones ( $1.297,9 \pm 30 \text{ mg/dl}$ ), frente a los de las mujeres ( $1.142,5 \pm 15 \text{ mg/dl}$ ), resultando la diferencia estadísticamente significativa (fig. 6).

Los valores medios, por grupos de edad y sexo, obtenidos para ambas vitaminas (A y E), en ambos grupos, se muestran en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Niveles medios de vitamina A en plasma, obtenidos en los varones y en las mujeres

Grupo-edad (años)	Varones ( $\mu\text{g/dl}$ )	Mujeres ( $\mu\text{g/dl}$ )
18-24	$52 \pm 12$	$44 \pm 11$
25-34	$58 \pm 12$	$45 \pm 13$
35-44	$59 \pm 11$	$46 \pm 12$
45-54	$57 \pm 9$	$49 \pm 9$
55-64	$56 \pm 3$	$49 \pm 13$

Medias expresadas por grupo de edad ( $\bar{X} \pm \text{DE}$ ). Valores de referencia para la población adulta sana de España.

TABLA 2. Niveles medios de vitamina E en plasma, obtenidos en los varones y en las mujeres

Grupo-edad (años)	Varones ( $\mu\text{g/dl}$ )	Mujeres ( $\mu\text{g/dl}$ )
18-24	$1.080 \pm 352$	$1.011 \pm 233$
25-34	$1.121 \pm 287$	$1.061 \pm 274$
35-44	$1.244 \pm 427$	$1.128 \pm 268$
45-54	$1.201 \pm 361$	$1.250 \pm 284$
55-64	$1.173 \pm 230$	$1.234 \pm 36$

Medias expresadas por grupo de edad ( $\bar{X} \pm \text{DE}$ ). Valores de referencia para la población adulta sana de España.

serie de desviaciones a causa de las dificultades para el cálculo de la ingesta, motivado entre otros factores por la gran variabilidad en las cantidades de micronutrientes presentes en los alimentos. En nuestro estudio, la valoración del consumo alimentario se ha realizado siguiendo un método directo basado en la estimación de lo ingerido durante un período de 7 días<sup>5</sup>. Este tipo de encuesta retrospectiva ha sido utilizado con antelación de forma fiable<sup>6</sup>. De hecho, su comparación con otros métodos utilizados tanto en estudios epidemiológicos como clínicos, resulta favorable para el registro semanal<sup>9</sup>.

Realmente se sabe que los métodos de encuesta inferiores a 7 días no pueden valorar el nivel habitual de los aportes de la mayor parte de los nutrientes en un mismo individuo, ni situar a dicho sujeto en la distribución de aportes a nivel de población general<sup>10, 11</sup>.

Es conocido que en el medio urbano los trabajos sedentarios predominan. En este sentido, la ingesta energética media de nuestra población está de acuerdo con el grado de actividad ocupacional que desarrolla nuestra población adulta. Para evitar el exceso de peso, el ciudadano restringe su alimentación, con un cambio importante en el consumo alimentario como se recoge en el documento elaborado por la Dirección General de Política Alimentaria<sup>12</sup>.

Parece claro que el mantenimiento de estos hábitos en nuestra alimentación origina problemas para la salud, donde la posibilidad de aparición de deficiencias en medio de la abundancia se hace real. De esta forma, no es de extrañar que el consumo de determinados micronutrientes, fundamentalmente retinol, en nuestra población esté por debajo de las recomendaciones internacionales<sup>13</sup>. Sorprende la marcada diferencia en la ingesta de alfa-tocoferol, observada en grupos de población incluidos entre los 18 y 25 años de edad. Una posible explicación sería que, cuando estos jóvenes escapan del ámbito familiar, bajan la ingesta de lácteos y productos vegetales de hoja verde. Además, la mujer en esta etapa empieza a estar mediatizada por la propaganda de imagen física y adelgazamiento lo que hace que se someta a dietas restrictivas y anárquicas, a veces carentes de la suficiente densidad de nutrientes.

Los niveles plasmáticos encontrados para las vitaminas A y E en nuestra población reflejan una diferencia mantenida entre sexos, lo que no parece justificado por las variaciones observadas en la ingesta dietética, diferencias apuntadas por otros autores<sup>14, 15</sup>. Por tanto, deben existir otros factores que contribuyan a esta diferencia. Como se ha descrito por diferentes autores<sup>16-18</sup>, existe una relación entre los niveles circulantes tanto de vitamina A como de vitamina E y las distintas lipoproteínas plasmáticas, siendo especialmente estrecha en el caso de la vitamina E, al ser transportada en sangre asociada a

del hígado que por los niveles de dichas lipoproteínas<sup>17</sup>. A diferencia de la vitamina E, se conoce que la vitamina A no circula asociada a las lipoproteínas plasmáticas sino a proteínas específicas de origen hepático. Así pues, los mayores niveles de esta vitamina en los varones podrían ser reflejo de una mayor actividad hepática en las primeras.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grande F. El conocimiento científico de la nutrición humana y su futuro. *Nutr Clin* 1985; 5:11-22.
2. Brubacher G. La importancia nutricional de las vitaminas en la nutrición de las sociedades desarrolladas. En: Saenz de Burruaga J, González de Galdeano L, Goiriena de Gandarias JJ, eds. Bilbao. Problemas de la nutrición en las sociedades desarrolladas. Barcelona, Salvat, 1988; 55-61.
3. Sastre Gallego A. Malnutrición Hospitalaria. En: Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de la Salud, eds. I Jornadas Nacionales sobre organización de la alimentación y nutrición en el hospital. Madrid, 1988; 17-22.
4. Entrala Bueno A, Castro Santa-Cruz M, Vila T, Sastre Gallego A. Estudio de 60 individuos de ambos sexos, trabajadores de un centro hospitalario, sometidos a menú de cafetería. Niveles plasmáticos de retinol, alfa-tocoferol, cianocobalamina y folacina. *Endocrinología* 1990; 37:30-35.
5. Entrala Bueno A. Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en una población laboral. Estudio cruzado de la eficacia de dieta y fármacos hipolipemiantes en enfermos dislipémicos. Tesis Doctoral. Madrid, Universidad de Alcalá de Henares, 1992.
6. Souci SW, Fachmann W, Kraut H. Food composition and Nutrition Tables. 1989/90, 4th revised. Stuttgart, Wva ed. 1989.
7. Cuesta D, Castro M. Simultaneous measurement of retinol and alpha-tocopherol in human serum by high-performance liquid chromatography with ultraviolet detection. *J Chromat* 1986; 380:140-144.
8. Pequignot G, Cubeau J. Enquêtes méthodologiques comparant chez les mêmes sujets à la consommation mesurée par pesée. *Rev Epidem Med Soc et Santé Public*. 1973; 21:585-592.
9. Stuff JE, Garza C, Smith EO, Nichols BL, Montandon CM. A comparison of dietary methods in nutritional studies. *Am J Clin Nutr* 1983; 30:300-306.
10. Jain H, Howe GR, Johnson KC. Evaluation of a diet history questionnaire for epidemiologic studies. *Am J Epidemiol* 1980; 111:212-219.
11. Cameron EM, Van Staveren WA. Manual for the methodology of food consumption studies. Oxford, Oxford University Press, 1988.
12. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Política Alimentaria. La alimentación en España: 1989.
13. Recommended Dietary Allowances (10.<sup>a</sup> ed.). National Academy Press, 1989.
14. Entrala Bueno A, Castro M, Sastre A. Niveles de retinol plasmático en una población adulta sana. Jornadas Euroamericanas de Actualización en Medicina. Symposium Dieta y Cáncer. Mérida, 1991 (abstract).
15. Stefanoi P, Gazioli M, Clerini MG, Giudici GA, Vergani C. Plasma Alpha-tocopherol levels in normal subjects by age and sex. 8th International Symposium on atherosclerosis. Roma, 1988 (abstract n.º 890).
16. Desai JD, Lee H. Plasma vitamin E and cholesterol relationship in Western Canadian Indians. *Am J Clin Nutr* 1974; 27:334-338.
17. Herrera E, Castro M, Lasunción MA, Entrala A. Metabolismo de la vitamina A y su relación con las lipoproteínas circulantes. *Nutr Clin* 1989; 9:165-177.
18. Widhalm K, Hölzl M, Brubacher G. Lipids, lipoproteins and alpha-tocopherol. Relationship and changes during adolescence. A longitudinal study. *An Nutr Metab* 1985; 29:12-15.
19. Entrala A, Lasunción MA. Papel antioxidante de la vitamina E. *Endocrinología* 1991; 38:158-160.