

Evaluación nutricional de la vitamina E de un grupo de adultos mayores de Ciudad de la Habana

Gisela Pita¹
Manuel Hernández
Triana²
Alejandrina Cabrera³
Isabel Martín
González⁴
Consuelo Macías⁵

¹Dra. en Medicina
Especialista II Grado
en Bioquímica
Clínica, MSc Salud
Ambiental

²Dr. en Medicina
Especialista II Grado
en Bioquímica Clínica
Dr. en Ciencias
Médicas

³Dra. en Química
Dra. en Ciencias
Médicas

⁴Lic. en Alimentos

⁵Lic. en Bioquímica
Dra. en Ciencias
Químicas

Correspondencia:
Gisela Pita Rodríguez
Instituto de Nutrición
e Higiene de los Alimentos
Infanta, 1158
Centro Habana, 10300
Ciudad de la Habana, Cuba
ext 230.
E-mail:
gmpita@infomed.sld.cu

Resumen

Fundamentos: Existen evidencias científicas de la relación entre una dieta inadecuada de vitamina E y la aparición de enfermedades crónicas y degenerativas; en particular la cardiopatía coronaria y diversos tipos de cáncer. El objetivo de este trabajo fue estudiar el estado de la vitamina E de un grupo de ancianos representativos de la población de Ciudad de la Habana.

Métodos: Se diseñó un estudio transversal donde se seleccionaron tres municipios de Ciudad de la Habana de acuerdo a la situación socioeconómica y de salud. La muestra se aleatorizó por grupos de edad y sexo, estando constituida por 442 adultos mayores de 60 años. Se determinó vitamina E y fracciones lipídicas para el ajuste de los valores de vitamina E; se tomaron datos generales y de exposición ambiental mediante encuesta epidemiológica y se realizó evaluación dietética de un subgrupo de los ancianos.

Resultados: Los resultados muestran una media de vitamina E de 1,12 mg/dl, con alto riesgo de deficiencia en el 2,5% de los individuos. Existió diferencia significativa entre los municipios ($p=0.000$), con valores más bajos en el municipio de peor situación socioeconómica. Se encontró diferencia significativa entre sexos ($p=0,000$), con predominio de valores deficientes en el sexo masculino. La ingestión de la vitamina E mostró niveles significativamente bajos y más del 80% de la población estudiada mostró niveles de ingestión inferiores al 90% de la recomendación diaria. Al realizar el análisis de mediana estratificado por sexo no se encontraron diferencias entre fumadores y no fumadores.

Conclusión: Los principales factores que afectan el estado nutricional en vitamina E son la situación socioeconómica, modificable, y el sexo, factor no modificable a tener en cuenta en los programas de educación nutricional.

Palabras clave: Vitamina E. ancianos. Dieta.

Summary

Background: Scientific evidence supports there is an association between inadequate vitamin E intake and development of chronic diseases such as coronary heart disease and several types of cancer. The objective of this paper is to analyse vitamin E nutritional status in a random population sample of elder in Havana.

Methods: A cross-sectional study was designed for this purpose. Three municipalities in Habana according to economical and health status were selected. The sample was randomized by age and gender and consisted of 442 adults older than 60 years. Vitamin E as well as lipid fractions were assessed for adjustment of vitamin E levels. By means of epidemiological survey, general background data and environmental exposure information was collected. Dietary intake was assessed in a subgroup of elder.

Results: Mean vitamin E levels were 1,12 mg/dl, 2,5% of individuals showed a high risk of deficiency. There was a significant difference among municipalities ($p=0.000$), with poorest results in the municipality with the worst economical situation. Risk of deficiency levels were more common in men ($p=0,000$). Vitamin E intake was significantly low and above 80% of the sample showed intake levels below 90% of daily recommended dietary intake. Analysis of the median stratified by gender showed no significant difference between smokers and non smokers.

Conclusion: Main factors influencing vitamin E status are socioeconomic condition, which can be modified, and gender, which can not be modified but should be considered when designing nutrition education interventions.

Key words: Vitamin E. Elderly diet.

Introducción

En los últimos años en las Américas se han observado reducciones de la mortalidad general y de las tasas de fecundidad y del crecimiento de la población, intensificando la transición demográfica en la región¹.

La población cubana tiene un ritmo de cambio natural que está más cercano al patrón de transición de los países desarrollados. La situación epidemiológica actual se caracteriza por un bajo nivel de mortalidad muy homogéneo por regiones; dos tercios de las defunciones ocurren después de los 60 años, y más del 90% son ocasionadas por enfermedades crónicas y muertes violentas, así como por un rápido au-

mento del número y la proporción de personas con más de 60 años y entre las que se identifica una creciente morbilidad².

Existen evidencias científicas de la relación estrecha y sistemática entre una dieta inadecuada y la prevalencia de enfermedades crónicas y degenerativas; en particular la cardiopatía coronaria y otras enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer y diabetes mellitus se encuentran entre las primeras causas de muerte en Cuba³ y en el mundo. Algunas de estas enfermedades poseen una tendencia creciente en la actualidad, condicionadas en parte por la excesiva ingestión de azúcar, baja ingestión de hierro, calcio, zinc, vitaminas del complejo B, frutas, vegetales y cereales integrales⁴. Los efectos negativos para la salud que provoca a largo plazo la dieta que predomina en los países industrializados, se están haciendo evidentes en los últimos decenios.

La aterosclerosis y la trombosis pueden conducir a deterioro cognoscitivo como causa de infarto cerebral o lesión en la materia blanca, y el estrés oxidativo y la inflamación se discuten como los principales contribuyentes al proceso de aterogénesis. Los estudios epidemiológicos sugieren una asociación entre la ingestión incrementada de antioxidantes, especialmente la vitamina E y reducción de la morbilidad y mortalidad a partir de enfermedades coronarias⁵. El papel del proceso oxidativo en el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer está avalado por un gran número de investigaciones⁶.

La Tercera Edad es una etapa del ciclo vital con particular vulnerabilidad nutricional ligada a condiciones intrínsecas (absorción y utilización de nutrientes alteradas, sedentarismo y depresión) o a condiciones externas como una capacidad adquisitiva disminuida, dependencia física y marginalidad social, la malnutrición en el anciano puede conducir a problemas relacionados con capacidad funcional e integración social y un gran cuerpo de evidencias cuantificables, aún por dilucidar⁷. El adulto mayor es entonces susceptible a carencias de nutrientes que comprometen su salud, en parte debidos a malos hábitos sanitarios mantenidos durante toda la vida los cuales incluyen la alimentación⁸.

Este trabajo tuvo como objetivo determinar las concentraciones de α tocoferol en plasma, la ingestión de vitamina E y la relación con factores de riesgo que disminuyen sus concentraciones circulantes, para sentar las bases en el desarrollo de acciones preventivas sobre procesos que pueden conducir a una muerte prematura en los cuales tiene un papel importante la dieta.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio transversal. Para la selección de la muestra se utilizaron los datos de la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP. Los municipios de la Ciudad de la Habana se estratificaron, mediante análisis multivariado, en tres estratos homogéneos de acuerdo con el nivel socioeconómico y características de salud (Grant M, Estratificación de los municipios de Ciudad de la Habana según nivel socioeconómico y características de salud, comunicación personal). Se seleccionaron al azar y con probabilidad proporcional al tamaño, tres municipios de la Ciudad (Centro Habana, Marianao y Habana del Este) representando cada uno de los estratos socioeconómicos establecidos (bajo, medio y alto respectivamente). En cada municipio se escogieron al azar dos áreas de salud y dentro de ellas los consultorios con probabilidades iguales. Se consideraron además tres estratos de edad (60-69, 70-79 y 80 y más) y ambos sexos. El total de la muestra resultó en 442 ancianos.

Se realizó extracción de sangre mediante punción venosa antecubital, se separó el suero que fue congelado en alícuotas a -20°C hasta el momento del análisis. El α tocoferol se determinó por HPLC por el método de Thurnham⁹, los lípidos se realizaron por técnicas colorimétricas estandarizadas internacionalmente en el laboratorio de lípidos del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos¹⁰⁻¹³ para calcular la relación del alfa-tocoferol (α -TF) con las diferentes fracciones; la estimación de los lípidos totales se realizó por la suma de los valores de colesterol y triglicéridos¹⁴ y se utilizó el punto de corte reportado en la literatura de $<1,11$ α -TF/lípidos totales y $<2,22$ α -TF/colesterol total¹⁵.

Se utilizó una encuesta dietética de registro de 3 días de la semana, siendo uno de los días de recogida alguno del fin de semana, a una submuestra de 94 ancianos de la población seleccionada. La ingestión de los nutrientes y porcentajes de adecuación para el adulto mayor fue estimada por la utilización del programa CERES¹⁶.

Se realizó además una encuesta epidemiológica donde se recogieron hábitos tóxicos como el hábito de fumar del anciano, la existencia de otros fumadores en el hogar y la ingestión de bebidas alcohólicas, además se exploró la presencia de otros tóxicos en la vivienda con la utilización de keroseno como combustible para la preparación de los alimentos.

Se preparó una base de datos utilizando el sistema Foxplus para Windos y el análisis estadístico se realizó con los sistemas Epi-Info 6 y SPSS 10.0.

Las variables fueron descritas utilizando medias, desviaciones estándar y percentiles. Para comparar la significación de las diferencias de medias entre grupos se aplicó el análisis de varianza ANOVA. Como medida de asociación se calculó el riesgo relativo (RR), el cual en cada caso fue acompañado por su correspondiente intervalo de confianza (IC) del 95%. Para dicotomizar la variable se utilizó como punto de corte 0,70 mg/dl donde agruparon los valores de alto y moderado riesgo de deficiencia de vitamina E.

Resultados

La proporción muestra final resultó en 38,2% de ancianos pertenecientes al municipio Centro Habana,

26,0% de Marianao y 35,8% de Habana del Este donde el 48% resultaron del sexo masculino y 52% del sexo femenino. La distribución por grupos de edad final estuvo representada por 37,1% del grupo de 60 a 69 años, 33,3% del grupo de 70 a 79 años y 29,6% del grupo 80 años y más.

La Tabla 1 refleja los resultados de las concentraciones de vitamina E encontradas en la población general y de los ajustes correspondientes por las diversas fracciones lipídicas. Los valores medios de vitamina E sin ajustar reflejan un estado nutricional adecuado en la población. El 2,5% de los ancianos mostró niveles de alto riesgo de deficiencia de vitamina E (<0,50mg/dl) y el 10,6% de ellos tuvo moderado riesgo de deficiencia (0,50-0,70mg/dl). Al ajustar las concentraciones de vitamina con las diversas frac-

Tabla 1.
Resultados generales de las concentraciones de vitamina E en un grupo de ancianos de Ciudad de la Habana, 2000

Variables	Media ± DE	Min	Max	Percentil ₂₅	Percentil ₅₀	Percentil ₇₅
Vitamina E mg/dl (µmol/l) (n=442)	1,12±0,43 (25,99±10,05)	0,09 (2,09)	3,64 (84,45)	0,82 (19,02)	1,04 (24,13)	1,33 (30,91)
VitE/HDLc µmol/mmol (n=417)	26,17±12,87	2,21	105,42	17,63	23,61	31,51
VitE/Ctotal µmol/mmol (n=425)	5,72±1,99	1,15	14,97	4,36	5,29	6,74
ViE/Triglicéridos µmol/mmol (n=416)	24,03±16,81	1,96	234,58	14,10	21,30	30,20
VitE/LDLc µmol/mmol (n=409)	11,59±13,91	1,74	154,67	6,38	8,85	11,83
VitE/Líp Totales µmol/mmol (n=415)	4,41±13,91	0,73	12,77	3,27	4,13	5,32

DE: Desviación Estándar

Tabla 2.
Concentraciones de vitamina E por Municipios en un grupo de ancianos en Ciudad de la Habana, 2000.

Variables	Centro Habana		Marianao		Habana del Este		p
	n	Media ± DE	n	Media ± DE	n	Media ± DE	
Vitamina E mg/dl (mmol/l)	169	0,96±0,32	115	1,07±0,30 (22,29±7,47)	158	1,33±0,53 (24,75±6,90)	<0,0001 (30,85±12,24)
VitE/HDLc mmol/mmol	148	23,16±11,70	112	24,01±9,41	157	30,55±14,79	<0,0001
VitE/CTotal mmol/mmol	156	4,92±1,58	112	5,54±1,74	157	6,63±2,15	<0,0001
ViE/Triglicéridos mmol/mmol	151	23,98±21,43	109	23,90±13,31	156	24,16±13,74	0,991
VitE/LDLc mmol/mmol	144	8,16±3,59	109	17,03±25,22	156	10,96±4,71	<0,000

DE: Desviación Estándar

ciones lipídicas se encontró que se clasificaban con deficientes para la fracción α -TF/Colesterol total sólo el 0,47% de los casos y para la fracción α -TF/Lípidos totales el 0,24% de la población.

Las concentraciones de α -TF y su ajuste por las fracciones lipídicas por municipios se muestran en la Tabla 2. Las diferencias entre los municipios resultaron significativas, con valores mas bajos en el municipio Centro Habana; excepto para la relación de α -TF/Triglicéridos donde no se encontraron diferencias entre municipios. Se encontró una tendencia a valores superiores de 0,70 mg/dl, que resultó significativa a mayor nivel socioeconómico ($p=0,002$).

El análisis de las diferencias por sexo mostró valores mayores de α -TF en el sexo femenino que resultó significativa, encontrándose que el sexo masculino tiene un riesgo (RR) 2,77 veces mayor de deficiencia de vitamina E que el sexo femenino (IC=1,63-4,70). El ajuste por las diferentes fracciones lipídicas no mostró diferencias significativas entre sexos, excepto para las fracciones ajustadas con triglicéridos y HDLc, con valores mayores en el sexo femenino (Tabla 3).

Al realizar el análisis diferenciado por sexo de las concentraciones de α -TF por municipio de residen-

cia se encontró que se mantiene el mismo comportamiento con diferencias significativas por estrato socioeconómico en ambos sexos ($p<0,0001$).

Los diferentes grupos de edad en los cuales se estratificó la muestra no resultó ser un factor que influya en las concentraciones de vitamina E (Tabla 4).

La dieta mostró que el 56,4% de los ancianos no alcanzaban el 65% de las recomendaciones de ingestión diarias y el 86,2% no cubría el 90% necesario de ingestión de vitamina E (8-10mg/día). No se encontró correlación entre los valores en plasma con la ingestión calculada en la dieta ($n=79$ $r=0,059$ $p=0,604$).

Entre los factores de riesgo que influyen en la deficiencia de vitamina E se encuentra el hábito de fumar. La media de los valores de α -TF sin ajustar resultó significativamente inferior en fumadores que en no fumadores y el riesgo de deficiencia fue dos veces superior en los fumadores (Tabla 5). Aunque no se encontraron diferencias significativas entre fumadores y no fumadores con relación a la vitamina E ajustada por fracciones de lípidos, los valores son superiores en los no fumadores excepto en la fracción con LDL Colesterol. El hábito de fumar es dos

Variables	Masculino		Femenino		p
	n	Media \pm DE	n	Media \pm DE	
Vitamina E mg/dl (μ mol/l)	212	1,01 \pm 0,37 (23,49 \pm 8,66)	230	1,22 \pm 0,46 (28,30 \pm 10,69)	<0,0001
VitE/HDLc μ mol/mmol	203	24,68 \pm 11,94	214	27,59 \pm 13,58	0,021
VitE/CTotal μ mol/mmol	205	5,52 \pm 2,02	220	5,89 \pm 1,94	0,056
ViE/Trigliceridos μ mol/mmol	203	21,27 \pm 11,90	213	26,65 \pm 20,10	0,001
VitE/LDLc	200	10,89 \pm 12,44	209	12,26 \pm 15,18	0,320

DE: Desviación Estandar

Variables	60 a 69 años		70 a 79 años		>80 años		p
	n	Media \pm DE	n	Media \pm DE	n	Media \pm DE	
Vitamina E mg/dl (μ mol/l)	163	1,18 \pm 0,44 (27,26 \pm 10,16) (25,24 \pm 9,84)	147	1,09 \pm 0,43 (25,30 \pm 10,06)	131	1,08 \pm 0,42	0,133
VitE/HDLc μ mol/mmol	158	26,86 \pm 11,80	140	25,75 \pm 14,34	118	25,77 \pm 12,53	0,701
VitE/CTotal μ mol/mmol	158	5,77 \pm 2,03	141	5,57 \pm 1,83	125	5,82 \pm 2,11	0,552
ViE/Trigliceridos μ mol/mmol	158	24,46 \pm 21,19	141	22,77 \pm 12,04	116	24,97 \pm 15,08	0,538
VitE/LDLc μ mol/mmol	158	11,76 \pm 12,33	140	11,03 \pm 10,20	110	12,11 \pm 19,28	0,819

DE: Desviación Estandar

Tabla 3. Concentraciones de vitamina E por sexo en un grupo de ancianos en Ciudad de la Habana, 2000

Tabla 4. Diferencias por grupo de edad en un grupo de ancianos en Ciudad de la Habana, 2000

veces mayor en el sexo masculino que en el femenino (44,6% vs 21,2%). El análisis de las medianas de concentración de vitamina E en suero y los valores ajustados por lípidos con del hábito de fumar, estratificado por sexo, no mostró diferencias que resultaran significativas entre fumadores y no fumadores, en cada sexo (Figura 1).

No se realizó análisis en relación con la ingestión de bebidas alcohólicas porque el porcentaje de bebedores ocasionales fue de 33% y el porcentaje de alcoholismo fue de 0,2%.

Otros factores de riesgo ambientales que pueden ser causa de una deficiencia de vitamina E, como son la presencia de fumadores en la vivienda (presente en 53,9%) y la utilización del keroseno como combustible para cocinar (15,7% de los individuos entrevistados) no estuvieron asociados con las deficiencias encontradas.

Discusión

Requejo AM¹⁷ informó los resultados en una población de ancianos de vida libre de Madrid donde el 17,5% tenía valores considerados de alto riesgo (<0,5mg/dl) y el 51,7% con niveles por debajo de 0,79mg/dl, sin diferencias entre sexos. Los valores de las medias reportados en ambos sexos por él son inferiores a los encontrados por este estudio, incluso en el municipio de mas bajo nivel. Aún cuando se han medido concentraciones de α tocoferol superiores a los encontrados en este estudio no se observan diferencias significativas entre sexos^{18,19,21,29}.

Rozowski J²² encontró que las concentraciones plasmáticas de α tocoferol eran más bajas en mujeres chilenas de estrato socioeconómico más bajos con respecto a las que se clasificaban en los estratos socioeconómicos medio y alto.

Las concentraciones de α TF, tanto ajustadas o no por colesterol total o lípidos totales pueden ser utilizadas para evaluar la adecuación nutricional de vitamina E²³. En este estudio sólo el ajuste por triglicéridos elimina las diferencias encontradas entre municipios y mantiene con mayor significación las diferencias por sexo. El ajuste por las diferentes fracciones lipídicas no afecta a los resultados obtenidos por grupos de edad, pero elimina toda diferencia encontrada por hábito de fumar. Es conocido que el hábito de fumar produce un incremento de colesterol total, triglicéridos, colesterol de las LDL y VLDL, con valores mas bajos de colesterol de las HDL y que en los fumadores pasivos también se incrementan los niveles de estas fracciones lipídicas aunque no alcancen los valores de los fumadores²⁴; si este fuera el caso, las diferencias entre fumadores y no fuma-

Figura 1. Comparación de medianas de Vitamina E de fumadores y no fumadores estratificado por sexo

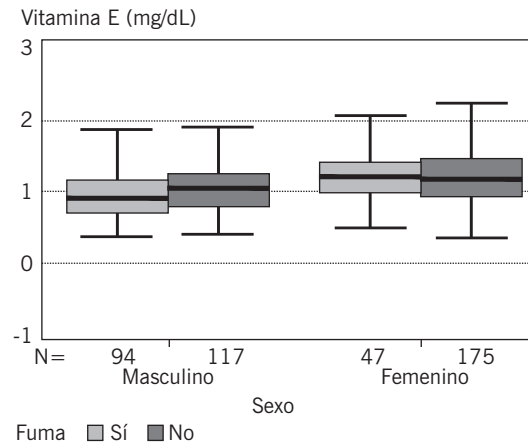


Tabla 5. Diferencias por Hábito de fumar en un grupo de ancianos en Ciudad de la Habana, 2000

Variables	Fuma		No Fuma		p
	n	Media ± DE	n	Media ± DE	
Vitamina E mg/dl (μ mol/l)	141	1,06 ± 0,42 (24,60 ± 9,81)	292	1,15 ± 0,44 (26,68 ± 10,16)	0,044
VitE/HDLc μ mol/mmol	138	24,61 ± 12,50	272	26,99 ± 13,05	0,078
VitE/CTotal μ mol/mmol	138	5,61 ± 2,24	279	5,77 ± 1,86	0,429
ViE/Trigliceridos μ mol/mmol	137	22,87 ± 12,61	270	24,50 ± 18,70	0,360
VitE/LDLc μ mol/mmol	137	11,94 ± 12,25	265	11,48 ± 14,86	0,756
Criterios de riesgo poblacional (<0,7mg/dl)					
	n	%	n	%	RR (IC)
Vitamina E					
n=433	29	6,7%	30	6,9%	2 (1,25-3,20)
	112	25,9%	262	60,5%	

DE: Desviación Estándar

dores serían mayores, y en este estudio el resultado es que el ajuste de la vitamina E por las diversas fracciones lipídicas no hizo evidente diferencias entre fumadores y no fumadores. Un 10% de deficiencia ha sido encontrado en ancianos cuando se utiliza la razón α tocoferol/colesterol²⁰. En este estudio no aparecen deficiencias al ajustar por valores de colesterol.

Según los resultados de esta muestra, las diferencias encontradas con relación al hábito de fumar parecen estar dadas principalmente por el factor biológico del sexo, ya que no se encontraron diferencias entre las medias entre fumadores y no fumadores cuando se estratificaron los datos por sexo. A pesar de ello existen informes regulares donde no se encuentran diferencias en las concentraciones de vitamina E entre sexos^{17,19,20}.

La edad es usualmente considerada una fuente importante de variación en los estudios epidemiológicos y se informa que los niveles de vitaminas disminuyen con la edad. Los niveles en plasma de vitamina E en personas saludables incrementa con la edad hasta los 60 años y disminuye por encima de 80 años. Estos resultados, más los de otros estudios sugieren que el envejecimiento por sí tiene poco efecto en el estado sérico de vitamina E particularmente, y que las enfermedades recurrentes y la baja ingestión de alimentos son los factores más importantes en la reducción de la vitamina E en ancianos^{25,26}.

Aunque la ingestión de energía total declina con la edad, los requerimientos de muchos nutrientes se incrementan para mantener el sistema orgánico pero con disminución de la funcionalidad, por lo tanto es más difícil para los ancianos alcanzar los requerimientos de nutrientes que para los adultos más jóvenes y llega a ser de gran importancia la selección de alimentos de mayor cantidad de nutrientes. Las inadecuaciones de micronutrientes es común entre ancianos aún en países desarrollados²⁷.

La ingestión dietética de vitamina E es significativamente menor para las personas de 75 años y mayores comparada con las personas de 65 a 74 años²⁸. La no coincidencia de valores séricos de vitamina E con los niveles de ingestión medidos por encuesta dietética es un hallazgo frecuente en estudios poblacionales. Requejo AM¹⁷ informó en un estudio de adultos mayores españoles que la ingestión de vitamina E estuvo por debajo de las recomendaciones en el 95,2% de la población utilizando como recomendación 15 mg al día, con un 86,7% de inadecuación crítica (<66%), no se encontró correlación entre la ingestión y los niveles séricos de α tocoferol. Los resultados de los adultos mayores cubanos mostraron

altos porcentos de inadecuación de ingesta de vitamina E utilizando como recomendación de ingestión al día de 8mg para el sexo femenino y 10mg para el sexo masculino⁴, tampoco se pudo establecer correlaciones significativas entre ingestión y valores séricos en el estudio de Wallström P¹⁸ en adultos en Suecia. El estado socioeconómico influye en la selección de los alimentos y a más baja accesibilidad menores son las posibilidades de seleccionar los alimentos adecuados y dentro de ellos las frutas y vegetales que contribuyen a mantener un balance antioxidante de la vitamina E por su aporte importante de vitamina C²².

Dentro de los factores ambientales de riesgo más estudiados que influyen en las concentraciones de vitamina E está el hábito de fumar, la gran parte de los trabajos informan concentraciones menores en los fumadores que en los no fumadores^{29,30,31}. Se invoca en el desarrollo de la deficiencia sérica la utilización de antioxidantes para la neutralización de las especies reactivas de oxígeno que se genera en el humo del cigarro, pero otro de los factores pudiera ser las diferencias en la ingestión de alimentos que son ricos en antioxidantes como las frutas y los vegetales; los fumadores ingieren menor cantidad de frutas y vegetales que los no fumadores²⁹. Los fumadores generalmente ingieren más antioxidantes de los grupos de alimentos que son relativamente altos en grasa con relación a los alimentos que son bajos en grasa. Hay pocas evidencias de que la exposición al tabaco de forma pasiva esté asociado con concentraciones bajas de atocoferol³⁰. Rozowski tampoco detectó diferencias significativas asociadas al hábito de fumar²².

Los factores que mayormente influyen en las deficiencias de vitamina E son:

- La situación socioeconómica de la zona, reflejo de su situación social, que constituye un factor modificable y sobre el cual se puede actuar para proteger a este grupo etario de deficiencias nutricionales.
- El sexo, factor no modificable pero conocido. Este factor debe tenerse en cuenta para el diseño de programas de educación nutricional en las generaciones que le suceden de adultos, adolescentes y niños, que permitirá arribar a la tercera edad con un mejor estado nutricional.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de las técnicas de laboratorio Elsa Alonso Jiménez, María Eugenia Quintero Alejo y Maybe Díaz Domínguez.

Bibliografía

1. Tendencias demográficas y de mortalidad en al Región de las Américas 1980-2000. *Boletín Epidemiológico* 2000;23:1-4.
2. Piñero O. Alimentación y mortalidad en personas mayores de 60 años y más en Cuba 1970-2000. *Tesis de obtener el título de Máster en Nutrición en Salud Pública*, 2001.
3. Anuario Estadístico, *Dirección Nacional de Estadística, MINSAP*, 2000. Ciudad Habana 2001.
4. Porrata C, Hernández M, Argüelles J. *Recomendaciones nutricionales y guías Alimentarias para la población cubana*. Ed. Pueblo y Educación 1996;1-38.
5. Kaul N, Devaraj S, Jialal I. α tocopherol and atherosclerosis. Minireview. *Experimental Biology of Medicine* 2001;226:5-12.
6. Berr C. Cognitive impairment and oxidative stress in the elderly: results of epidemiological studies. *Biofactor* 2000;13:205-9.
7. Manandhar M. Functional ability and nutritional status of free-living elderly people. *Proceedings of the Nutrition Society* 1995;54:677-91
8. Pita G, Macías M, Pérez A, Serrano G, Reboso J. Evaluación nutricional de un grupo de adultos mayores en un consultorio médico de familia. *Rev. Cubana Aliment y Nutr* 1999;13:91-7.
9. Thurnham DI, Smith E, Flora PS. Current Liquid-Chromatographic Assay of retinol, alfa-tocopherol, beta-carotene, alpha-carotene, lycopene, and beta-cryptoxantin in plasma with tocopherol acetate as internal standard. *Clin Chem* 1988;43:377-81.
10. Watson D. A simple method for the determination of serum cholesterol. *Clin Chim Acta* 1960;5:637-9
11. López-Virella HF, Stone P, Ellis S, Colwell JA. Cholesterol detemination in high density lipoprotein separated by three different methods. *Clin Chim* 1977;23:882-6
12. Carlson LA. Determination of serum triglyceride. *J Atherosclerosis Res* 1963;3:333
13. Younghung GE, Younghung NV. Phosphorus metabolism system of blood phosphorus analysis. *J Lab Clin Med* 1930;16:159-61.
14. Parks E, Dare D, Frazier KB, Hellerstein MK, Neese RA, Hughes E *et al*. Dependence of Plasma alpha-tocopherol flux on very low-density tryglyceride clearance in humans. *Free Radical Biology and Medicine* 2000; 29:1151-59.
15. Al Senaidy AM. Plasma alpha- and gamma-tocopherol have different pattern during normal human pregnancy. *Molecular and Cellular Biochemistry* 1996;154:71-5.
16. FAO. CERES. Sistema automatizado para la evaluación del consumo de alimentos. *FAO Ó* 1997-2001.
17. Requejo AM, Andrés P, Redondo MR, Mena MC, Navia B, Perea JM, *et al*. Vitamin E status in a group of elderly people from Madrid. *J Nutr Health & Aging* 2002;6: 72-4.
18. Wallström P, Wilfält E, Lahmann PH, Gullberg B, Janzon L, Berglund G. Serum concentration of b-carotene and α -tocopherol are associated with diet, smoking, and general and central adiposity. *Am J Clin Nutr* 2001; 73:777-85.
19. Gale CR, Ashurst HE, Power HJ, Martyn CN. Antioxidant vitamin status and carotid atherosclerosis in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2001;74:402-8.
20. Hercberg S, Preziosi P, Galan P, Devsnlay M, Keller H, Bourgeois C, *et al*. *Internat J Vit Nutr Res* 1994; 64:220-32.
21. Kardinaal AF, van 't Veer P, Brants HAM, van der Berg H, van Schoonhoven J, Hermus RJJ. Relations between antioxidant vitamins in adipose tissue, plasma and diet. *Am J Clin Nutr* 1995;141:440-50.
22. Rozowski J, Cuevas A, Castillo O, Marín PP, Strobel P, Pérez DD, *et al*. Diferencias en antioxidantes plasmáticos según nivel socioeconómico en mujeres chilenas. *Rev Med Chile* 2001;129:43-50.
23. Traber M, Ishwarlal J. Measurement of lipid-soluble vitamins-further adjustment needed? *Lancet* 355; 2013-4
24. Wing J, Singh CB, Soni GL, Bansal AK. Serum lipids & lipoprotein profiles of cigarette smokers & passive smokers. *Indian J Med Res* 1992;96:282-7.
25. Simonoff M, Sergeant C, Garnier N, Moretto P, Llabador Y, Simonoff G *et al*. Antioxidant status (selenium, vitamins A and E) and aging pg: 368-397. En: *Free Radicals and Aging*. Ed: Ement & B. Chance, Birkhauser. Swizeland: Verlag Basel, 1992.
26. Power JS, Folk C, Burger C, Willson P, Stocking BJ, Collins J. Assessment of Nutritional status in nun institutionalized elderly. *Southern Medical Journal* 1989;82:990-4.
27. Tucker KL, Buranapin S. Nutrition and aging in developing countries. *J Nutr* 2001;131:2417S, 242 3S.
28. Shahar D, Shai I, Vardi H, Fraser D. Dietary intake and eating patterns of elderly people in Israel: who is at nutritional risk? *Eur J Clin Nutr* 2003;57:18-25.
29. Ma J, Hampl J, Betts NM. Antioxidant intakes and smoking status: data from continuing survey of food intakes by individuals 1994-1996. *Am J Clin Nutr* 2000;71:774-80.
30. Alberg AJ, Chen JC, Zhao H, Hoffman SC, Comstock GW, Helzlsouer KJ. Household exposure to passive cigarette smoking and serum micronutrient concentration. *Am J clin Nutr* 2000;72:1376-82.
31. Bolton-Smith C, Casey CE, Gey KF, Smith WCS, Tunstall-Pedoe H. Antioxidant vitamin intake assessed using food-frequency questionnaire: correlation with biochemical status in smokers and non-smokers. *Br J Nutr* 1991;65:337-46.