

## Vitamina A, C y E en adolescentes venezolanos fumadores y no fumadores

Liseti Solano<sup>1</sup>, Lesbia Meertens<sup>1</sup>, Jesús Abreu<sup>1</sup>, Denyse Amanau<sup>1</sup>, Lenis Araque<sup>1</sup>.

**Resumen:** A fin de establecer el estado de las vitaminas A, C y E en adolescentes no fumadores (n=33) y fumadores (n=32) se evaluó peso y talla, niveles circulantes de vitaminas A y E por Cromatografía líquida, vitamina C por colorimetría; y frecuencia de consumo de alimentos. Hubo 57,6% de varones no fumadores y 34% de fumadores y un 42% mujeres no fumadoras y 66% fumadoras. En no fumadores, 75,8% tenían edades entre 14 y 17 años y en fumadores, 84% estaban entre 17,1 y 20 años. El retinol fue significativamente mayor en los fumadores (t: 2,59, p: 0,01), pero el promedio en ambos grupos se ubicó en "bajo poder antioxidante" (<80 g/dL). La vitamina C fue significativamente menor (t: -2,32; p: 0,02) en los fumadores, siendo su promedio normal como antioxidante (>0,9 g/mL) en ambos grupos, sin diferencias significativas para el alfa-tocoferol y su promedio antioxidante fue deficiente en ambos. El 96,9% y 98,5% respectivamente tuvieron vitamina A y E deficientes, sin asociación con el fumar (Chi<sup>2</sup>: 0,0004; p:0,98) (Chi<sup>2</sup>: 1,04; p:0,30). Los más fumadores tuvieron deficiencia de vitamina C (Chi<sup>2</sup>: 9,50; p: 0,002): Los fumadores más jóvenes tuvieron menor nivel de retinol (t:-2,25, p: 0,03), sin diferencias para las otras vitaminas por edad y sin asociación entre el riesgo dietario y el fumar. Una elevada proporción de jóvenes estaba en riesgo de consumo deficiente. Hay una situación de riesgo a presentar deficiencia de antioxidantes (por el fumar y el bajo consumo). Se requiere un programa de educación nutricional y salud para modificar el riesgo. *An Venez Nutr 2001; 14(1): 26-32.*

**Palabras clave:** Fumadores, adolescentes, antioxidantes, vitamina A, vitamina C, vitamina E.

## Vitamin A, C and E in Venezuelan adolescents – smokers and non smokers

**Abstract:** In order to have a diagnosis and to establish a nutritional education program, smoking habit and antioxidants serum levels of 65 adolescents (33 non-smokers and 32 smokers) were evaluated. Assessment included weight, height, vitamins A and E by HPLC, vitamin C by colorimetry and usual pattern of food intake. 57.6% of non-smokers were male and 42.4% female, 75.8% of them were between 14 and 17 years old. 34% of smokers were male and 66% female, 84% was between 17,1 and 20 years. Vitamin A was significantly higher in smokers (t: 2,59, p: 0,01). Mean value for all was below antioxidant cutoff point (<80 g/dL). Vitamin C was significantly lower (t: -2,32; p: 0,02) in smokers and its level as antioxidant was normal (>0,9 g/mL) in both groups. There were not significant differences for alpha-tocopherol but mean was below antioxidant values in both. Vitamins A and E were deficient in almost all the adolescents (96,9% and 98,5% respectively) with no association to smoking (Chi<sup>2</sup>: 0,0004; p:0,98) (Chi<sup>2</sup>: 1,04; p:0,30). A significantly higher proportion of smokers had vitamin C deficiency (Chi<sup>2</sup>: 9,50; p: 0,002). Younger smokers had lower vitamin A levels (t:-2,25, p: 0,03), but there were not differences for other vitamins by age. There was no association between dietary intake and smoking, and a very high proportion of youngsters were at risk of deficient intake. It is to conclude that there is a high risk of vitamin deficiencies in these adolescents (due to smoking and low intake of antioxidants). An educational program is required to promote healthy habits. *An Venez Nutr 2001; 14(1): 26-32.*

**Key words:** Smokers, adolescents, antioxidants, vitamin A, vitamin C, vitamin E.

### Introducción

El hábito de fumar está relacionado con la producción aumentada de radicales libres en el organismo y con el consecuente daño celular por peroxidación. La alteración generada por los radicales libres adquiere su mayor significado patogénico en el proceso de

envejecimiento y en ciertas patologías como el cáncer, el infarto, algunos desórdenes hematológicos y en el síndrome de stress respiratorio en el adulto (1).

La mayoría de estos efectos son producidos por una serie de sustancias que están contenidas en el cigarrillo como lo son la nicotina, causante de la adicción al tabaco, el alquitrán que es un elemento carcinógeno y el monóxido de carbono que interfiere en los procesos de oxigenación (2).

Los primeros fluidos biológicos que entran en contacto

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Nutrición. Universidad de Carabobo. Solicitar copia a: Liseti Solano, calle 27-A, N° 101-25. Urb. Chaguaramal. Bárbula 2008. Estado Carabobo. Correo electrónico: cuatross@telcel.net.ve (Fondos: Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico Universidad de Carabobo. Venezuela)

con el humo del cigarrillo inhalado son los del tracto respiratorio. Estas secreciones contienen una gran variedad de antioxidantes que sirven de protección a las células subyacentes del tracto respiratorio ante el depósito de las partículas del humo del cigarrillo, ya que contribuyen directamente a su degradación biomolecular produciendo un incremento de oxidantes en el tracto respiratorio (2,4). Entre estos antioxidantes, las vitaminas A, C y E juegan un papel muy importante en la preservación funcional de los tejidos y su suplementación brinda una protección relevante (5, 6).

Se conoce que la presencia de niveles adecuados de tocoferol y ascorbato protege a los fumadores del daño oxidativo producido por las especies de oxígenos reactivos y de radicales libres (7). Una consecuencia de esta protección, es la disminución en los niveles plasmáticos de las vitaminas C, vitamina E, retinol y caroteno en individuos fumadores comparados con los no fumadores, con un aumento en los niveles de lipoperóxidos. En los fumadores se presenta un desbalance entre la oxidación y la antioxidación, con la formación aumentada de radicales libres y lipoperoxidación (8).

Estudios internacionales señalan que la mayoría de los fumadores habituales se aficionaron al tabaco cuando eran adolescentes, en general, antes de cumplir los 18 años, probando los primeros cigarrillos con el propósito de experimentar y adquirieron el hábito, sin poder luego dejarlo (9,10).

El porcentaje de uso de cigarrillos en adolescentes es alto, estimándose que en Estados Unidos, alrededor de 3.000 niños por día se inician en el hábito de fumar.11 Datos relevantes sobre el consumo de cigarrillos en Venezuela han sido presentados por Méndez Castellano et al. (12).

La estrecha relación entre el consumo de cigarrillos y la disminución de la capacidad antioxidante de las vitaminas plantea un tema de estudio importante y en especial en los jóvenes quienes no solo requieren de estas vitaminas para complementar su crecimiento y desarrollo, sino para mantener su función normal y aún más, para disminuir su riesgo de sufrir enfermedades crónicas en la edad adulta.

En vista de la importancia de las vitaminas como antioxidantes, y de la escasa bibliografía existente en esta área del conocimiento, en este grupo de edad, se planteó la necesidad de determinar los niveles de las vitaminas A, C y E, en jóvenes fumadores y no fumadores de la ciudad de Valencia, Estado Carabobo, a fin de establecer las características del hábito de fumar, la posible relación con el aporte dietario de

estos nutrientes y las asociaciones entre las variables a estudiar.

### Materiales y métodos

El estudio es de tipo no experimental, de corte descriptivo y correlacional. La población estuvo comprendida por 250 jóvenes con edades comprendidas entre 14 y 20 años, cursantes de una Unidad Educativa Nacional del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo durante el año escolar 98-99. Se aplicó una encuesta validada a fin de determinar el consumo de cigarrillos y caracterizar el hábito de fumar, obteniendo información sobre número de cigarrillos consumidos por semana (menos de 5, entre 5 y 10, más de 10) y frecuencia de consumo diario, con frecuencia (mas de una vez por semana pero no cada día) y ocasional (una vez por semana).

La muestra se seleccionó al azar entre aquellos fumadores y no fumadores que manifestaron su deseo de participar, quedando integrada por 32 alumnos fumadores y 33 alumnos no fumadores. Los jóvenes fueron claramente informados sobre el objeto, beneficios y riesgos de la investigación, según normas internacionales de ética para la investigación en humanos, aceptando colaborar voluntariamente (13).

La evaluación incluyó la determinación de los niveles circulantes de vitaminas A, C y E; y de la frecuencia de consumo de alimentos fuentes para estas vitaminas. Para las determinaciones de las vitaminas en plasma, se extrajeron 6 ml de sangre de una vena del pliegue del codo, en ambiente de penumbra y en condiciones de ayuno de 12 horas. Luego de la retracción del coágulo se procedió a centrifugar la muestra de sangre a 3000 r.p.m. durante 10 minutos, obteniéndose dos fracciones de suero en las cuales se realizaron las determinaciones de vitamina C por el método de Roe y Kurther (14) y de vitamina A y E por cromatografía líquida de alta eficiencia en fase reversa (15).

A los fines del estudio se utilizaron los valores referidos por Gey, definiendo como deficientes para la protección de antioxidantes, valores séricos de vitamina C menores de 0,9 mg/dL, de retinol sérico menores a 80 g/dL y para la vitamina E, menores a 1300 g/dL (16).

Se evaluó la frecuencia de consumo de alimentos fuentes de estas vitaminas mediante instructivo "ad hoc" elaborado por el personal del Departamento de Nutrición del CEINUT, ajustando el modelo del *International Vitamin A Consultative Group* (IVACG) a los fines de la investigación (17), definiéndose tres categorías según el puntaje obtenido del consumo de alimentos fuentes:

riesgo bajo (más de 210 unidades de consumo usual), moderado (120 a 210 unidades de consumo usual) y alto (menos de 120 unidades de consumo usual).

Los datos fueron tabulados y analizados estadísticamente según el programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 8.0 (18). Se determinaron estadísticos descriptivos, distribuciones de frecuencias, comparaciones de medias independientes para dos grupos, ANOVA para comparaciones de más de tres grupos, Chi<sup>2</sup> para comparar proporciones y pruebas de Pearson y Spearman para correlaciones entre las variables. El nivel de significación estadística fue de p < 0,05.

### Resultados

La muestra estuvo constituida por 61,5% de varones y 38,5% de mujeres. En el grupo de no fumadores 57,6% fueron varones y 42% mujeres, 75,8% de ellos en edades entre 14 y 17 años. El grupo de fumadores estuvo constituido por 34% de sujetos del sexo masculino y 66% del sexo femenino, con 84% en edades entre 17,1 y 20 años.

De los jóvenes, 50% había iniciado el uso de cigarrillos antes de cumplir los 14 años de edad y a los 18 años, ya todos fumaban. La mayoría (75%) fumaba diariamente, mientras que 12,5% lo hacía con frecuencia y el 12,5% restante, solo en ocasiones. El consumo de cigarrillos en una frecuencia mayor a 10 por semana se observó en 37,5% de los jóvenes, de 5 a 10 unidades por semana en 28,1% y menos de 5 cigarrillos por semana en 34,4% de los estudiados.

Los niveles séricos de las vitaminas A, C y E de acuerdo a la presencia o ausencia del hábito de fumar se presentan en el Cuadro 1. Se observaron valores significativamente mayores de vitamina A (retinol) sérica en los jóvenes fumadores (t: 2,59, p: 0,01) que

Cuadro 1. Niveles séricos de vitaminas antioxidantes según hábito tabáquico. Valencia, Venezuela. 1999.

Vitaminas	Todos (n=65)	No fumadores (n=33)	Fumadores (n=32)	t/p
Retinol sérico (ug/dL)	52,19 ±14,55	47,77 ±13,16	56,74 ±14,69	2,593 /0,012*
Vitamina C sérica (ug/mL)	1,4 ±0,68	1,59 ±0,6	1,21 ±0,71	-2,325 /0,023*
Vitamina E sérica (ug/dL)	575,77 ±256,13	601,17 ±262,66	549,58 ±250,65	-0,810 /0,421

Valores expresados en X±DS t student p>0,05 \* significativo

en no fumadores. Sin embargo, los valores promedios para ambos grupos se ubicaron por debajo del punto de corte para definir “bajo poder antioxidante”, como lo es 80 g/dL.

Para los niveles de vitamina C se reportan valores significativamente menores (t: -2,32; p: 0,02) de ácido ascórbico sérico en los fumadores, ubicándose el valor promedio en el rango de normalidad como antioxidante (mayor a 0,9 mg/mL) en ambos grupos.

Con relación a la vitamina E no se encontraron diferencias significativas entre los grupos, y se observó que en ambos, los valores promedio se ubicaron en el rango de deficiente para su acción de antioxidante (1.300 g/dL).

La mayoría de los adolescentes presentaron niveles circulantes deficientes de retinol (96,9%) y de vitamina E (98,5%), independientemente de si fumaban o no, mientras que sólo 21,5% de la totalidad de jóvenes estudiados presentaban valores bajos de vitamina C (Cuadro 2). La prevalencia de niveles deficientes de retinol (Chi<sup>2</sup>: 0,0004; p:0,98) y vitamina E (Chi<sup>2</sup>: 1,04; p:0,30) fueron elevadas y similares entre fumadores y no fumadores. Para la vitamina C, la proporción de adolescentes con niveles deficientes fue

Cuadro 2. Redistribución del estado de vitaminas antioxidantes en los jóvenes evaluados según hábito de fumar. Valencia, Venezuela. 1999.

Vitaminas	Todos (n=65)		No fumadores (n=33)		Fumadores (n=32)		Chi <sup>2</sup> /p
	n	%	n	%	n	%	
Retinol sérico							
Normal	2	3,1	1	3,1	1	3	0,0004/0,98
Deficiente	63	96,9	32	96,9	31	97	
Vitamina C sérica							
Normal	51	78,5	31	93,9	20	62,5	9,502/0,002*
Deficiente	14	21,5	2	6,1	12	37,5	
Vitamina E sérica							
Normal	1	1,5	-	-1	1	3,1	1,047/0,30
Deficiente	64	98,5	33	100	31	96,9	

Valores expresados en porcentaje \*p significativo >0,55

Cuadro 3. Niveles séricos de vitaminas antioxidantes según hábito tabáquico y grupos de edad. Valencia, Venezuela. 1999.

Parámetros	No fumadores (n=33)			Fumadores (n=32)		
	14 – 17 años	17,1 – 20 años	t/p	14 – 17 años	17,1 – 20 años	t/p
Retinol sérico (ug/dL)	47,47± 12,47	49,15± 17,21	-0,279/0,78	45,26± 12,23	59,39± 14,1	-2,258/0,03*
Vitamina C sérica (ug/mL)	1,56± 0,61	1,75± 0,59	-0,681/0,5	1,48± 0,82	1,15± 0,69	1,017/0,31
Vitamina E sérica (ug/dL)	624,52± 262,9	496,1± 256,4	1,086/0,2	641,81± 269,3	528,3± 246,75	0,325/1,0

significativamente mayor en los fumadores que en los no fumadores ( $\chi^2$ : 9,50; p: 0,002).

Debido a que el aumento del riesgo de deficiencia de vitaminas antioxidantes puede estar relacionado con la duración del hábito de fumar, se compararon los valores promedios para las distintas vitaminas de acuerdo a la edad (Cuadro 3) entre los jóvenes con edades de 14 a 17 años y los de 17,1 a 20 años, considerando el hecho de que la mayoría de ellos (50%) había iniciado el uso de cigarrillos tempranamente. Los jóvenes fumadores de 17,1 a 20 años presentaron valores significativamente mayores de retinol ( $59,39 \pm 14,1$ ; t: -2,25, p: 0,03) que los de 14 ó 17 años ( $45,26 \pm 12,2$ ), diferencia ésta que no se observó al comparar el grupo de no fumadores, según la edad.

La comparación de los niveles de vitaminas de acuerdo al hábito de consumo de cigarrillos y el sexo

no mostró diferencias para ninguna de las vitaminas, independientemente de la condición de fumador o no fumador (Cuadro 4). No existió asociación significativa entre el nivel de riesgo dietario por la frecuencia de consumo de alimentos fuentes de estas vitaminas y el hábito de fumar ( $\chi^2$ : 1,67; p: 0,55), observándose que una elevada proporción de jóvenes tanto no fumadores (54,5% y 3,0%) como fumadores (53,1% y 9,4%) tenían respectivamente, de moderado a alto riesgo de consumo deficiente de nutrientes (Cuadro 5).

En las comparaciones de los niveles de las vitaminas antioxidantes según la frecuencia de consumo de cigarrillos, no existen diferencias significativas. Tampoco se evidenciaron asociaciones significativas entre las proporciones de jóvenes consumidores de cigarrillos y los niveles de vitaminas (datos no presentados).

Cuadro 4. Niveles séricos de vitaminas antioxidantes según hábito tabáquico y sexo. Valencia, Venezuela 1999.

Parámetros	No fumadores (n=33)			Fumadores (n=32)		
	Femenino	Masculino	t/p	Femenino	Masculino	t/p
Retinol sérico (ug/dL)	49,8± 12,3	45,02± 14,2	1,033/0,31	57,0± 14,7	56,2± 15,3	0,142/0,88
Vitamina C sérica (ug/mL)	1,68± 0,66	1,47± 0,5	1,027/0,31	1,16± 0,77	1,31± 0,61	-0,580/0,5
Vitamina E sérica (ug/dL)	549,91± 264,51	613,72± 269,55	0,232/0,81	601,12± 272,6	451,19± 172,95	1,651/0,10

Cuadro 5. Riesgo de deficiencia de micronutrientes según consumo de alimentos fuente. Valencia, Venezuela. 1999

Nivel de riesgo	Total		No Fumadores		Fumadores	
	n	%	n	%	n	%
Riesgo bajo	26	40,0	14	42,4	12	33,5
Riesgo moderado	35	53,8	18	54,5	17	53,1
Riesgo alto	4	6,2	1	3,0	3	9,4

$\chi^2 = 1,67$ , p=0,55

El análisis de correlación de Pearson mostró asociación significativa entre el grupo de fumadores de menor edad y el mayor riesgo de deficiencia por el menor consumo de alimentos fuentes de las vitaminas (Pearson 0,3758; p=0,041) (datos no presentados).

### Discusión

El hábito de fumar es un problema en la sociedad contemporánea y afecta por igual a la gran mayoría de los países. Sus efectos y consecuencias son de gran

importancia con relación a las enfermedades crónicas degenerativas. Como ejemplo, en los Estados Unidos, el fumar cigarrillos constituye la mayor amenaza a la salud y a la longevidad de los jóvenes americanos. Cada año, casi 400.000 personas mueren prematuramente por enfermedades relacionadas al tabaco. Alrededor del 90% de los adultos fumadores se iniciaron antes de cumplir 18 años y cada día, 3000 niños y adolescentes comienzan a fumar (11). Datos similares han sido reportados en jóvenes españoles por Mendoza *et al*, quienes refieren que de 6.711 estudiantes con edades entre 11 y 18 años, 49% habían probado tabaco, 24% eran fumadores esporádicos o regulares, una mayor proporción de mujeres (27%) que de hombres (20%) fumaban, encontrándose que la proporción total de fumadores aumentó de 3% a 47% entre los 11 y 18 años (19).

Estos resultados son similares y reflejan tanto la alta prevalencia de consumo de cigarrillos como la temprana edad de inicio, lo que indudablemente repercutirá en la calidad de vida y en el riesgo de enfermedades crónicas en la adultez.

El humo del cigarrillo contiene elevadas cantidades de radicales libres y de especies reactivas de oxígeno. El daño oxidativo se ha correlacionado con el hábito de fumar ya que por su alto contenido de oxidantes induce la peroxidación lipídica y la oxidación de las lipoproteínas al disminuir las concentraciones de antioxidantes (21, 22). Muchos estudios se han realizado sobre este aspecto, (3,19,23,24) de los cuales la mayoría han revisado los efectos en grupos de adultos y de ancianos, tratando de establecer las asociaciones con el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y otras crónico-degenerativas. Son pocos los estudios llevados a cabo en adolescentes fumadores a pesar de que estos tienen un mayor riesgo de deficiencias de vitaminas antioxidantes por el patrón de alimentación que ellos muestran, el cual en general está asociado a la propia edad, a las presiones del grupo y a la publicidad (19).

Los resultados encontrados en la presente investigación sobre los niveles de vitaminas A, C y E en jóvenes fumadores y no fumadores deben ser observados cuidadosamente.

En la población estudiada se encontraron niveles de retinol y de vitamina E por debajo de los valores referenciales presentados por Gey *et al*, en 1993 (16), lo cual evidencia que tanto los adolescentes fumadores como los no fumadores tienen valores plasmáticos subóptimos para estas vitaminas. Esto sugiere, que los

bajos niveles de estas vitaminas pudieran deberse no sólo al hábito de fumar sino a alguna otra característica o hábito de los adolescentes.

El hallazgo de retinol sérico más alto en los fumadores que en los no fumadores coincide con la investigación realizada por Marangon *et al*, en 1998, quienes estudiaron las vitaminas antioxidantes en hombres franceses fumadores y no fumadores, encontrando valores ligeramente mayores en los fumadores con hábitos moderados (<20 cigarrillos/día) (25). Paiva *et al*, en 1996, al analizar la relación del estado de vitamina A (retinol) en pacientes con enfermedades pulmonares, en no fumadores y fumadores sanos reportan niveles de retinol más altos en los no fumadores. Este hallazgo puede ser explicado por el hecho de una prolongada exposición al cigarrillo ya que los individuos estudiados eran de mayor edad (43-70 años) que los del presente estudio y habían sido fumadores por un período de tiempo mayor (26), Liu *et al*, en 1998 mostraron que no había diferencia en los niveles plasmáticos de retinol entre fumadores y no fumadores en un grupo de adultos con hábitos de consumo tabáquico por un periodo de tiempo prolongado (7).

Ante las divergencias en los resultados de los niveles séricos se puede plantear la hipótesis de que el factor explicativo pudiera ser el consumo de alimentos fuentes. Varios estudios sugieren el importante papel de la dieta en los niveles de las vitaminas antioxidantes debido a la relación directa entre el consumo y los niveles circulantes, a pesar de las limitaciones inherentes a los métodos de recolección de la información dietaria (27-32).

Los niveles de vitamina C séricos en los jóvenes evaluados fueron menores en los fumadores que en los no fumadores, lo que pudiera deberse al aumento de la utilización de la vitamina C a nivel celular con el objeto de contrarrestar el proceso de la peroxidación inducida por el efecto del cigarrillo. Estos resultados coinciden con estudios realizados por Liu y por Lykkesfeldt, en los cuales se reportan valores más bajos en fumadores y más altos en las mujeres que en los hombres (7,33).

La determinación en este estudio de los niveles de tocoferol en los jóvenes mostró valores ligeramente menores en fumadores en comparación con los no fumadores. Maragon en 1998 ha reportado valores ligeramente mayores en fumadores con hábitos moderados (<20 cigarrillos/día) que en no fumadores (25).

Los datos sobre la prevalencia de deficiencia de las vitaminas antioxidantes son escasos en nuestro medio,

más aún en los adolescentes. Es de destacar que tanto para el retinol como para la vitamina E séricas existió una alta prevalencia de deficiencia, la cual es evidente tanto en el grupo de fumadores como en los no fumadores.

Para la vitamina C, la prevalencia de deficiencia en el grupo de jóvenes fue mucho menor (21,5%), pero si se demostró una asociación significativa entre hábito de fumar y deficiencia de dicha vitamina, ya que la proporción de fumadores con valores bajos de vitamina C fue mayor (85,7%).

El hallazgo de 60% de la población con un consumo disminuido de alimentos fuentes de las vitaminas evaluadas, puede ser una explicación para los valores bajos de estas vitaminas en todo el grupo. En los fumadores la situación de deficiencia de antioxidantes se agrava por el efecto del cigarrillo como vehículo de antioxidantes que incrementa la utilización de las vitaminas por la célula. Estos hallazgos permiten definir al grupo estudiado como una población a riesgo de enfermedades crónicas.

Al relacionar el hábito de fumar con distribución por sexo, estas variables no muestran asociación significativa. Aún cuando existen ligeras diferencias entre el sexo masculino y el sexo femenino para todas las vitaminas; éstas no alcanzaron significado estadístico, hallazgo que coincide con el obtenido por Olmedilla *et al.* (1994), pero Lykkesfeldt *et al.*, en 1996 encontraron que la concentración del ácido ascórbico fue más alta en las mujeres que en los hombres. Los estudios revisados no permiten obtener conclusiones a este respecto (33, 34).

En este estudio se observó una influencia adicional de la edad en aquellos jóvenes que fumaban y los niveles de retinol sérico, en consecuencia, la disminución de los niveles es más acentuada en el grupo de menores de 17 años. No fue posible hacer comparaciones con trabajos previos porque las referencias obtenidas tratan sobre estudios en adultos con hábitos de fumar por largos periodos, pero se podría especular sobre el posible efecto del humo de cigarrillo sobre las células que tienen bajas reservas de antioxidantes por una dieta inadecuada y las primeras o tempranas exposiciones a una elevada carga de oxidantes en el cigarrillo.

Los niveles más bajos de retinol y de vitamina C en aquellos fumadores que lo hacían diariamente, posiblemente se deba a la mayor utilización de estas vitaminas en la neutralización de los radicales libres presentes en el humo del cigarrillo.

La falta de relación observada entre los niveles de las vitaminas antioxidantes y el número de cigarrillos

fumados al día podría ser debido a un posible subregistro del número de cigarrillos referido por los jóvenes encuestados.

En conclusión, la asociación de menor consumo de alimentos fuentes de vitaminas con la menor edad de estos jóvenes fumadores evaluados, debe ser revisada cuidadosamente ya que indica que esta población tiene mayor riesgo. Se han descrito agrupaciones de factores de riesgo de enfermedades crónicas y degenerativas relacionadas al estilo de vida, entre los cuales se destacan el uso de cigarrillos, el abuso del alcohol, la inactividad física y una dieta inadecuada (35, 36).

Los adolescentes son un buen ejemplo de la agrupación de estos factores, por lo que se recomienda implementar campañas educativas que permitan combatir este hábito, mejorar la calidad de la dieta y fomentar el ejercicio físico para preservar su salud.

Se sugiere también realizar nuevos estudios en esta área, en especial controlando la variable de consumo dietario a fin de evaluar con certeza el impacto independiente del humo del cigarrillo.

### Agradecimientos

A los jóvenes que aceptaron voluntariamente participar en este estudio.

A la Lic. Gloria Naddaf del CEINUT, por su colaboración en el procesamiento de las determinaciones de vitamina A y E y por su apoyo en las técnicas utilizadas.

### Referencias

1. Reilly M, Delanty N, Lawson JA and Fitzgerald GA. Modulation of oxidant stress *in vivo* in chronic cigarette smokers. *Circulation* 1996; 64: 19-24.
2. Howard DJ, Ota RB, Briggs LA, Hampton M, Pritsos CA. Oxidative stress induced by environmental tobacco smoke in the workplace is mitigated by antioxidant supplementation. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1998; 7(11):981-8.
3. Eiserich JP, van der Vliet A, Handelman GJ, Halliwell B and Cross CE. Dietary antioxidants and cigarette smoke-induced biomolecular damage: a complex interaction. *Am J Clin Nutr* 1995; 62(suppl):1490S-500S
4. Allard J, Royall D, Kurinan R, Muggli R and Jeebhoy K. Effects of B-carotene supplementation on lipid peroxidation in humans. *Am J Clin Nutr* 1994; 59:884-90.
5. Harper H. The water soluble vitamins. En: Review of physiological chemistry. Harper H; Rodwell VW; and Mayes PA ed. Lange 1994; 147-159.
6. Ames BN. Micronutrients prevent cancer and delay

- aging. *Toxicol Lett* 1998; 102-103: 5-18.
7. Liu CS, Chen HW, Lii CK, Chen SC and Wei YH. Alterations of small-molecular-weight antioxidants in the blood of smokers *Chem Biol Interact* 1998; 116(1-2):43-54.
  8. Zhou J, Geuof and Quian Z. Effects of cigarette smoking on antioxidant vitamin and activities of antioxidases. *Chung Hua Yu Fang I Hsueh Tsa Chih* 1997; 31(2):67-70.
  9. Cross CE, Van der Vliet A and Eiserich JP. Cigarette smokers and oxidant stress. A continuing mystery. *Am J Clin Nutr* 1998; 67:184-5.
  10. Schubiner H; Herrold A, Hurt R. Tobacco cessation and youth. The feasibility of brief office interventions for adolescents. *Prev Med* 1998; 27(5 Pt 3):A47-54.
  11. Epps RP, Lynn WR, Manley MW. Tobacco, youth and sports. *Adolesc Med* 1998; 9(3):483-90, vi.
  12. Méndez Castellano H y colaboradores. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. Ministerio de la Secretaría. Fundacredesa. Caracas. Venezuela. 1996
  13. D'Empaire G. Bioética e Investigación. Clínica Médica. Hospital de Clínicas Caracas 1996; 1(3):158-171.
  14. Roe JH, Kuether CA. Determination of ascorbic acid in whole blood and urine through the 2-4 dinitrophenylhydrazine derivative of dehydroascorbic acid. *Journal of Biological Chemistry* 1943; 147:399-407.
  15. Bieri JG, Tolliver Tj, Catignani GL. Simultaneous determination of a-tocopherol and retinol in plasma or red cells by high pressure liquid chromatography. *Am J Clin Nutr* 1979; 32:2143-49.
  16. Gey K F, Moser U K, Jordan P, Stähelin HB, Eichholzer M and Lüdin E. Increased risk of cardiovascular disease at suboptimal plasma concentrations of essential antioxidants: an epidemiological update with special attention to carotene and vitamin C. *Am J Clin Nutr* 1993; 57(suppl):787S-97S.
  17. International Vitamin A Consultative Group (IVACG). Development of a Simplified Approach to Dietary Assessment of Vitamin A Intakes. In: Guidelines for the Development of Simplified Dietary Assessment to Identify Groups at Risk for Inadequate Intake of Vitamin A. pp 15-30. 1989.
  18. Statistical Package for Social Sciences. SPSS for Windows. Release 8.00. 22 Dec 1997. SPSS Standard versión. 1989-1997.
  19. Mendoza Berjano R, Batista Foguet JM, Sánchez García M, Carrasco González AM. El consumo de tabaco, alcohol y otras drogas en los adolescentes escolarizados españoles. *Gac Sanit* 1998; 12(6):263-71.
  20. Pryor WA, Stone K. Oxidants in cigarette smoke: radicals, hydrogen peroxide, peroxyxynitrate and peroxyxynitrite. *Ann N Y Acad Sci* 1993; 686:12-27.
  21. Reddy KK, Ramamurthy R, Somasekaraiah BV, Kumara Reddy TP, Rao P. Free radical and antioxidant status in urban and rural Tirupati men: interaction with nutrient intake, substance abuse, obesity and body fat distribution. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1997; 6(4):296-311.
  22. Diplock AT, Charleux JL, Crozier-Willi G, Kok FJ, Rice-Evans C, Roberfroid M, et al. Functional food science and defence against reactive oxidative species. *Br J Nutr* 1998; 80 Suppl 1: 77-112.
  23. Simon J. Vitamin C and cardiovascular disease: a review. *J Am Coll Nutr* 1992; 11:107-25.
  24. Greenberg ER. Carotenoids, cigarette smoking and mortality risk. *Ann N Y Acad Sci* 1993; 691:120-6.
  25. Marangon K, Herbeth B, Lecomte E, Paul-Dauphin A, Grolier P, Chancerelle Y, Artur y, Siest G. Diet, antioxidant status, and smoking habits in French men. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(2):231-9.
  26. Paiva S, Godoy Y, Vannucchi H, Favaro R, Geraldo R and Campana Alvaro. Assessment of vitamin A status in chronic obstructive pulmonary disease patients and healthy smokers. *Am J Clin Nutr* 1996; 64:928-33.
  27. Ma J, Hampl JS, Betts NM. Antioxidant intakes and smoking status: data from the Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994-1996. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:774-80
  28. Lykkesfeldt J, Christen S, Wallock LM, Chang HH, Jacob R and Ames BN. Ascorbate is depleted by smoking and repleted by moderate supplementation: a study in male smokers and non smokers with matched dietary antioxidants intakes. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(2):530-6.
  29. Midgette AS, Baron JA, Rohan TE. Do cigarette smokers have diets that increase their risk of coronary heart disease and cancer? *Am J Epidemiol* 1993; 137:521-9
  30. Larkin FA, Basiotis PP, Riddick HA, Sykes KE, Pao EM. Dietary patterns of women smokers and non-smokers. *J Am Diet Assoc* 1990; 90:230-7
  31. Zondervan KT, Ocke MC, Smith HA, Seidell JC. Do dietary and supplementary intakes of antioxidants differ with smoking status? *Int J Epidemiol* 1996; 25:70-9.
  32. Cleveland LE, Cook DA, Krebs-Smith SM, Friday J. Methods for assessing food intakes in terms of servings based on food guidance. *Am J Clin Nutr* 1997; 65(suppl):1254S-63S
  33. Lykkesfeldt J, Loft S, Nielsen J and Poulsen H. Ascorbic acid and dehydroascorbic acid as biomarkers of oxidative stress caused by smoking. *Am J. Clin Nutr* 65:959-63, 1997.
  34. Olmedilla B, Granado F, Blanco J and Hidalgo E. Seasonal and sex-related variations in six serum carotenoids, retinol and tocoferol. *Am J Clin Nutr* 1994; 60(1):106-10.
  35. Raitakari TO, Leino M, Raikkonen K y col. Clustering of risk habits in young adults: The cardiovascular risk in young Finns study. *Am J Epidemiol* 1995; 142:36-44.
  36. Thornton A, Lee P, Fry J. Differences between smokers, ex-smokers, passive smokers and non-smokers. *J Clin Epidemiol* 1994; 47:1143-62.