

## Relación entre lípidos séricos y estado de las vitaminas C y E como antioxidantes en adultos mayores venezolanos

*Lesbia Meertens, Tathiana Ruido, Nayka Díaz, Gloria Naddaf, Adelmo Rodríguez, Liseti Solano*

Centro de Investigaciones en Nutrición. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo-Venezuela

**RESUMEN.** En el envejecimiento se observa tendencia a hiperlipidemias, cambios en la distribución de lipoproteínas y una declinación del sistema de defensa antioxidante del organismo. El objetivo de este estudio fue relacionar concentraciones séricas de colesterol total, fracciones, triglicéridos y Vitaminas C y E. Se evaluaron 61 adultos mayores de 60 años de edad, de enero-marzo, 2006. Se diagnosticó estado nutricional por IMC; se determinaron niveles séricos de triglicéridos (TG), colesterol total (CT) y fracciones (HDL-c y LDL-c), (método enzimático), Vitamina C (método colorimétrico) y Vitamina E (HPLC). Se utilizaron valores de ATPIII como referencia para riesgo de TG, CT, HDL, LDL-c; vitamina C: > 0,9 mg/dL (normal), < 0,9mg/dL (déficit); vitamina E: >1300 µg/dL (normal), =1300 µg/dL (déficit). Se calculó consumo dietario de vitaminas C y E por método de pesada directa tres días/semana. Según IMC, 19,7% presentó déficit nutricional, 39,3% sobrepeso y 11,5% obesidad. TG, CT, LDL-c en riesgo para el sexo femenino y HDL-c para ambos sexos. La prevalencia de riesgo para enfermedades cardiovasculares fue: TG (45,2%), HDL-c (51,1%), LDL-c (52,5%), deficientes de vitamina C (9,8%) y E (90,2%). El consumo y niveles séricos de vitamina E en déficit en ambos sexos. No hubo asociación entre las variables. Correlación significativa y positiva entre TG, CT, LDL-c, vitamina E sérica e IMC. El grupo femenino presentó sobrepeso, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia, HDL-c y LDL-c en riesgo y el grupo total estado de vitamina E deficiente, importantes factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en este grupo etario.

**Palabras clave:** Adultos mayores, lípidos séricos, vitamina C, vitamina E, estado nutricional.

### INTRODUCCION

Los ancianos constituyen uno de los grupos más vulnerables a las alteraciones del estado nutricional, tanto por déficit o exceso, como en las deficiencias de nutrientes específicos, considerándose entre los de mayor riesgo en cuanto a la satisfacción de los requerimientos de micronutrientes (1). El proceso de envejecimiento está asociado a una serie de modificaciones estructurales y funcionales, como las que afectan al metabolismo de los lípidos, donde se describen un incremento del colesterol y triglicéridos séricos y cambios en la distribución de las lipoproteínas (2).

**SUMMARY. Relationship between serum lipids and status of vitamin C and E as antioxidants in Venezuelan elderly people.**

During aging there is a tendency towards hyperlipidemia and changes in the distribution of lipoproteins. A decline in the functioning of the body's antioxidant defense system is also observed at this time. The objective of this study was to establish the relationship between serum concentrations of total cholesterol and fractions, triglycerides, and Vitamins C and E. 61 adults over 60 years of age were evaluated from January to March, 2006. Nutritional status was diagnosed by BMI (WHO); serum levels of triglycerides (TG), total cholesterol (TC) and fractions (HDL-c and LDL-c) were determined by enzyme method; Vitamin C (colorimetric method) and Vitamin E by HPLC. ATPIII values were used as a reference for risk of TG, TC, HDL, LDL-c, vitamin C: > 0.9 mg/dL (normal), <0.9 mg/dL (deficit); vitamin E: =1300 µg/dL (normal), 1300 = µg/dL (deficit). Consumption of vitamins C and E were estimated by the direct weighing method 3 days per week. According to BMI, 19.7% had nutritional deficit, 39.3% overweight, and 11.5% obesity. TG, TC, LDL-c levels were at risk in females, and HDL-c in both genders. Prevalence of risk for heart disease was: TG (45.2%), HDL-c (51.1%), and LDL-c (52.5%). Consumption and serum levels of vitamin E were low in both genders. There was no association between variables. A significant and positive correlation between TG, TC, LDL-C, serum vitamin E, and BMI was observed. The female group showed overweight, hypertriglyceridemia and hypercholesterolemia, HDL-c and LDL-c at risk, and vitamin E deficiency, all of which are important risk factors for cardiovascular disease in this age group.

**Keywords:** Elderly, serum lipids, vitamin C, vitamin E and nutritional status.

Los niveles de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) aumentan progresivamente con la edad, tanto en las mujeres como en los hombres, es importante señalar que después de la menopausia la deficiencia de estrógenos hace que los valores de esta lipoproteína se incrementen y sobrepasen los del hombre. Por otro lado, las concentraciones de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) se asocian con un aumento de la longevidad y un efecto protector en los ancianos (2). Estudio previo reporta niveles séricos de colesterol total, triglicéridos y HDL más altos en las mujeres al comparar con los hombres (3).

Se han propuesto algunos mecanismos sobre el papel de los lípidos especialmente la fracción LDL-c en la génesis de

las enfermedades cardiovasculares, la cual por procesos oxidativos iniciado por radicales libres, se convierten en potencialmente aterogénicos, aunado a que, el envejecimiento implica una declinación del funcionamiento de los sistemas de defensa antioxidantes del organismo, por lo que se observa en esta etapa de la vida una mayor prevalencia de enfermedades crónicas cardiometabólicas (4).

Entre los nutrientes capaces de neutralizar o controlar la toxicidad que el oxígeno produce sobre las células del organismo, destacan las vitaminas C y E. La vitamina C es el principal antioxidante hidrosoluble que detoxifica los radicales reactivos del plasma, citoplasma y mitocondrias, atenuando de esta manera, la progresión de las enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo; además, potencia la actividad de la vitamina E al regenerar el alfa tocoferol desde su forma oxidada (4).

La vitamina E previene la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados de las membranas celulares, deteniendo la cadena de autooxidación (5).

Estudios epidemiológicos han mostrado una disminución de enfermedades cardiovasculares con el aumento del consumo de antioxidantes y de concentraciones plasmáticas elevadas de los mismos, avalando la hipótesis de que estas vitaminas pueden ser beneficiosas en la prevención de las enfermedades crónicas relacionadas con los procesos oxidativos (6,7). Otras investigaciones muestran un consumo y niveles séricos de vitaminas C y E en situación de déficit en los adultos mayores (8-10).

En este estudio se plantea como objetivo establecer la relación existente entre los niveles de lípidos séricos y el estado de las vitaminas C y E como antioxidantes en un grupo de adultos mayores residenciados en un geriátrico.

## MATERIALES Y METODOS

La población estuvo conformada por 150 hombres (n: 80) y mujeres (n: 70) mayores de 60 años de edad, residenciados en una Casa Hogar, ubicada en el Municipio Naguanagua de la ciudad de Valencia, región Centro Norte de Venezuela.

A los ancianos se les informó acerca de la investigación a realizar, solicitándoseles el consentimiento por escrito para su participación en ella.

La muestra quedó constituida por 61 adultos mayores (30 hombres y 31 mujeres), quienes después de haber aceptado formar parte de ella, cumplían con los siguientes criterios de inclusión: ausencia de enfermedades agudas para el momento de la evaluación, ser capaces de valerse por sí mismos, alfabetas, con estado mental conservado, ausencia de demencia senil, descartada mediante la aplicación de Mini Mental State (Folstein, 1975) (11), que no recibieran tratamiento hipolipemiente, ni suplementos vitamínicos, antioxidantes, un mes previo a la evaluación.

A cada uno de los adultos mayores se le realizó una

entrevista para el registro de sus datos, examen clínico, evaluación antropométrica, bioquímica y dietética, durante el periodo de enero-marzo, 2006. Los ancianos fueron categorizados por género y estado nutricional.

### Evaluación antropométrica

Se determinó el Índice de Masa Corporal (peso/talla<sup>2</sup>), para ello con los ancianos en ropa ligera y sin zapatos, se midió el peso en una balanza marca Detecto, calibrada y la talla con una cinta métrica fijada a la pared, a 50 cm del piso, con una precisión de 100 g y 0,5 cm respectivamente, siguiendo las técnicas descritas según Gibson (12). Todas las mediciones fueron realizadas por un personal debidamente entrenado. La estatura fue validada con la medición de altura talón-rodilla, utilizando el calíper Ross según técnica de Chumlea y col. (13).

Para el diagnóstico del estado nutricional, según IMC, se consideró malnutridos: = 20 kg/m<sup>2</sup>, normal: 20,1-24,9kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso: 25 - 29,9 kg/m<sup>2</sup> y obesos: = 30 kg/m<sup>2</sup> (14).

### Evaluación bioquímica

Los ancianos acudieron a la toma de muestra en condiciones de ayuno de 12 horas, cumpliendo con las recomendaciones previas, para las determinaciones de los lípidos séricos y de las vitaminas C y E. Se les extrajo 6 ml de sangre de la vena antecubital, colocándose en un tubo sin anticoagulante. Después de retraído el coágulo, se centrifugó durante 10 minutos, separado el suero, se guardó una alícuota que fue congelada a -70° C. La vitamina C y lípidos séricos fueron procesados el mismo día de la toma de muestra.

Se determinaron triglicéridos (TG), colesterol total (CT), LDL-c, HDL-c por método enzimático colorimétrico de la casa Wiener Laboratorio.

Se utilizaron valores de referencia según Consenso ATP III (15) Triglicéridos: *normal* < 150 mg/dL, *riesgo* = 150 mg/dL; Colesterol total *normal* < 200mg/dL, *riesgo* = 200 mg/dL; HDL-c *normal* = 40 mg/dL, *riesgo* < 40 mg/dL; LDL-c *normal* < 130 mg/dL, *riesgo* = 130 mg/dL.

La vitamina C sérica se determinó por método de Roe Kuether modificado (16) y la vitamina E, bajo la forma  $\alpha$ -tocoferol sérico se midió por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) según el método de Bieri modificado por Márquez y col (6, 17).

Se usaron los valores de referencia como antioxidantes para vitamina C: *normal*: = 0,9 mg/dL, *déficit*: < 0,9 mg/dL. Para la vitamina E: *normal*: = 1300  $\mu$ g/dL, *déficit*: < 1300 $\mu$ g/dL (18).

### Evaluación dietética

Se evaluó el consumo dietario de las vitaminas C y E por el método de pesada directa. Se pesaron todos los alimentos y bebidas consumidas en el desayuno, almuerzo, cena y

meriendas antes y los residuos, al finalizar cada comida, en tres días de la misma semana. Durante este período se les realizó la evaluación antropométrica y bioquímica.

Para el procesamiento de estos datos se usó el programa Food Processor II (19) incorporando la Tabla de Composición de Alimentos Venezolanos (20); para aquellos alimentos cuya composición de nutrientes no aparecía o estaba incompleta en esta se usaron datos correspondientes a la tabla norteamericana. El punto de corte utilizado para establecer un consumo adecuado fue 2/3 de la RDA (67%) (21).

A fines de estudio se utilizaron las recomendaciones para la población venezolana mayor de 60 años de edad; para la vitamina C, 90 mg/día (hombres) y 75 mg/día (mujeres); para la vitamina E fue de 15 mg/ día en ambos géneros (22).

Los datos fueron tabulados y analizados estadísticamente según el Programa SPSS versión 11.0 (23). Se calcularon estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia. Se

realizó Prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov y Test de Levene para homogeneidad de varianzas. Para la comparación de medias se usó "t" de Student y ANOVA. La prueba  $\chi^2$  fue utilizada para la asociación de variables. Se calculó el riesgo relativo para algunas de ellas. Se realizó matriz de correlación. El nivel de significación estadística utilizado fue  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

La Tabla 1 muestra que la edad promedio de los adultos mayores institucionalizados fue mayor para el grupo femenino. El IMC en este género estuvo dentro del rango del sobrepeso, mientras que en los hombres fue normal, siendo estadísticamente significativa la diferencia entre ambos sexos. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 39,3% y 11,5% respectivamente. La malnutrición por déficit alcanzó 19,7%.

TABLA 1  
Variables antropométricas y de consumo expresadas en  $X \pm DE$  en adultos mayores según género

Variables	Masculino (n: 30)	Femenino (n: 31)	Total (n: 61)
Edad (años)	76,4 $\pm$ 7,8 (60-88)	78,2 $\pm$ 7,3 (66-95)	77,3 $\pm$ 7,7
Índice de Masa Corporal (IMC) (kg/m <sup>2</sup> )	22,7 $\pm$ 4,1 (9,0-43,0)	27,4 $\pm$ 4,5 (17,5-40,0)	25,0 $\pm$ 4,9
Consumo de Vitamina C (mg/d)	65,0 $\pm$ 17,8 (34,8-100,0)	65,7 $\pm$ 22,5 (27,9-118,0)	65,4 $\pm$ 20,1
Adecuación del consumo de Vitamina C (%)	108,5 $\pm$ 29,7 (58,0-167,0)	109,5 $\pm$ 37,3 (46,0-196,0)	109,0 $\pm$ 33,5
Consumo de vitamina E (mg/d)	2,2 $\pm$ 0,8 (0,9-4,3)	2,0 $\pm$ 0,6 (0,9-3,5)	2,1 $\pm$ 0,7
Adecuación del consumo de Vitamina E (%)	22,2 $\pm$ 8,4 (14,9-31,9)	25,4 $\pm$ 8,0 (11,0-43,0)	23,8 $\pm$ 8,2

$X \pm DE$ : promedio  $\pm$  desviación estándar, t-student  $p > 0,05$

Se observó un consumo adecuado de vitamina C para ambos grupos, pero la ingesta de vitamina E fue inadecuada por déficit en todos los ancianos. No hubo diferencia significativa, al comparar el consumo de dichas vitaminas entre hombres y mujeres.

Los niveles séricos de triglicéridos y colesterol total estuvieron por encima del rango normal en las ancianas, siendo significativa la diferencia según género ( $p:0,000$ ). En relación con las fracciones de lipoproteínas, la HDL- c se encontró en riesgo en el sexo masculino y normal en el femenino, sin mostrar diferencia significativa entre ellos. En cuanto a la LDL- c, se observó elevada en las mujeres, con diferencia significativa en relación a los hombres.

En cuanto a los niveles séricos de las vitaminas antioxidantes, la vitamina C estuvo dentro de los valores normales, en todos los ancianos; mientras que los niveles de vitamina E fueron deficientes, siendo más altos en el sexo femenino, sin diferencia significativa al comparar con los hombres (Tabla 2).

La Tabla 3 muestra la distribución de frecuencia de los adultos mayores, según valores normales, en riesgo y deficientes de lípidos séricos y de las vitaminas antioxidantes. Más de la mitad de los ancianos presentaron niveles en situación de riesgo de CT, HDL-c y LDL-c. 14,7% y 90,2% presentaron valores deficientes de vitamina C y E respectivamente.

**TABLA 2**  
Variables bioquímicas expresadas en X ±DE en adultos mayores según género

Variabes	Masculino (n: 30)	Femenino (n: 31)	Total (n: 61)
Triglicéridos (TG) (mg/dL)	141,1 ± 49,2 (76-273)	180,3 ± 77,3* (85-426)	160,7 ± 67,2
Colesterol total(CT) (mg/dL)	180,3 ± 77,3 (103-235)	225,5 ± 36,4** (138-307)	202,4 ± 42,5
HDL-c (mg/dL)	37,0 ± 14,7 (12-87)	41,9 ± 10,6 (24-73)	39,5 ± 13,0
LDL-c (mg/dL)	109,6 ± 25,4 (59-153)	156,4 ± 32,7*** (87-234)	133,0 ± 37,5
Vitamina C sérica (mg/dL)	1,9 ± 0,9 (0,4-3,9)	1,9 ± 1,0 (0,6-4,8)	1,9 ± 1,0
Vitamina E sérica (µg/dL)	713,0 ± 322,3 (275,7-1661,1)	899,0 ± 365,5**** (437-1948,7)	809,5 ± 352,6

X ±DE: promedio ± desviación estándar,

t-student p: <0,05

\*p: 0,020; \*\* p:0,000; \*\*\* p:0,000; \*\*\*\* p:0,023

**TABLA 3**  
Distribución de los adultos mayores según valor normal, en riesgo o déficit de las variables bioquímicas

Variabes Bioquímicas	Categorías	n (%)
Triglicéridos (TG) (mg/dL)	Normal	33 (54,8)
	Riesgo	28 (45,2)
Colesterol total (CT) (mg/dL)	Normal	29 (48,4)
	Riesgo	32 (51,6)
HDL-c (mg/dL)	Normal	25 (40,9)
	Riesgo	36 (59,1)
LDL-c (mg/dL)	Normal	29 (47,5)
	Riesgo	32 (52,5)
Vitamina C sérica (mg/dL)	Normal	52 (85,3)
	Déficit	9 (14,7)
Vitamina E sérica (µg/dL)	Normal	6 (9,8)
	Déficit	55 (90,2)

n: 61

En la Tabla 4 puede observarse que, los triglicéridos en los adultos mayores con déficit nutricional y con sobrepeso/obesidad se muestran por encima del rango establecido.

**TABLA 4**  
Variables bioquímicas expresadas en X ±DE por estado nutricional en adultos mayores

Variabes bioquímicas	Déficit (n: 12)	Normal (n: 18)	Sobrepeso/ obesidad (n: 31)
Triglicéridos (mg/dL)	152,9 ± 100,5	146,1 ± 47,0	175,2 ± 65,4
Colesterol Total (mg/dL)	196,1 ± 36,2	204,5 ± 40,4	209,4 ± 47,9
HDL-c (mg/dL)	45,5 ± 19,1	40,4 ± 12,2	36,8 ± 9,5
LDL-c (mg/dL)	113,0 ± 26,5	133,8 ± 27,2	147,5 ± 45,1
Vitamina C (mg/dL)	2,1 ± 1,1	1,8 ± 0,8	1,7 ± 0,8
Vitamina E (mg/dL)	716,4 ± 270,3	846,6 ± 305,6	857,1 ± 446,4

X ±DE: promedio ± desviación estándar

Los niveles séricos de colesterol se muestran mayores del punto de corte en los ancianos con estado nutricional normal y con sobrepeso/obesidad. Las HDL-c se encontraron en situación de riesgo en el grupo de sobrepeso/obesidad, así como, los valores de LDL-c en los adultos mayores con estado nutricional normal y sobrepeso/obesidad. La vitamina E estuvo deficiente en todas las categorías según estado nutricional, siendo más alta en el grupo con sobrepeso/obesidad. No se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables comparadas según ANOVA.

La Tabla 5 muestra que los adultos mayores con niveles de HDL-c y LDL-c en riesgo, tuvieron una mayor prevalencia (88,9% y 87,5%) de déficit de vitamina E. En cuanto a la vitamina C, predominaron los valores normales en los ancianos con fracciones de colesterol normal. No hubo asociación significativa entre estas variables.

Al estimar la probabilidad de riesgo, se evidenció que los adultos mayores con déficit de vitamina C, tenían 2,4 veces (CI: 95%; 0,545-10,576) más probabilidad de tener fracción HDL-c en riesgo y 0,8 veces (CI: 95%; 0,264-2,974) de LDL-c mayor de 130 mg/dL, mientras que los que tenían vitamina E baja, tuvieron 1,0 vez de probabilidad de presentar LDL-c (CI: 95%; 0,9-1,275) y HDL-c en riesgo (CI: 95; 0,781-1,360).

Según la matriz de correlación de Spearman, hubo una relación positiva y significativa (p<0,05) entre TG, CT, LDL-c, vitamina E e IMC (resultados no mostrados en tabla).

TABLA 5  
Distribución de los adultos mayores por fracciones de colesterol según niveles séricos de Vitaminas C y E

Fracciones de colesterol		Vitamina C sérica		Vitamina E sérica	
		Déficit (<0,9 mg/dL) n (%)	Normal (=0,9 mg/dL) n (%)	Déficit (<1300µg/dL) n (%)	Normal (=1300 µg/dL) n (%)
HDL-c	Normal (=40mg/dL)	2 (8,0)	23 (92,0)	23 (92,0)	2 (8,0)
	Riesgo (<40mg/dL)	7 (19,4)	29 (80,6)	32 (88,9)	4 (11,1)
LDL-c	Normal (<130 mg/dl)	4 (13,8)	25 (86,2)	27 (93,1)	2 (6,9)
	Riesgo (=130 mg/dL)	5 (15,6)	27 (84,4)	28 (87,5)	4 (12,5)

n: 61, Chi<sup>2</sup>: p>0,05

## DISCUSION

En este trabajo, se describen indicadores antropométricos, bioquímicos y de consumo en un grupo de ancianos residenciados en un hogar geriátrico.

Las medidas antropométricas se usan como una forma de estimar indirectamente los compartimientos corporales, los cuales se ven afectados con el envejecimiento, siendo el IMC el indicador más utilizado para clasificar el estado nutricional en este grupo etario (24).

En esta investigación se observó un IMC en el rango de sobrepeso para las mujeres. Esta condición del grupo femenino pudiera explicarse por la mayor tendencia al depósito de grasa en el tejido subcutáneo, que se mantiene hasta edades más avanzadas que en el hombre, aunado al sedentarismo que se observó en el grupo, dada su condición de institucionalizadas (25). Rodríguez y col (9), en ancianos españoles, encontraron un IMC en sobrepeso lo que coincide con este estudio, hallazgo similar al de Díaz y col. (26), quienes también atribuyen la obesidad a la baja actividad física de los individuos.

Rodríguez y col (9), encontraron 41% de sobrepeso y obesidad en las mujeres y 28% en los hombres, valores superiores a los de esta investigación. Cárdenas y col (27), en Perú reportaron 63% de malnutrición por exceso, resultados más elevados que los de este estudio. Millen y col (28) en ancianos no institucionalizados norteamericanos reportaron 22% de sobrepeso y 33% de obesidad, atribuida a los hábitos alimentarios de esa población donde existía un consumo calórico excesivo.

La prevalencia de malnutrición por déficit fue de 19,7%, la cual puede deberse a múltiples factores entre ellos: indiferencia ante los alimentos, apatía, pérdida del apetito, crisis de depresión, dieta monótona debido a la institucionalización, que pudieran estar afectando a los ancianos. Pita y col (8), reporta según el IMC, 24,6% de los ancianos malnutridos por déficit.

Los lípidos séricos sufren modificaciones con el avanzar

de la edad, influenciadas por el sexo y el estado nutricional. En este estudio, la población femenina, presentó niveles séricos de triglicéridos y colesterol total por encima del valor de referencia, siendo significativa la diferencia al comparar con los hombres. El aumento de colesterol en este sexo se atribuye a la post menopausia, ya que esta etapa de la vida condiciona un cese de la producción de estrógenos, que da lugar a alteraciones metabólicas a nivel del perfil lipídico (29).

El hallazgo de valores elevados de triglicéridos y colesterol total se considera factor de riesgo para enfermedad cardiovascular en los adultos mayores, que tienden a incrementar mayormente en el sexo femenino, a partir de la quinta década de la vida, característica que persiste hasta la octava: mientras que en los hombres la tendencia es a una disminución relativa y de grado variable de estas fracciones lipídicas, a medida que avanza la edad (27).

La LDL-c parece aumentar, alcanzando su pico alrededor de los 65 años. La evidencia sugiere, que se debe a una degradación alterada de esta fracción en el envejecimiento, lo que explicaría el aumento de aterosclerosis en esta etapa de la vida. En este estudio, estuvo significativamente más elevada en las ancianas, al comparar con los hombres. Rován y col (29), reporta niveles más altos de esta lipoproteína que los de esta investigación, predominando en el sexo femenino. Ariyo y col, encontró niveles en riesgo en ambos sexos, siendo más alto en las mujeres (30).

Las lipoproteínas de alta densidad (HDL), constituyen un factor negativo para el desarrollo de aterosclerosis, por lo que niveles elevados de HDL-c se correlacionan con un incremento de la longevidad (2). En este estudio, los valores están en el rango de riesgo, siendo mayores en el sexo femenino, lo que guarda relación con los niveles de colesterol elevados encontrados en este grupo. Rován y col (29), reporta una HDL-c mayor que la de esta investigación, pero con un comportamiento igual, al comparar entre los dos sexos. Souki y col, obtuvieron una ligera disminución de la HDL-c con la edad en las mujeres y ligero incremento en los hombres (3).

En relación al estado nutricional, los niveles de TG estuvieron más elevados en los ancianos con sobrepeso/obesidad y la fracción HDL mostró sus concentraciones más bajas en este mismo grupo. Estos hallazgos, son características presentes en los sujetos con malnutrición por exceso, lo que conlleva a un aumento de su riesgo para enfermedades cardiovasculares.

En esta investigación, los adultos mayores mostraron un riesgo elevado para afecciones cardiovasculares según TG, colesterol y sus fracciones; la edad, la escasa actividad física y alta prevalencia de sobrepeso/obesidad pudieran estar explicando estos resultados, aunado a los factores genéticos y étnicos de la muestra. Mujica y col, reportan en estudio realizados en adultos hasta 74 años de edad, 40,1% y 21,5% de riesgo en niveles de TG y HDL-c respectivamente (31). Weinbrenner y col, reportan prevalencias más elevadas de las LDL-c y HDL-c en los ancianos con sobrepeso/obesidad (32).

Es conocido que los radicales libres generan cambios en carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, que se han asociado a la aparición de variados procesos degenerativos crónicos como enfermedades cardiovasculares y otras patologías asociadas al envejecimiento (33).

Debido a que la producción de radicales libres, forma parte del metabolismo normal de la célula, el organismo posee un sistema para contrarrestar sus efectos. Dentro de esta defensa antioxidante, se encuentran nutrientes esenciales como las vitaminas C y E. Se ha señalado la relación entre el consumo de vitaminas antioxidantes y la enfermedad cardiovascular, las cuales avalan la hipótesis de que las vitaminas C y E, pueden ser beneficiosas en la reducción del riesgo de varias enfermedades crónicas. Sin embargo, los ancianos están entre los grupos poblacionales más vulnerables en cuanto a la satisfacción de los requerimientos de estos nutrientes (10,34). El consumo de estas vitaminas por los adultos mayores evaluados fue adecuado para la vitamina C ya que en su menú estaban presentes alimentos ricos en esta vitamina y que forman parte de sus hábitos alimentarios, mientras que para la vitamina E el consumo fue inadecuado por deficiencia, ya que las fuentes de esta vitamina no eran alimentos de consumo habitual por ellos, con excepción del aceite vegetal de mezcla, cuyo aporte de vitamina E era bajo.

Manzano y col (10), en un estudio realizado en adultos mayores cubanos reportaron que 21% no cumplía con la adecuación para la vitamina C y 57 % para la vitamina E, lo que se le atribuye el bajo consumo de frutas y vegetales en el grupo. Rodríguez y col, evaluaron 124 ancianos españoles, reportando que el total de la población recibía la ingesta recomendada de vitamina C, mientras que para la vitamina E la situación fue desfavorable, toda la muestra tuvo un consumo inferior a las RDA. Ubeda y col en adultos mayores españoles muestran resultados de consumo de estas vitaminas coincidentes con los de esta investigación (35).

Las concentraciones séricas de vitaminas C y E, son indicadores que tienen relación con el estado antioxidante del individuo. En este estudio, los niveles séricos de vitamina C estuvieron dentro de los valores normales para la muestra total, siendo más bajos en los que presentaban sobrepeso y obesidad, lo que podría deberse a la mayor acción antioxidante que ejercen estos nutrientes, por un estrés oxidativo elevado en estos ancianos, ya que presentaban una patología crónica como la obesidad.

En el grupo de malnutridos por déficit se obtuvieron valores más altos de vitamina C y más bajos de vitamina E, lo que sugiere una disminución de los procesos metabólicos por el déficit enzimático presente en los cuadros de desnutrición, que pudieran inhibir el proceso de regeneración de vitamina E a partir de la vitamina C.

Los niveles séricos de vitamina E, para la mayoría de los ancianos, estuvieron por debajo de los valores de referencia, esto pudiera explicarse por el consumo deficiente de este nutriente en todo el grupo, ya que sus concentraciones parecen ser moduladas por la ingesta con la dieta, a lo que se suma el estrés oxidativo del proceso de envejecimiento. Los valores promedios de esta vitamina fueron más altos en el grupo femenino lo que concuerda con investigaciones previas; también pudiera atribuirse a que las concentraciones de lípidos séricos fueron más elevados en este sexo, dado el carácter liposoluble de la vitamina E, por lo que se considera que los niveles de este micronutriente son dependientes de los lípidos séricos (36). Esto también explicaría la correlación positiva y significativa entre concentraciones séricas de lípidos y vitamina E.

El consumo fue bajo para la vitamina E, sus niveles séricos están por debajo del valor de referencia como antioxidante, pero no para establecer déficit nutricional de esta vitamina, lo que sugiere que los niveles adecuados de vitamina C pudieran intervenir en el proceso de regeneración del tocoferol, ya que ésta, además de ser un buen antioxidante por si solo, puede potenciar la actividad antioxidante de la vitamina E por regeneración de la protonización del alfa tocoferol. En este estudio no se observaron correlaciones entre consumo y niveles séricos de vitamina C y E.

Los adultos mayores constituyen un grupo de población vulnerable a los estados de malnutrición tanto en déficit como en exceso. La mitad de los ancianos evaluados presentaban sobrepeso y obesidad. Los niveles séricos de triglicéridos y colesterol total estaban por encima de los valores de referencia, siendo más elevados en el género femenino, en donde igualmente predominó la malnutrición por exceso, que posiblemente contribuyó a las alteraciones en el perfil lipídico.

En cuanto a las vitaminas antioxidantes, la vitamina E tuvo un consumo y niveles séricos deficientes en casi todos los ancianos, lo que disminuye la defensa antioxidante del organismo. En este estudio no se evidenció asociación entre

vitaminas antioxidantes y lípidos séricos. Como se observa, existe un incremento de factores de riesgo en este grupo de adultos mayores para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y de desórdenes metabólicos como diabetes, hipertensión arterial y dislipidemias.

Se sugieren nuevas investigaciones en esta área de tipo intervención con la finalidad de disminuir los factores de riesgo presentes y mejorar la calidad de vida de estos adultos mayores.

### AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo por el financiamiento a esta investigación.

### REFERENCIAS

- Peña E, Meertens de RL, Solano L. Valoración antropométrica y bioquímica de ancianos venezolanos institucionalizados. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2004; 39 (6): 360-6.
- Kolovou GD, Biliannou MG. Influence of aging and menopause on lipids and lipoproteins in women. *Angiology.* 2008; 59 (2 Suppl): 54S-7S.
- Souki A, Arias N, Zambrano N, Falque L, Quintero J, García D et al. Comportamiento del perfil lipídico en una muestra de población adulta de la ciudad de Maracaibo. *AVFT.* 2003; 22 (1): 35-39.
- Johnston C. Vitamina C. En: *Conocimientos Actuales sobre Nutrición.* Organización Panamericana de la Salud. México; 2003. p. 191- 199.
- Pryor W. Vitamina E. En: *Conocimientos Actuales sobre Nutrición.* Organización Panamericana de la Salud. México; 2003. p. 170-177.
- Márquez M, Yépez C, Sutil R, Rincón M. Vitaminas E y A: Aspectos básicos y su importancia en la Aterosclerosis Clínica de Dislipemias. Departamento de Farmacología. Escuela de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia; 2003.
- Yochum L, Folsom A, Kushi L. Intake of antioxidant vitamins and risk of death from stroke in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72: 476-83.
- Pita G, Macías C, Pérez A, Serrano G, Rebozo J. Evaluación nutricional de un grupo de adultos mayores en un consultorio médico de familia. Cuba. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición.* 1999; 13(12): 91-97.
- Rodríguez A, García MT, García C. Valoración antropométrica e ingesta de vitaminas de un grupo de ancianos institucionalizados de la provincia de León (España). *Nutr Hosp.* 2002; 17 (6): 290-95.
- Manzano E, Sánchez E, Paredes MC, Álvarez D, Céspedes EM. Consumo y niveles séricos de micronutrientes en adultos mayores en un consultorio médico de Familia. *Revista Cubana de Salud Pública,* 2003; (2): 117- 20.
- Folstein MF, Folstein SE, Mehugh PR. Mini Mental State: A practical method for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975; 12:189-98.
- Gibson R. *Principles of Nutritional Assessment.* Oxford University Press USA 1990; p. 163-86.
- Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc.* 1985; 33 (2): 116-20.
- Saava M, Kisper- Hint I. Nutritional assessment of elderly people in nursing house and at home in Tallinn. *J Nutr Health & Aging.* 2002; 6 (1): 93-95.
- Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285:2486-496.
- Roe JH, Kuether CA. determination of ascorbic acid in whole blood and urine through the 2-4 dinitrophenylhydrazine derivate of dehydroascorbic acid. *J Biol Chem.* 1943;117:399-407.
- Bieri JG, Teresa J, Tolliver BS, Catignani GL. Simultaneous determination of  $\alpha$ - tocopherol and retinol in plasma or red cells by high pressure liquid chromatography. *Am J Clin Nutr.* 1979; 32: 2143-49.
- Gey F, Moser V, Jordan P, Stahelin H, Eichrolyer M, Ludin 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: S778 -97.
- Manual The Food Processor II. Nutrition & Diet Analysis System ESHA Research. USA 1998.
- MSDS. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de Composición de Alimentos para uso práctico Revisión 2000 Caracas Venezuela.
- Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. Application in Dietary Assessment, 2000 and Dietary References Intakes for Micronutrients 2002.
- MSDS. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Instituto Nacional de Nutrición. Valores de Referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión 2000. Caracas. Venezuela.
- Statistical Package for Social Sciences. SPSS for windows Release 8.00. 22 Dec 1997.
- De Groot CPGM-van Stavaren WA. Energy balance and malnutrition in institutionalized elderly people. *J Nutr Health & Aging.* 2002; 6: 311-314
- World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of Anthropometry. Geneva 1998. Report Series 854.p. 163-186.
- Díaz N, Meertens L, Solano L, Peña E. Caracterización antropométrica de ancianos institucionalizados y no institucionalizados. *Invest Clin.* 2005; 46 (2): 111-19.
- Cárdenas H, Bello C, Feijoo M, Huallpa E. Evaluación nutricional de un grupo de adultos mayores residentes en Perú. *Revista Cubana Salud Pública.* 2004; 30 (3): 45-54.
- Millen B, Silliman R, Cantey J, Copenhafer D, Ewart C, Ritchie C et al. Nutritional risk in a urban homebound older population. The Nutrition and Healthy Aging Project. *J Nutr Health & Aging.* 2001; 7: 140-145.

29. Rován M, Montenegro C, Olascoaga A, Alallín W, Pintos P. Valores lipídicos de una población geriátrica. *Revista Uruguaya de Patología Clínica*. 2002; 36: 23-32.
30. Ariyo A, Thach Ch, Russell T. Lp (a) Lipoprotein, vascular disease, and mortality in the elderly. *N Engl J Med* [serie en Internet]. 2003 Nov [citado 31 Oct 2008]; 349 (22): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.nejm.org>
31. Mujica V, Leiva E, Icaza G, Díaz N, Arredondo M, Moore-Carrasco R et al. Evaluation of metabolic syndrome in adults of Talca city, Chile. *Nutrition Journal* [serie en Internet]. 2008 May [citado 15 Oct 2008]; 7(14): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.nutritionj.com/content/7/1/14>
32. Weinbrenner T, Schröder H, Escurriol V, Fito M, Elosua R, Vila J et al. Circulating oxidized LDL is associated with increased waist circumference independent of body mass index in men and women. *Am J Clin Nutr*. 2006; 83:30-5.
33. Márquez M, Yépez C, Sutil R, Rincón M. Aspectos básicos y determinación de las vitaminas antioxidantes E y A. *Invest Clin*. 2002; 43 (3): 191-204.
34. Olmedilla B, Granado F, Southon S, Wright A, Blanco I, Gil-Martínez E et al. Serum concentration of carotenoids and vitamin A, E and C in control subjects from five European countries. *Br J Nutr* 2001; 85 (2): 227-38.
35. Ubeda N, Basagorti M, Alonso-Aperte E, Varela-Moreiras G. Hábitos alimentarios, estado nutricional y estilo de vida en una población de mujeres menopáusicas españolas. *Nutr Hosp*. [serie en Internet]. 2007 Nov [citado 31 Oct 2008]; 22 (3): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://m.org>.
36. Ford E, Schleicher R, Mohdad A, Ajani U, Liu S. Distribution of serum concentrations of  $\alpha$ -tocopherol and  $\gamma$ -tocopherol in the US population. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:375-83

Recibido: 28-06-2008

Aceptado: 15-11-2008