

Lípidos séricos y niveles de las vitaminas A, C y E en una población adulta de la ciudad de Caracas

Patricio Hevia, Carol Mella, Anna María Cioccia, Diamela Carías, Ana Virginia Avila, Esther Linda Arciniegas

Laboratorio de Nutrición, Universidad Simón Bolívar. Caracas-Venezuela

RESUMEN. En 90 hombres y 151 mujeres con edades ubicadas mayoritariamente entre los 35 y los 50 años y con ingresos de clase media, se midieron lípidos séricos así como las concentraciones de las vitaminas A, E y C. Comparando los resultados obtenidos con los lineamientos establecidos para determinar la contribución de los perfiles lipídicos en el posible riesgo a contraer enfermedades cardiovasculares se pudo concluir que en base exclusivamente al colesterol total y en LDL, poco más de un 60% de la población tenía perfiles lipídicos en el rango deseable mientras que aproximadamente un 20 a un 30% los tenía en el rango marginal de riesgo y sólo un 10 a 15% tenía perfiles lipídicos indicativos de riesgo. Incluyendo en estas estimaciones al colesterol en HDL, calculando los índices Col. Total/HDL, LDL/HDL o Col. Total-HDL el porcentaje de la población dentro de los rangos normales, varió entre 65 y 80% y los extremos más elevados de este riesgo se encontraron en los hombres. En base a estos resultados y considerando que los sujetos en el rango marginal de acuerdo a su colesterol total o en LDL, no están en peligro a menos que tengan además otros factores de riesgo, se concluye que una fracción importante de la población estudiada (que integrando todas estas estimaciones podría incluir entre un 20 a 30% de la población) podría beneficiarse de una campaña orientada a reducir otros factores de riesgo como tabaquismo, sobrepeso, tensión arterial elevada, diabetes, etc. Las concentraciones séricas de las vitaminas estudiadas, indicó que la población en general, tenía concentraciones normales. Sin embargo, una fracción importante, tenía concentraciones de vitamina C, no deficientes pero sí indicativas de un bajo consumo de esta vitamina antioxidante. Como el consumo de vitamina C está asociado con el consumo de frutas y vegetales, y el consumo de este grupo de alimentos por su contenido en fibra, micronutrientes, compuestos antioxidantes, y otros aún no identificados, se considera importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades crónicas, se concluye que en esta población se debería enfatizar la importancia de aumentar el consumo de estos alimentos. En general estos resultados muestran que el riesgo de la población estudiada es más bajo que el reportado en poblaciones con una tasa alta de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón como son la Americana o la Británica, sin embargo, es suficientemente alto como para justificar que en instituciones como la que se estudió aquí, se realicen campañas orientadas a reducir aún más el riesgo a contraer enfermedades crónicas.

Palabras clave: Perfiles lipídicos, enfermedades cardiovasculares, adultos, vitamina A, vitamina C, vitamina E.

SUMMARY. Serum lipids and vitamin A, C and E in an adult population of Caracas city. Lipid profiles as well as vitamins A, C and E were determined in a sample of 90 men and 151 women with ages within 35 and 50 years old. Comparing the lipid profiles obtained in the study with the limits established by the National Cholesterol Education Program, resulted that a little more than 60% of the group had total cholesterol and LDL cholesterol levels in the desirable range, 20 to 30% had levels in the marginal range while 10 to 15% had levels in the high risk range. This distribution of the risk is more favorable than that observed in populations with a high risk of heart diseases such as the British or American populations, which show a substantially higher segment of the people in the high risk level. When the protective effect of the HDL cholesterol was included in the estimation of the risk by calculating the indexes: Total cholesterol/HDL chol., LDL Chol/HDL chol. or Total Chol-HDL chol. 65 to 80% of the population had values within the normal range and the first of these indexes, indicated that the men had a higher risk than the women. Integrating both methods of estimating the risk and considering that the risk of the individuals in the marginal range defined by the National Cholesterol Education Program is minimal unless they have two additional risk factors, it appears that an important segment (20-30%) of the studied population may benefit from programs aiming to reduce other risk factors such as smoking, high blood pressure, diabetes or overweight. The vitamin levels measured in this study indicated that the vast majority of the population had their levels in the safe range but an important segment had vitamin C serum levels indicative of poor consumption of this vitamin. Since vitamin C is high in fruits and vegetables we concluded that the studied population had a low consumption of these foods. Due to the existing evidence of a protective effect of fruits and vegetables in heart and other chronic diseases it was concluded that institutions such as the one studied here should engage in preventive campaigns emphasizing a reduction of both risk factors and the consumption of saturated fats. The results of this study also indicate that the consumption of fruits and vegetables should be encouraged.

Key words: Lipids profiles, cardiovascular diseases, adults, vitamin A, vitamin C and vitamin E.

INTRODUCCION

En las Américas, las estadísticas más recientes (1,2) indican que exceptuando a regiones de poca población como Cuba y Trinidad Tobago, las más altas incidencias de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón ocurren en Estados Unidos y Canadá, que reportan tasas de mortalidad en hombres en el orden de los 130 y 140 por 100.000 habitantes respectivamente (2). En los demás países del área, en general estas tasas son menores a 100 y en Venezuela alcanza niveles ligeramente superiores a 90 muertes por 100.000 habitantes por año (2). Las más altas tasas de mortalidad por este tipo de enfermedades se reportan en Europa, continente en el que con excepción de los países con costas en el mar Mediterráneo que tienen tasas de entre 60 y 80, la mayoría exhibe mortalidades superiores a las que reporta Estados Unidos (2).

Dentro de Europa, las más altas tasas de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón se detectan en algunos países de Europa Oriental entre los que se destacan la Federación Rusa, Lituania, Letonia y Estonia con mortalidades superiores a las 300 muertes por 100.000 habitantes por año y algunos países de la Europa Occidental entre los que destacan los países del Reino Unido y Finlandia, con mortalidades superiores a las 200 muertes por 100.000 habitantes por año. En contraste, las más bajas tasas de mortalidad por enfermedades isquémicas se detectan en el Japón y China países en que son cercanas a 30. Estos valores se refieren a la población masculina ya que en las mujeres en todos estos países la mortalidad por este tipo de enfermedad es substancialmente menor (1,2). En Venezuela tal como ocurre en prácticamente el mundo entero, las enfermedades isquémicas del corazón representan la primera causa de muerte (3,4).

Las enfermedades isquémicas constituyen un serio problema de salud pública que tiene un alto costo. Así en los Estados Unidos, se estima que uno de cada cuatro ciudadanos presenta alguna forma de enfermedad cardiovascular y su manejo cuesta anualmente, cuatro billones de dólares (5). En años recientes las enfermedades cardiovasculares en USA (6) y otros países han disminuido debido al reconocimiento, difusión y manejo de los llamados factores de riesgo (7,8), mientras que en países en que no se han tomado estas acciones, se ha detectado un aumento, lo que pone de relieve la importancia de tomar medidas en relación con su prevención (7,9).

Uno de los factores de riesgo, sobre el que se puede influir dentro de las medidas de prevención son los lípidos circulantes (7,9). De estos los más importantes son el colesterol total, el colesterol en LDL y el colesterol en HDL. Así, se estima que una reducción en el colesterol del 1% puede reducir la incidencia de este tipo de enfermedades en 2-2,5% (10). Esto es particularmente efectivo si la reducción de colesterol ocurre en el colesterol asociado con la LDL ya que el colesterol asociado con la HDL tiene un efecto protector y este efecto protector puede ser 2 a 3 veces más efectivo que la reducción del colesterol en LDL (11). Estas observaciones que derivan

de los numerosos trabajos de intervención con drogas o dietas especiales sobre los lípidos circulantes justifican como estrategia de prevención la medición de los lípidos circulantes con regularidad (12,13). La norma establece que en individuos mayores de 20 años estas mediciones deberían hacerse al menos cada 5 años e incluso con mayor frecuencia en el caso de individuos con valores de colesterol en el límite alto de normalidad (≥ 200 mg/100 mL) particularmente si además presentan otros factores de riesgo como son: sexo masculino, hábitos tabáquicos, tensión arterial elevada, diabetes, sobrepeso severo, un bajo colesterol en HDL o con una historia familiar de problemas cardiovasculares (12).

En base a estos antecedentes, el propósito de este estudio fue determinar los perfiles lipídicos de una muestra de empleados administrativos de la Universidad Simón Bolívar. Los resultados obtenidos se compararon con los valores de referencia establecidos por el National Cholesterol Education Program (12,13) así como con valores de referencia que usan otras formas de incluir el efecto protector del colesterol en HDL (14,15) con el fin de establecer el nivel de riesgo asociado con estos lípidos en la población estudiada.

Adicionalmente, debido a información reciente sobre la importancia de los niveles de antioxidantes en la aterogenicidad potencial de la LDL (16), en las mismas muestras de suero se determinaron los niveles de ácido ascórbico, y vitamina E y se reportan además los valores de vitamina A ya que esta vitamina coeluye con la vitamina E en el mismo cromatograma.

MATERIALES Y METODOS

Muestra. La Universidad Simón Bolívar cuenta con dos sedes y este estudio se concentró exclusivamente en la sede de Sartenejas, ubicada en el área metropolitana de Caracas. En esta sede trabajan casi mil empleados administrativos de los cuales un poco más de la mitad son mujeres. De este total se seleccionó un grupo de 300 (40% hombres y 60% mujeres) y se los invitó a donar una muestra de sangre para la determinación de lípidos séricos. Del grupo seleccionado donaron sangre 115 mujeres y 69 hombres. Sin embargo 36 mujeres y 21 hombres adicionales se ofrecieron voluntariamente a participar en el estudio con lo cual la muestra total estudiada contó con 151 mujeres y 90 hombres o 241 sujetos. A todos ellos se les tomó una muestra de sangres después de un ayuno de 12 horas y se extrajo el suero. En el suero se determinó triglicéridos, colesterol total y colesterol en HDL por métodos enzimáticos (17-19) usando los kits de Sigma N° 339, 352 y 352-3 respectivamente y se calculó el colesterol en LDL usando la fórmula de Friedewald (20). Además se determinó la concentración de vitamina C por un método colorimétrico (21) y de las vitaminas E y A por cromatografía de alta presión (22).

Valores límites. Para la interpretación de los resultados obtenidos se consideró que valores de colesterol total y en LDL iguales o menores a 200 y 130 mg/100 mL respectiva-

mente estaban en el rango deseable o exento de riesgo, que valores mayores a los anteriores pero menores a 240 y 159 mg/100 mL respectivamente estaban en el rango de riesgo marginal, mientras que valores de colesterol total mayores a 240 mg/100 mL y de colesterol en LDL mayores a 160 mg/100 mL eran indicativos de riesgo a contraer enfermedades cardiovasculares (12,13). Se consideró además que una concentración de colesterol en HDL menor a 35 mg/100 mL representaba un factor de riesgo adicional (12), mientras que una concentración igual o mayor a 60 mg/100 mL representa un factor protector o de riesgo negativo (13). Adicionalmente, se consideró que los índices colesterol total/colesterol en HDL, colesterol total/colesterol en LDL y colesterol total/colesterol en HDL mayores que 5, 3.5 (23), y 160 mg/100 mL (24) respectivamente, señalaban un riesgo a contraer este tipo de enfermedades. Asimismo, se consideró que valores de triglicéridos menores a 200 mg/100 mL, entre 200 y 400 mg/100 mL, entre 400 y 1000 mg/100 mL o sobre 1000 mg/100 mL estaban en el rango deseable, marginal, alto o muy alto respectivamente (13). Las concentraciones séricas de las vitaminas A y E iguales o mayores que 30 µg/100 mL y 500 µg/100 mL respectivamente se consideraron satisfactorias (25,26). En el caso de la vitamina C se consideró que valores menores a 0.4 mg/100 mL eran indicativos de un consumo inadecuado de esta vitamina (27).

Análisis estadístico. Para el análisis de los resultados numéricos se utilizó el paquete estadístico BMDP (28). Se calcularon estadísticas descriptivas. Se utilizó la prueba t student para comparar medias cuando las variables presentaron distribuciones normales y la prueba no paramétrica (U de Mann Whitney) cuando las variables no siguieron una distribución normal (29). Se calculó la distribución de frecuencia. Se realizó un estudio de correlación entre todas las variables y regresión para la relación entre colesterol total y el colesterol en LDL. En todos estos casos el nivel de significancia se fijó en 5%.

RESULTADOS

Con el fin de establecer si los voluntarios que acudieron al estudio tenían valores similares a los escogidos en la muestra, se realizó una comparación entre estos dos grupos. Hubo 36 mujeres y 21 hombres voluntarios lo que representó un 23.8 y 23.3% de la población total de mujeres y hombres respectivamente, indicando que la fracción de voluntarios fue similar para ambos sexos. Por esta razón, la proporción de hombres y mujeres escogida inicialmente para representar a la población de empleados, que tiene más mujeres que hombres, se mantuvo prácticamente inalterada así, lo esperado era tener un 58% de mujeres y un 42% de hombres y estos valores cambiaron después de incluir a los voluntarios a 63 y 37% respectivamente. Una vez establecido esto se compararon las medias de todas las variables estudiadas entre los individuos escogidos y los

voluntarios. Este análisis indicó que de acuerdo a la prueba t student al 5% de confianza, no había diferencias significativas entre estos dos grupos por lo que todos los voluntarios se incluyeron en el estudio.

La Tabla 1 muestra que en promedio la edad de los individuos estudiados era ligeramente superior a los cuarenta años y que no hubo diferencias significativas en la edad de los hombres y de las mujeres estudiadas. La Figura 1 y la Tabla 1 muestran un amplio rango de edades, este rango en los hombres estuvo entre 26 y 69 años y el de las mujeres entre 22 y 60 años. Sin embargo, el 90% de la población estudiada tenía menos de 50 años y una fracción ligeramente mayor al 15% eran menores de treinta. Dentro de las 151 mujeres estudiadas sólo 13 tenían edades de 50 años o más por lo que las mujeres potencialmente menopáusicas representaron una minoría.

TABLA 1
Edad, peso, índice de masa corporal (IMC)
y concentraciones de lípidos séricos y vitaminas A, C y E
en la población estudiada¹

	Hombres			Mujeres			Prob. ²
	Media	SD	Rango	Media	SD	Rango	
Edad (años)	41.35	7.64	26-69	40.25	8.67	22-60	0.3638U
Peso (kg)	74.64	12.69	48-111	62.11	10.23	43-95	0.0000t
IMC (kg/m ²)	25.42	3.45	18-35	25.23	4.01	19-34	0.7969t
Triglicéridos (mg/100 mL) ³	136.77	64.24	48-347	110.85	61.82	32-389	0.0002U
Colesterol (mg/100 mL) ³	190.39	38.01	107-292	190.14	36.09	121-288	0.9593t
Col. en LDL (mg/100 mL) ³	118.96	33.90	45-204	119.17	34.88	37-203	0.8589U
Col. en HDL (mg/100 mL) ³	44.07	12.29	18-85	48.80	12.92	23-96	0.0029U
Col. Tot/Col.HDL	4.57	1.33	2-10	4.16	1.40	2-9	0.0044U
Col. LDL/Col.HDL	2.90	1.15	0.8-6.9	2.66	1.24	0.6-7.1	0.0620U
Col. Tot/Col.HDL (mg/100 mL) ³	146.07	34.60	61-224	141.34	36.56	60-256	0.3600t
Ac. Ascórbico (mg/100 mL) ⁴	0.377	0.175	0.13-0.9	0.492	0.37	0.12-1.90	0.0149U
Vit. A (µg/100 ml) ⁴	74.39	23.52	24-150	57.69	19.11	16-135	0.0000U
Vit. E (µg/100 ml) ⁴	932.68	360.76	195-1900	925.66	291.41	198-1870	0.8693t

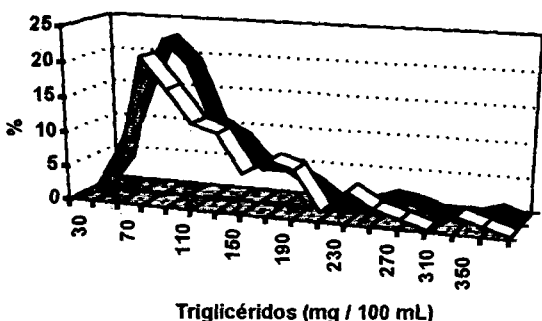
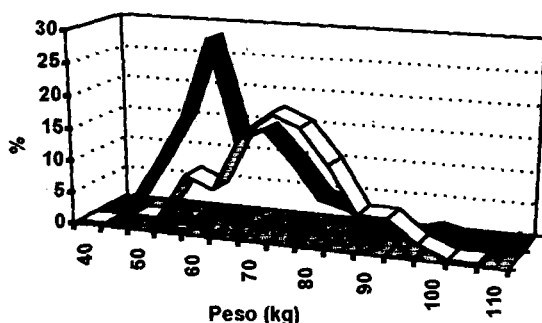
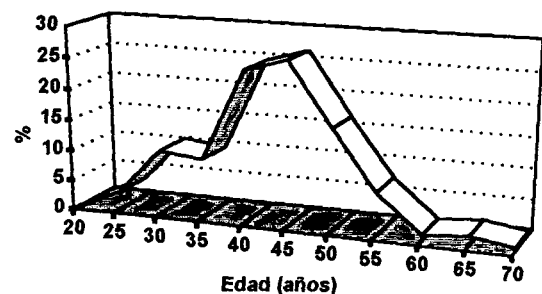
1. Con excepción del peso y el IMC en que se incluyen sólo 57 hombres y 89 mujeres y la edad en que se incluyen 80 hombres y 130 mujeres la información de la tabla se refiere a la población total estudiada que incluyó 90 hombres y 151 mujeres.
2. Probabilidad para una diferencia significativa entre hombres y mujeres según la prueba de t student (t) o U de Mann Whitney (U). Valores menores de 0.05 indican una diferencia entre sexos.
3. Para convertir a mmol/L: Triglicéridos x 0.01129, colesterol total, en LDL o en HDL x 0.02586.
4. Para convertir a µmol/L: Vit. A. x 0.03491, Vit. E x 0.02322 y Vit. C x 56.78.

Los resultados muestran (Tabla 1) que en promedio los hombres pesaron unos doce kg más que las mujeres y que a diferencia de la edad que mostró una distribución normal, la distribución del peso (Figura 1) mostró una tendencia hacia valores altos en ambos sexos. El peso en los hombres, varió entre 48 y 111 kg mientras que en las mujeres varió entre 43 y 95 kg. Sin embargo, los valores extremos de estos rangos fueron poco frecuentes y la mayoría de las mujeres pesaban entre 55 y 75 kg mientras que la mayoría de los hombres

pesaba entre 65 y 90 kg. El Índice de Masa Corporal ($IMC = \text{Peso} / \text{Talla}^2$) (Tabla 1) fue similar entre los hombres y mujeres y varió entre 18 y 35 para la población estudiada. La mayor parte de los sujetos estudiados estaban entre 20 y 25 kg/m^2 que es lo que se considera recomendable en relación con la prevención de las enfermedades cardiovasculares (30).

FIGURA 1

Distribución de frecuencia para la edad, el peso y los triglicéridos séricos en la población estudiada. Se muestran dos curvas cuando hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los hombres (curva clara) y las mujeres (curva oscura). En el caso de la edad, la figura incluye a los 210 sujetos estudiados, en el caso del peso, incluye a 60 hombres y 94 mujeres y en el caso de los triglicéridos incluye a 90 hombres y 151 mujeres que representan a la totalidad de los sujetos separados por sexo



La Tabla 1 señala que los triglicéridos séricos fueron más altos en los hombres que en las mujeres, que la desviación estándar en estos metabolitos fue alta y que también hubo una tendencia a los valores elevados (Figura 1). El rango para los triglicéridos séricos en las mujeres varió entre 32 y 389 $\text{mg}/100\text{ mL}$ y en los hombres entre 48 y 347 $\text{mg}/100\text{ mL}$ (Tabla 1). Sin embargo, como se aprecia en la Tabla 2, sólo un 6,6% de las mujeres y un 15,7% de los hombres tenían los triglicéridos séricos por encima de los 200 $\text{mg}/100\text{ mL}$.

TABLA 2

Análisis de riesgo en base a perfiles lipídicos en la población total y en hombres y mujeres

Situación deseable ¹	Población total %	Hombres %	Mujeres %
Col. Total: $\leq 200\text{ mg}/100\text{ mL}$	63.9	62.2	64.9
Col. LDL: $\leq 130\text{ mg}/100\text{ mL}$	65.1	68.9	62.9
Riesgo margina ¹			
Col. Total: 200-239 $\text{mg}/100\text{ mL}$	26.1	23.3	27.8
Col. LDL: 130-159 $\text{mg}/100\text{ mL}$	21.9	18.9	23.8
Riesgo alto ¹			
Col. Total: $\geq 240\text{ mg}/100\text{ mL}$	9.9	14.4	7.28
Col. LDL: $\geq 160\text{ mg}/100\text{ mL}$	12.8	12.2	13.3
Otros indicadores de riesgo			
Col. HDL: $< 35\text{ mg}/100\text{ mL}$ ^{1,2}	15.8	20.0	12.0
Col. Total /HDL: > 5.0	25.6	35.0	19.2
Col. LDL /HDL: > 3.5	22.0	28.9	17.9
Col. Total - HDL: $> 160\text{ mg}/100\text{ mL}$	27.9	28.8	27.0
Triglicéridos $\geq 200\text{ mg}/100\text{ mL}$	9.9	15.7	6.0

1. Según la normativa del National Cholesterol Education Program, 1988 (11).

2. Según la normativa del National Cholesterol Education Program, Second Report, 1993 (12).

Además, según esta normativa valores de HDL $\geq 60\text{ mg}/100\text{ mL}$ protegen y son considerados como un factor de riesgo negativo. Esta condición favorable se encontró en un 19% de las mujeres y en un 12% de los hombres.

La Tabla 1 indica que el colesterol sérico fue similar en los hombres y en las mujeres y la Figura 2 muestra que la tendencia hacia los valores altos fue mucho menos marcada que en el caso de los triglicéridos. El rango para este metabolito en todo el grupo estudiado varió entre 107 y 292 $\text{mg}/100\text{ mL}$ (Tabla 1). La Tabla 2 muestra que poco más del 60% de la población tenía valores de colesterol igual o menor a 200 $\text{mg}/100\text{ mL}$, 90% tenía valores menores o iguales a 240 y que sólo el 9,9% restante tenía valores mayores a 240 $\text{mg}/100\text{ mL}$. La Tabla 1 y la Figura 2 señalan además que el colesterol en LDL también fue similar en los hombres y las mujeres, y mostró una clara tendencia hacia valores altos. Los rangos en este caso estuvieron entre 37 y 204 y la Tabla 2 indica que un 65,1% de la población estudiada tenía valores iguales o menores de 130 $\text{mg}/100\text{ mL}$ mientras que sólo un 12,8% de la población total tenía valores por encima de 160 $\text{mg}/100\text{ mL}$. Adicionalmente,

la Figura 3 muestra que hubo una excelente correlación entre el colesterol total y el colesterol en LDL.

FIGURA 2

Distribución de frecuencia para el colesterol total, colesterol en LDL y en HDL. En el caso del colesterol total y en LDL, las curvas incluyen 241 sujetos y en el caso del colesterol en HDL, incluye 90 hombres (curva clara) y 151 mujeres (curva oscura)

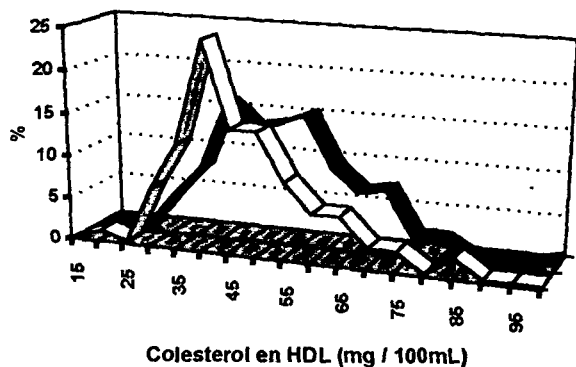
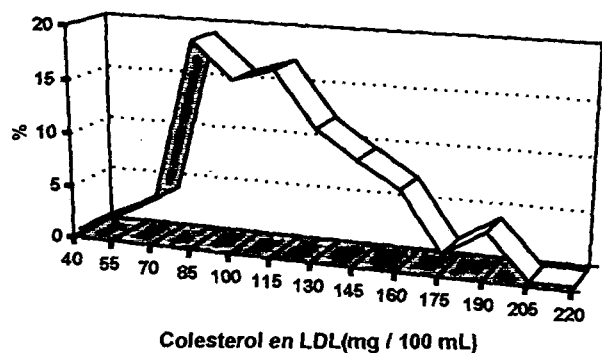
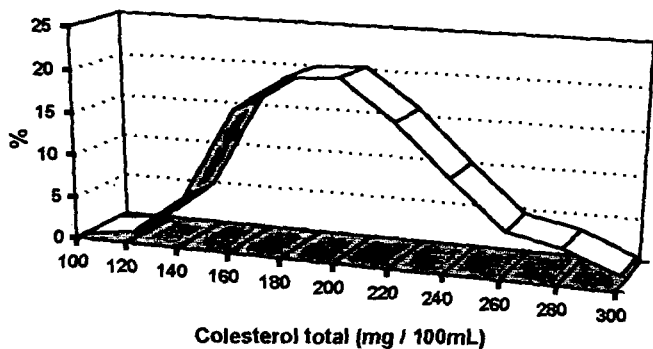
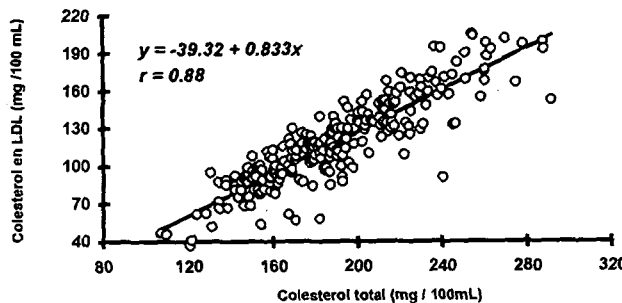


FIGURA 3

Relación entre el colesterol total (x) y el colesterol en LDL (y) en los 241 sujetos estudiados



La Tabla 1 y la Figura 2 indican que el colesterol en HDL fue ligeramente mayor en las mujeres que en los hombres y que la distribución de este colesterol en los hombres resultó más desplazada hacia valores más bajos que en las mujeres. El rango de esta forma de colesterol en las mujeres varió entre 23 y 96 mg/100 mL mientras que en los hombres varió entre 18 y 85 mg/100 mL (Tabla 1). La Tabla 2 muestra que un 12% de las mujeres y un 20% de los hombres tenían valores de HDL colesterol menores a 35 mg/100 mL. Los datos mostraron además que, un 19% de las mujeres y un 12% de los hombres tenían concentraciones iguales o mayores a 60 mg/100 mL. En contraste con lo observado en el caso del colesterol en LDL, la correlación entre el colesterol en HDL y el colesterol total fue muy baja y alcanzó un $r=0.19$.

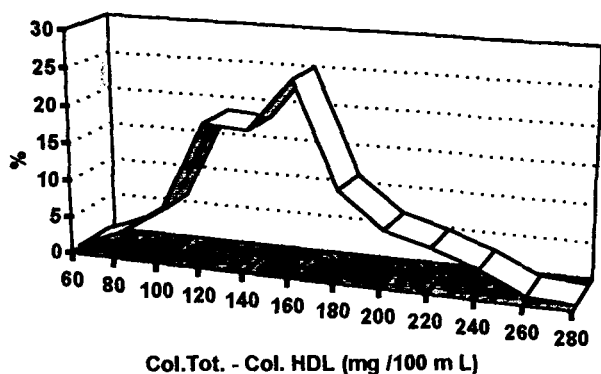
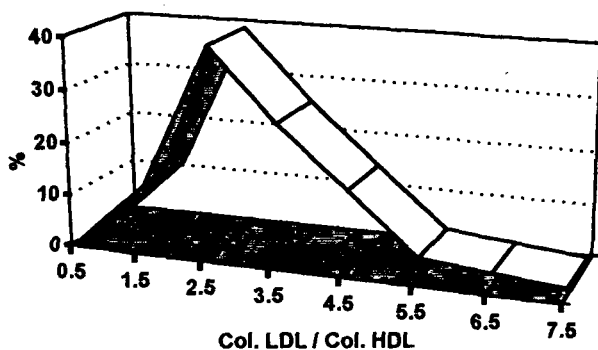
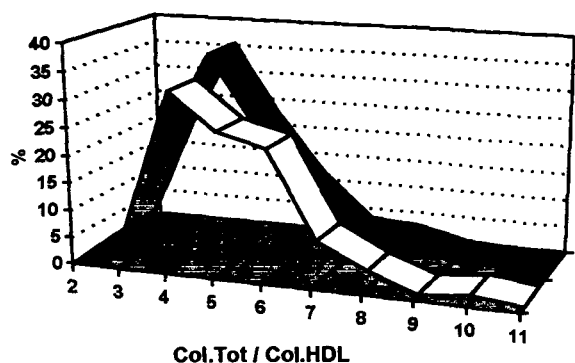
La Tabla 1 muestra que la relación colesterol total/colecosterol en HDL fue ligeramente mayor en los hombres que en las mujeres y que la distribución de esta relación (Figura 4) en los hombres se parece a la distribución de la LDL que muestra un desplazamiento hacia la derecha. Los rangos de este cociente para la población total, variaron entre 2 y 10 (Tabla 1) pero como muestra la Tabla 2 sólo un 19,2% de las mujeres y un 35% de los hombres tenían valores mayores a 5. En contraste con esto el cociente LDL/HDL fue similar en los hombres y en las mujeres (Tabla 1). Este cociente también muestra un desplazamiento hacia valores altos y varió entre 0.61 y 7.1 pero como señala la Tabla 2 un 22% de la población tenía valores mayores a 3.5.

La Tabla 1 y la Figura 4 muestran la diferencia entre el colesterol total y el colesterol en HDL. Esta diferencia tal como ocurrió con el cociente LDL/HDL fue similar en los hombres y en las mujeres y varió entre 60 y 256 mg/100 mL. Como se aprecia en la Tabla 2 el 27,9% de la población tuvo valores de colesterol aterogénico total (colesterol total-colesterol HDL) mayores a 160 mg/100 mL.

FIGURA 4

Distribución de frecuencia para los índices colesterol total/colesterol en HDL, colesterol en LDL/colesterol en HDL y para el colesterol aterogénico total (colesterol total-colesterol en HDL). Las curvas incluyen 241 sujetos a excepción de la primera que incluye separadamente 90 hombres (curva clara) y 151 mujeres (curva oscura).

Para detalles ver Figura 1.



La Tabla 1 y la Figura 5 muestran que la concentración de ácido ascórbico y vitamina A séricos de la población estudiada fue diferente entre hombres y mujeres, mientras que la de vitamina E fue igual en ambos sexos. El ácido ascórbico y la

vitamina A variaron en la población de hombres entre 0.13 y 0.9 mg/100 mL y 24 y 150 μ g/100 mL respectivamente y en las mujeres entre 0.12 y 1.90 mg/100 mL y 16 y 135 μ g/100 mL respectivamente. La vitamina E varió entre 195 y 1900 μ g/100 mL en el grupo estudiado. En el caso de la vitamina A y la E, la desviación estándar representó aproximadamente un 30% del valor medio, mientras que en el caso de la vitamina C esto fue mayor al 40%. Los resultados mostraron además que, poco más del 25% de la población estudiada tenía valores de ácido ascórbico cercanos a 0.2 mg/100 mL y 48% de las mujeres y un 65% de los hombres tenían valores de 0.4 mg/100 mL o menores. Una fracción muy pequeña de la población presentó valores séricos de vitamina A y E por debajo de 30 y 500 μ g/100 mL respectivamente.

Los resultados del estudio de correlación realizado mostraron que fuera de la alta correlación ya indicada entre el colesterol total y el colesterol en LDL (Figura 3) todas las demás correlaciones fueron bajas. Así, en contraste con la alta correlación entre el colesterol total y el LDL ($r=0.88$), la correlación entre colesterol total y HDL fue de $r=0.19$. Las correlaciones entre las variables estudiadas y el peso corporal, IMC o la edad también fueron bajas y no significativas. Las únicas correlaciones mayores de 0.3 fueron las encontradas entre el IMC y los triglicéridos en las mujeres ($r=0.38$) y en los hombres ($r=0.31$) y los triglicéridos y la vitamina A en los hombres que alcanzó un $r=0.35$.

DISCUSION

El objetivo de este estudio fue establecer en base a sus perfiles lipídicos, el nivel de riesgo de una comunidad madura con niveles de ingresos cónsonos con la clase media y en una etapa de la vida en que la modificación de estos perfiles es especialmente efectiva en términos de sobrevida (31,13).

Aplicando los criterios establecidos por el National Cholesterol Education Program (12,13) que se basan fundamentalmente en los niveles de colesterol total y colesterol en LDL se puede concluir que poco más de un 60% de la población estudiada tenía sus niveles de colesterol total y de colesterol en LDL en el rango considerado como deseable o libre de riesgo. En este cálculo no se discriminó entre hombres y mujeres ya que no hubo diferencias significativas en estos valores entre sexos ni en el colesterol total ni en el colesterol en LDL. Esto también lo justifica el hecho que el National Cholesterol Education Program (12, 13) tampoco discrimina entre sexos en su definición de nivel de riesgo.

Usando los mismos criterios poco más de un 20% de la población tenía valores de colesterol total y colesterol en LDL en el rango considerado como de riesgo marginal. Es importante indicar que de acuerdo a las definiciones establecidas por el National Cholesterol Education Program (12,13), el nivel de riesgo asociado con valores marginalmente elevados de colesterol total o de colesterol en LDL es bajo a menos que se presente en sujetos que ya hayan tenido un evento

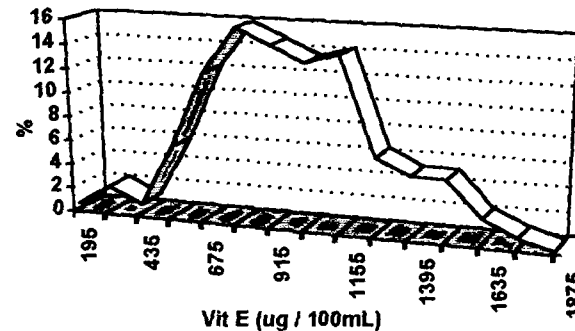
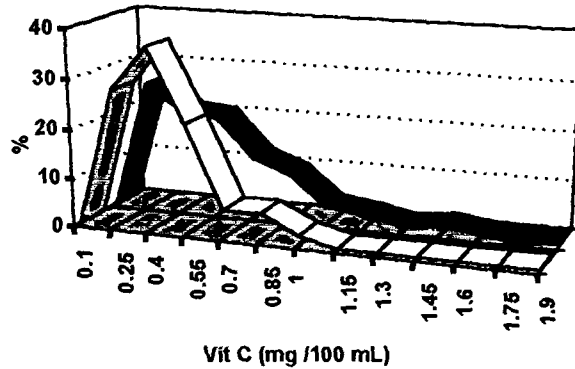
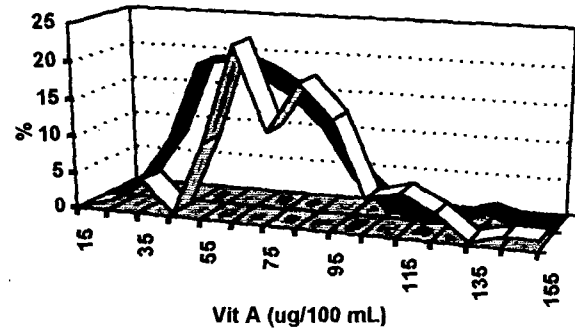
cardiovascular o que tengan dos factores de riesgo adicionales como son sexo masculino, hábitos tabáquicos, tensión arterial elevada, diabetes, sobrepeso severo, un bajo colesterol en HDL o con una historia familiar de problemas cardiovasculares. Como todos estos factores a excepción del sexo o la historia familiar son modificables o controlables, el riesgo de este grupo se podría reducir a un mínimo con una buena campaña informativa orientada a difundir medidas para mejorar los perfiles lipídicos y eliminar o controlar los otros factores de riesgo. Así, dentro de una perspectiva optimista, en una institución como en la que se realizó este estudio con un poco de esfuerzo promocional, prácticamente todo este grupo podría sumarse al anterior, con lo cual casi un 90% de su población laboral podría considerarse potencialmente exenta de riesgo a contraer enfermedades cardiovasculares.

Naturalmente, en el grupo estudiado, hubo individuos cuyo colesterol total así como su colesterol en LDL eran claramente indicativos de un riesgo. En esta categoría se encontraron un 9,9% de la población con colesterol total alto y un 12,8% con un colesterol en LDL elevados. Comparando los valores recién discutidos con lo observado en Estados Unidos, país en el que sólo un 50% de la población tiene perfiles lipídicos en el rango deseable mientras que un 30% tiene un riesgo marginal y otro 20% presenta perfiles lipídicos de riesgo (6,8) o con la población Británica en que más de un 40% de la población tiene niveles de colesterol asociables con un alto riesgo (32) vemos que en la población estudiada una fracción mayor tenía perfiles en el rango deseable y una substancialmente menor tenía perfiles de riesgo. Si los resultados obtenidos aquí realmente reflejaran los perfiles lipídicos de la población venezolana, podrían justificar al menos parcialmente las diferencias de mortalidad por enfermedades cardiovasculares observadas entre estos países.

La interpretación propuesta por la National Cholesterol Education Program para el análisis de perfiles lipídicos, en su primer informe (12), se basa exclusivamente en los niveles de colesterol total y el colesterol asociado a la LDL. No incluye al colesterol en HDL sino como un factor de riesgo adicional cuando su concentración es menor que 35 mg/100 mL. En este estudio, esta condición negativa fue casi dos veces más frecuente en los hombres que en las mujeres. Sin embargo, en su segundo informe, el National Cholesterol Education Program (13) señala además que valores de colesterol en HDL iguales o mayores a 60 mg/100 mL protegen y son considerados como un factor de riesgo negativo, que puede restarse de los demás factores generales de riesgo que ya se han mencionado. Esta condición favorable también fue más frecuente en las mujeres. Estos resultados indican que aunque los valores de colesterol en HDL por debajo de 35 o sobre 60 mg/100 mL no fueron muy frecuentes en el estudio, la incidencia del factor negativo asociado con esta lipoproteína fue más frecuente en los hombres mientras que el factor positivo se expresó mucho menos en este sexo. Así, los resultados señalan que desde el punto de vista de la HDL, las mujeres estaban más favorecidas que los hombres.

FIGURA 5

Distribución de frecuencia para las vitaminas A, C y E séricas en la población estudiada. En el caso de las vitaminas A y C se muestran dos curvas ya que sus niveles fueron distintos en los hombres que en las mujeres. En estos casos las curvas muestran 90 hombres (curva clara) y 151 mujeres (curva oscura). Los niveles de vitamina E fueron iguales para los hombres y las mujeres por lo que la curva representa a 241 sujetos



El efecto antagónico del colesterol total o en LDL y el de la HDL, también se puede incluir en la interpretación del riesgo asociado con los perfiles lipídicos en la forma de índices que reflejan cuanto del colesterol total circula como HDL (Col. Total/HDL), cuanto en LDL y en HDL (LDL/HDL)

(15,23) o cuanto del colesterol total circulante es potencialmente aterogénico (Col. Total-Col. HDL) (24). En el caso de estos índices, a diferencia de las proposiciones del National Cholesterol Education Program (12,13) en que hay una gradación del riesgo, existe sólo un punto de corte que define exclusivamente la presencia o la ausencia de riesgo. La utilización de estos índices ayuda en la interpretación, ya que matiza el riesgo de un individuo con un colesterol total elevado, pero que debido a que una fracción importante de este colesterol circula en HDL, tiene una mayor capacidad de evitar que se acumule en las células de la pared arterial o resalta el riesgo de un individuo con un colesterol en el rango deseable o marginal pero que circula preferentemente asociado con la LDL que favorece el efecto contrario (9).

La aplicación de estos índices a la población estudiada indicó que sólo el Col. Total/HDL fue significativamente mayor en los hombres que en las mujeres y que de acuerdo a este índice, casi un 20% de las mujeres y un 35% de los hombres tenían valores indicativos de riesgo. Adicionalmente, un 22% y un 28% de la población tenían elevados el índice LDL/HDL o su colesterol aterogénico (Col. Tot-Col. HDL) respectivamente. Es interesante observar que los resultados obtenidos con estos índices señalan un perfil de riesgo intermedio entre la situación que se obtiene al considerar como exentos de riesgo, exclusivamente a la fracción de la población con valores de colesterol total y colesterol en LDL en los rangos deseables (12,13) y que incluye un poco más del 60% de la población y el que se obtiene al agrupar a los que están en este rango y el de riesgo marginal que incluiría a casi un 90% de la población estudiada. En contraste con estos extremos, los índices señalan que para el momento del análisis, los perfiles lipídicos de sólo 70 a 80% de la población estudiada se podían considerar como libres de riesgo. Integrando estas dos interpretaciones, se puede concluir que en forma realista, en la población estudiada hay al menos entre un 20% y un 30% de individuos que deben eliminar o minimizar los otros factores de riesgo, lo que justifica que en instituciones como la universidad se realicen campañas orientadas a lograr este propósito.

En Venezuela existen pocos estudios que reporten niveles de lípidos circulantes en individuos de la edad del grupo estudiado aquí. El estudio más completo que conocemos es el Bosch y Gerón (33) en el que se estudiaron 3000 hombres y 900 mujeres con edades que fluctuaron entre los 16 y los 60 años. En ese grupo, en el rango de 31 a 50 años que se corresponden con la edad del grupo estudiado aquí, ellos analizaron, colesterol total y triglicéridos en muestras de sangre de unos 1000 hombres y casi 250 mujeres. Comparando sus valores promedio con los reportados aquí vemos que en líneas generales hay una buena concordancia. Asimismo, los valores reportados aquí están de acuerdo con los valores de colesterol total, triglicéridos y colesterol en LDL y HDL reportados por Cevallos y Camejo (15). Las correlaciones obtenidas en este estudio particularmente en lo que se refiere

a edad y peso versus lípidos circulantes fueron más bajas que las reportadas en el estudio de Bosch y Gerón (33) sin embargo esto no sorprende ya que en el mencionado estudio hubo un rango de edades (16 a 60 años) y pesos (20 a 140 kg) más amplio que el estudiado aquí. Estas correlaciones no mejoraron cuando se utilizó el IMC en lugar de peso. La alta correlación obtenida entre el colesterol total y el colesterol en LDL en esta población está de acuerdo con lo observado en la población Americana. Así, usando la ecuación de regresión obtenida aquí se puede calcular que a un colesterol total de 200 y 240 mg/100 mL, corresponden colesteroles en LDL de 127,3 y 160 mg/100 mL, valores que se aproximan bien a los puntos de corte establecidos por el National Cholesterol Education Program para el colesterol en LDL y que se derivan de la población Americana (12,13). La baja correlación entre el colesterol total y el colesterol en HDL indica que este colesterol no depende del colesterol circulante sino de otros factores.

Es importante indicar que aunque en este estudio no se detectó una correlación importante entre peso corporal o el IMC y lípidos circulantes, la obesidad, en sociedades en que ha adquirido un carácter epidémico como es el caso de la sociedad Americana (8,34) incide en forma muy importante en el perfil de riesgo cardiovascular ya que aumenta la incidencia de otros factores de riesgo como son la hipertensión, triglicéridos elevados y la diabetes. Esto, se ha asociado en general, a la resistencia a la insulina que provoca la obesidad (35).

Así como en este estudio, las alteraciones en los niveles de colesterol fueron relativamente frecuentes, esto no fue así en el caso de los triglicéridos. Esto probablemente refleja el hecho que en esta población no hubo los casos de obesidad excesiva que se reporta en otras sociedades (8,34). Sin embargo, debido a la estrecha relación de la hipertrigliceridemia con la hiperinsulinemia, la resistencia a la insulina, la baja actividad de la lipoproteína lipasa y en consecuencia los bajos niveles de colesterol en HDL (35), el control de los triglicéridos se considera de gran importancia.

En años recientes, se ha hecho énfasis en la mayor aterogenicidad de la LDL oxidada. Esto se fundamenta en el hecho que esta forma de LDL no es reconocida por los receptores celulares para esta lipoproteína y es aclarada por macrófagos de la pared vascular con incorporación de colesterol y remanentes de la proteína en el endotelio. Esto facilita la formación de células espumosas, estimula la proliferación de la musculatura lisa con lo que disminuye el diámetro de la arteria afectada y promueve la agregación plaquetaria con riesgo de trombosis y dificultades de dilatación (36). La combinación de la vitamina E presente en la molécula de LDL y la vitamina C presente en el plasma se considera como el factor más importante en la protección de esta lipoproteína de sufrir oxidación (16,37) y motivó la determinación de estas vitaminas en el plasma de la población estudiada. Los resultados basados en la escasa información que existe en relación con puntos de corte para estimar el estado nutricional

de la vitamina E, indicaron que en líneas generales en la población estudiada no hubo deficiencia de esta vitamina. Sin embargo, basándose en estudios que muestran que consumos claramente deficitarios de ácido ascórbico están asociados con valores séricos de 0,4 mg/100 mL (27) se puede concluir que utilizando este valor como punto de corte, hubo una fracción considerable de la población estudiada con un estado marginalmente bajo en esta vitamina y por ende que tuvo un consumo bajo en alimentos como frutas y vegetales que son sus portadores naturales.

Los valores de vitamina A en el plasma de la población estudiada indicaron que tal como ocurrió en el caso de la vitamina E no hubo deficiencias de esta vitamina. Adicionalmente se observó que los hombres tenían valores mayores que la mujeres. Esta diferencia entre sexos está de acuerdo con otros estudios que han reportado resultados similares en comunidades Europeas y Americanas (38).

En relación con la interpretación de los resultados de vitaminas circulantes, es importante indicar que los puntos de corte que existen, se refieren a lineamientos orientados a la prevención de deficiencias. Sin embargo, en la actualidad preocupa no solamente la prevención de deficiencias sino también sus efectos sobre la salud en general, incluyendo su asociación con la causa o prevención de enfermedades (39). Por esta razón, con la información actual, con excepción de la vitamina C (27), resulta difícil interpretar la información obtenida, más allá de señalar que hubo muy pocos individuos por debajo de los rangos establecidos como normales y que las concentraciones séricas de estas vitaminas con excepción de la A no correlacionaron bien con los niveles de lípidos circulantes.

En general, los resultados de este trabajo señalan que a pesar que los perfiles lipídicos de la población estudiada sugieren un riesgo mucho menor que el que se reporta en Estados Unidos o algunos países de Europa, entre un 20% y un 30% de ella podría favorecerse con medidas orientadas a reducir otros factores de riesgo. Dentro de este grupo, existe también un grupo minoritario que debe además tomar medidas para modificar sus perfiles lipídicos.

Específicamente, se concluye que en instituciones como la aquí estudiada sería muy conveniente realizar esfuerzos orientados a difundir la necesidad entre sus empleados de eliminar los hábitos tabáquicos, de vigilar y controlar la tensión arterial, diabetes, sobrepeso y lípidos sanguíneos y mantener una dieta baja en grasa saturada y rica en frutas y vegetales tanto en los comedores institucionales como domiciliarios.

Enfatizar el consumo de frutas y vegetales en comunidades como la aquí estudiada parece conveniente, ya que existen evidencias muy fuertes de que la ingesta de este grupo de alimentos, rico en compuestos antioxidantes, fibra, micronutrientes y otros compuestos activos aún no identificados protege contra enfermedades importantes (cáncer, cardiovasculares, cataratas y defectos de nacimiento) (39-41). Incluso, se ha postulado que su consumo, podría explicar en

parte, la baja mortalidad asociada con las enfermedades cardiovasculares y otros tipos de enfermedades (42,43) así como la alta expectativa de vida (44) en los países que circundan el mar Mediterráneo y que tienen un alto consumo de este grupo de alimentos (42).

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento a todos los participantes del Proyecto Salud realizado en la Universidad Simón Bolívar y del cual forman parte los resultados que aquí se reportan. Dentro del grupo de investigadores de este proyecto se agradece en particular al profesor Omar Arenas por su aporte en la selección de la muestra y a la profesora Yolanda de Valera por facilitarnos los datos de peso de los sujetos estudiados. Este estudio se financió parcialmente con fondos del Decanato de Investigación y Desarrollo de la Universidad Simón Bolívar.

REFERENCIAS

1. WHO. Age standardized death rates for selected causes, by sex latest available years. World Health Statistics Annual. D438-D462. 1994. Ginebra.
2. WHO. Age standardized death rates for selected causes, by sex. World Health Statistics Annual. B355-B366. 1995. Ginebra.
3. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Principales Causas y Muerte en Venezuela 1986-1990. Caracas-Venezuela. 1994.
4. WHO. The state of world health. En "The World Health Report 1995" p3. 1995. Ginebra.
5. McNamara DJ. Cardiovascular Disease. Capítulo 87. En: Modern Nutrition in Health and Disease. (Editores: M. E. Shils, J.A. Olson y M. Shike) Lea & Febiger. 1994. Filadelfia, USA.
6. Kritchevsky D. History of recommendations to the public about dietary fat. J Nutr. 1998; 128:449S-452S.
7. Bosch V. Prevención de Enfermedades Cardiovasculares en Venezuela. En: La Nutrición ante la Salud y la Vida. Capítulo 13 (Editor: Fundación Cavendes). 1991. Caracas.
8. Life Science Research Office. Federation of American Societies for Experimental Biology. Executive Summary from the Third Report on Nutrition Monitoring in the United States. J Nutr. 1996; 126:1907S-1936S.
9. Camejo G. La alimentación y su influencia sobre los Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares. En: La Nutrición ante la Salud y la Vida. Capítulo 14 (Editor: Fundación Cavendes) 1991. Caracas.
10. Marmot M. The cholesterol papers. Brit Med Journal. 1994; 308:351-352.
11. Kannel WB. Metabolic risk factors for coronary heart disease in women: perspective from the Framingham study. Amer Heart Journal. 1987; 114:413-419.
12. National Cholesterol Education Program. Report of the Expert panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. National Institute of Health (USA) Publication N° 88-2925. 1988.
13. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Summary of the Second Report of

- the National Cholesterol Education Program (Adult Treatment Panel II) *J Amer Med Assoc.* 1993; 269, 3015-3023.
14. Goldbourt V, Holtzman E, Neufeld HN. Total and high density lipoprotein cholesterol in the serum and risk of mortality. Evidence of a threshold effect. *Brit Med Journal.* 1985; 290:1239-1243.
 15. Cevallos JL, Navarro A, Camejo M. Hiperlipidemias, enfoque analítico. Interpretación clínica. *Anales Venezolanos de Nutrición.* 1988; 1:45-54.
 16. Shane RT, Neuzil J, Mohr D y Stocker R. Coantioxidants make α -Tocopherol an efficient antioxidant for Low Density Lipoprotein. *Amer J Clin Nutr.* 1995; 62(Suppl). 1357S-1364S.
 17. McGowan M, Artiss J, Standbergh D y Zack B. A peroxidase-coupled method for the colorimetric determination of serum triglycerides. *Clin Chem.* 1983; 29:538.
 18. Allain C, Poon L, Chan C, Richmond W y Fu P. Enzymatic determination of the total serum cholesterol. *Clin Chem.* 1974; 20:470.
 19. Warnick G, Benderson J, Albers J. Dextran Sulfate-Mg precipitation procedure for quantitation of high density lipoprotein cholesterol. *Clin Chem.* 1982; 28:1379.
 20. Friedewald W, Levy R, Fredrickson S. Estimation of the concentration of Low Density Lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18:499-502.
 21. Omaye ST, Turnbull O, Sauberlich W. Selected Methods for the determination of ascorbic acid in animal cells, tissues and fluids. *Methods in Enzymology.* Vol 62 (Editores D.B. Mc Cormick y L.D. Wrights) Academic Press. 1979. New York.
 22. Chow FY, Omaye ST. Use of antioxidants in analysis of vitamin A and E in mammalian plasma by high performance liquid chromatography. *Lipids* 1983; 18:837-841.
 23. McNamara DJ. Coronary Heart Disease. En *Present Knowledge in Nutrition.* Capitulo 41 (Editor MT Brown) Nutrition Foundation. 1990. Washington DC.
 24. Bosch Virgilio. Comunicación personal. 1996.
 25. Pilch SM (Editor). Assessment of the vitamin A nutritional status of the US population based on data collected in the Health and Nutrition Examination Survey. Life Science Research Office, Federation of American Biological Societies. Bethesda, Maryland. 1985.
 26. Gibson R. Assessment of the status of vitamin A, D and E. En: *Principles of Nutritional Assessment* p 401. Oxford University Press. 1990. New York.
 27. Jacob RA, Skala JH, Omaye ST, Hevia P. Biochemical methods for assessing vitamin C status of the individual. En: *Nutritional Status Assessment of the individual.* Capítulo 26. (Editor: GE Livingston) Food and Nutrition Press, Inc. 1989.
 28. BMDP Statistical Software Inc. Los Angeles CA. Licencia USB N° 169-7453.
 29. Steel GD, Torrie JH. *Bioestadística: Principios y procedimientos.* McGraw-Hill, 1988, México.
 30. Godfrey J, St Jeor S. Summary and recommendations from the American Health Foundation's Expert Panel on Healthy Weight. *Am J Clin Nutr.* 1996; 63(3 Suppl):474S-477S.
 31. Allred JB. Lowering serum cholesterol: Who benefits?. *J Nutr* 1993; 123:1453-1459.
 32. Haq IU, Yeo WW, Jackson PR, Ramsay LE. The effect of dietary change on serum cholesterol. *Proc Nutr Soc.* 1995; 54:601-616.
 33. Bosch V, Gerón N. Colesterol y triglicéridos séricos en donantes voluntarios de sangre en Caracas. *Anales Ven Nutr* 1988; 1:55-65.
 34. Dwyer J. Policy and healthy weight. *Am J Clin Nutr.* 1996; 63:415S-418S.
 35. Kannel WB, D'Agostino RB, Cobb JL. Effect of weight on cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 1996; 419S-422S.
 36. Halvoet P, Collen D. Oxidized lipoproteins in atherosclerosis and thrombosis. *FASEB Journal.* 1994; 8:1279-1284.
 37. Harats D, Chevion SH, Nahir M, Norman Y, Sagee O, Berry EM. Citrus fruit supplementation reduces lipoprotein oxidation in young men ingesting a diet high in saturated fat: presumptive evidence for an interaction between vitamins C and E in vivo. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67:240-245.
 38. Euronut SENECA Investigators. Nutrition Status: blood vitamins A, E, B6, B12, folic acid and carotene. *Eur J Clin Nutr.* 1991; 45:63-82.
 39. Willet WC. Diet and Health: What should we eat. *Science.* 1994; 264:532-537.
 40. Bellizzi MC, Franklin MF, Duthie GG, James WPT. Vitamin E and coronary heart disease: The European paradox. *Eur J Clin Nutr.* 1994; 48:822-831.
 41. Jacob RA, Burry BJ. Oxidative damage and defense. *Am J Clin Nutr.* 1996; 63:985S-990S.
 42. Kushi LH, Lenart EB, Willet WC. Health implications of mediterranean diets in light of contemporary knowledge. 1. Plant foods and dairy products. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61(Suppl): 1407S-1415S.
 43. Simopoulos AP. The mediterranean food guide. *Today* 30 (March/April)1995; 54-61.
 44. Truswell AS. Practical and realistic approaches to healthier diet modifications. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67:583S-590S.

Recibido: 25-07-1996

Aceptado: 16-03-1997.