

Colesterol Sérico, Vegetarianos y Riesgos de Cardiopatía Coronaria

Joaquín Nabona (Médico)



I. INTRODUCCIÓN

La cardiopatía coronaria aterosclerótica (C.C.) es una enfermedad multifactorial en la que diversas influencias ambientales, particularmente el tabaquismo y las influencias genéticas, son más importantes que la misma dieta. El papel de una "mala" dieta es mejor considerarlo como un coadyuvante a un coexistente riesgo ambiental o genético aumentado por la C.C. Grandes son los problemas que surgen al comparar e interpretar los estudios epidemiológicos realizados en diferentes culturas con distinta incidencia de C.C., ya que existen importantes diferencias de estilo de vida —tales como hábito de fumar, estrés, condición física, consumo de alcohol— que invalidan las deducciones simplistas (1).

No se debe relacionar la dieta y la alta frecuencia de la C.C. solamente a través de su efecto sobre el colesterol sérico (SCHOL) o los triglicéridos (TGS), a pesar de que ello haya sido la visión popular durante la última década. Así, en países donde la incidencia de C.C. es una de las más altas del mundo, las concentraciones de SCHOL y TGS no son particularmente altas, ni tampoco existe ningún exceso considerable de grasas saturadas dietéticas. Es evidente, además, a partir de informes autopsicos fidedignos, que no existe ningún exceso particular de aterosclerosis coronaria. Ni el vínculo entre una ratio HDL/LDL baja y aterosclerosis, ni el vínculo entre aterosclerosis y C.C. son consistentes (1). Sabido es que la placa aterosclerótica humana contiene pocos lípidos en su estadio inicial, y, por consiguiente, no puede considerarse que la insudación de lípidos sea su factor desencadenante (2). Mientras la C.C. raramente sucede en ausencia de aterosclerosis, la lesión ateromatosa no ha de ser particularmente extensa u oclusiva, pues muchas influencias neurohormonales determinan la relación entre flujo sanguíneo coronario y demandas miocárdicas, la cual puede alterarse, produciéndose síntomas y/o lesión. Puese postularse, que el SCHOL elevado en personas de edad media de comunidades con una dieta alta en grasa saturada es un fenómeno adaptativo que sirve para estabilizar la liquidez de las membranas celulares en presencia de un exceso de AGs saturados fosfolípidicos (1). El profesor Kaunitz, de la Universidad de Columbia, N.Y., ha sostenido que los niveles de SCHOL no son relevantes en la patogenia de la aterosclerosis sino que, por el contrario, el depósito de colesterol en el ateroma correspondería a una reacción defensiva del organismo (3).

Sólo un 30-40% de las personas con C.C. tienen un SCHOL por encima de 250 mg./dl. La ratio hiper/normocolesterolémicos es la misma en aquéllos con C.C. que en la población general norteamericana (4). A pesar de ello, el tercio de la población occidental que tiene un riesgo incrementado de C.C. debido a la hipercolesterole-

mia puede beneficiarse con modificaciones dietéticas individualizadas, considerando los restantes factores de riesgo (5, 6). La placa de ateroma es una lesión reversible y la aterosclerosis puede regresar en el hombre (7).

La medida en que la ingesta de colesterol modifica el SCHOL es variable e individual, produciéndose amplias variaciones individuales en la respuesta de los lípidos séricos a las variables de la dieta (4). Existe, sin embargo, una correlación moderada entre los AGs dietéticos y la C.C. cuando son comparadas poblaciones de diferentes lugares del mundo, pero no así dentro de una misma comunidad cultural (6), ni a nivel individual. El relacionar tanto los cambios dietéticos que se han producido desde principios de siglo, como el diferente consumo de grasas, aceites o fibras, de ciertas naciones con la mortalidad por C.C., no deja de ser una gran super-simplificación.

No existen diferencias en el riesgo de C.C. entre personas con valores de SCHOL inferiores a 250 mg./dl. Por ello, todos los individuos sanos menores de 50 años con cifras de SCHOL superiores a 7.0 mmol/l (270 mg/dl) deberían ser tratados para reducirlo, estando probablemente la concentración óptima de SCHOL en la zona de 210 mg/dl (1).

Los vegetarianos han sido siempre un centro de interés: los vegetarianos estrictos tienen cifras bajas de SCHOL y una baja mortalidad por C.C., mientras que los lacto-ovovegetarianos tienen niveles de SCHOL algo más elevados y una mortalidad por C.C. ligeramente más alta, pero en ambos casos es mucho menor que en los no vegetarianos (1).

Comparaciones entre poblaciones de distintos países han sido también de enorme ayuda para dilucidar la etiología de la C.C. Los datos disponibles antes de la II Guerra Mundial indicaban ya que en aquellas poblaciones que habitualmente subsisten con dietas ricas en alimentos animales, las lesiones ateroscleróticas y su historia clínica eran invariablemente comunes. Por el contrario, las poblaciones con una dieta predominantemente vegetal presentaban unas cifras de incidencia bajas.

La dieta potencialmente aterogénica es un factor esencial, un requisito previo, pero no necesariamente una causa suficiente para el desarrollo en todas las poblaciones tanto de la hipercolesterolemia como de la aterosclerosis. Si el factor nutritivo aterogénico está presente, pero los otros factores contribuyentes están ausentes y los factores que contrarrestan, es decir, los mecanismos de protección, están marcadamente en acción, la hipercolesterolemia y la C.C. precoz se dan con escasa frecuencia (7).

No se debe relacionar la dieta y la alta frecuencia de la C.C. sólo a través de su efecto sobre el colesterol sérico o los triglicéridos, pese a que ello haya sido la visión popular en la última década.

II. ASPECTOS FISIOLÓGICOS

En la práctica, el colesterol sérico total (SCHOL) continúa siendo la variable clínica que predice mejor el riesgo subsiguiente de C.C., pues no es superado ni por la cuantificación del LDLC ni de las B-lipoproteínas, pudiendo la determinación tanto del HDLC como la de las lipoproteínas, aportar una información adicional acerca de la probabilidad de C.C. Mientras tanto, nuevos tests predictores del riesgo de C.C., como son la cifra de apoproteínas y de subfracciones de las lipoproteínas aún en fase de investigación, se están desarrollando (8). Ver tabla I.

La correlación negativa entre HDL e incidencia de C.C. es de valor similar a la correlación positiva entre SCHOL y ésta (9). Valores altos de HDLC, tanto absolutos como en porcentaje del SCHOL, parecen protegernos de la C.C. (6, 10). Si las HDL captan el colesterol de los tejidos periféricos aumentando así el *clearance* de colesterol de la pared arterial y lo transportan al hígado para ser catabolizado y excretado (11, 12), una capacidad transportadora incrementada de colesterol por parte de las HDL incrementaría el flujo de colesterol desde los tejidos y reduciría adicionalmente el riesgo aterogénico en vegetarianos (13).

La ratio LDL/HDL viene a ser un índice de la aterogenicidad presente en un individuo (14). El mayor determinante de la concentración circulante de LDL es la eficiencia de los mecanismos de *clearance* de LDL-apoB que pueden llegar a saturarse (15). Ello es de enorme importancia para comprender mejor la génesis de la Hipercolesterolemia y la etiopatogenia de la arteriosclerosis según Wendt (ver *Natura Medicatrix* n.º 0, Sobrealimentación con proteínas animales como causa de la macro y microangiopatía alimentaria, L.&T. Wendt) (16, 17). Para Wendt el factor etiológico hereditario de la aterosclerosis

alimentaria es una capacidad máxima de prestación de los enzimas hepatocíticos del ciclo de la urea, demasiado baja (16,17). La capacidad funcional de estos enzimas para la formación de urea es distinta en los diferentes individuos.

Es interesante es recordar que para la formación de una molécula de urea se requieren 3 moléculas de ATP, cuya forma activa es la del complejo MgATP y en ciertas reacciones MnATP. Además, considerando los factores neurohumorales que regulan el flujo coronario/demandas miocárdicas, Holtmeier remarca que el déficit relativo de Mg, frecuente en países industrializados posibilita la estenocardia (pseudoangina pectoris) (3, 18). La disponibilidad de magnesio queda enormemente disminuida por los siguientes factores: 1. Alimentación rica en proteínas (aumento de las necesidades de Mg, inhibición de su absorción intestinal); 2. Alimentación rica en Ca (inhibición de la absorción de Mg); 3. Déficit en vitaminas B₁ y B₆ (inhibición de la absorción de Mg) por ejemplo a través del retroceso en el consumo de cereales (portadores del complejo B); 4. Consumo de alcohol (inhibición de la absorción de Mg); 5. Déficit alimentario en Mg; 6. Desequilibrios en el abonado agrícola, especialmente en favor del K (empobrecimiento de los suelos y plantas en magnesio) (18). Mientras el magnesio ejerce una función antiaterosclerótica y antiespasmódica, el calcio aumenta la excitabilidad del miocardio. De forma clara, la desproporción existente en la oferta alimentaria con un exceso de calcio y un déficit de magnesio desempeña un papel decisivo en los países con las cotas más elevadas de infartos cardíacos (3). Ver tabla II.

Los bantúes sudafricanos, que subsisten con una dieta muy rica en cereales y vegetales y pobre en leche, huevos, carne y pescado (19), así como los aborígenes australianos, ambos grupos con una privilegiada baja incidencia

Una capacidad transportadora incrementada de colesterol por parte de las HDL incrementaría el flujo de colesterol desde los tejidos y reduciría el riesgo aterogénico en vegetarianos.

TABLA I
Lipoproteínas plasmáticas humanas

Clase	Movilidad electroforética	Sf*	Densidad g./ml.	Tamaño (angstroms)	Peso molecular dalton × 10 ⁶
Quilimicrones . . .	Origen	menor de 400	menor de 0,95	750-5.000	10 ³ — 10 ⁴
Muy baja densidad	Pre-β	20-400	0,95-1,006	300-800	5 — 10 ²
Baja densidad. . .	β	0-12	1,019-1,063	200-250	2-4
Alta densidad. . .	α		1,063-1,210	75-100	0,2-0,4

*: Las unidades de flotación Svedberg (10⁻¹³ cm./seg. por din y por gramo) son en solución de NaCl de densidad 1,063 g./ml. a 26 °C.

cia de C.C., tienen niveles séricos de Mg más alto que los europeos y americanos (20). La hipótesis de que el Mg tiene importancia en la génesis y prevención de la aterosclerosis parece también avalada por la relación inversa existente entre aterosclerosis y contenido Mg del agua potable, y concuerda con el hecho comprobado de que el contenido de Mg en la alimentación de vegetarianos estrictos suecos era unas 3 veces mayor que la de una dieta mixta sueca normal (300 versus 110 mg/1.000 kcal.) (21); a igual que la de niños vegetarianos de Boston que es unas 1,5-2 veces mayor (300 versus 150-200 mg/1.000 kcal.) (22).

Mientras el Magnesio ejerce una función antiaterosclerótica y antiespasmódica, el Calcio aumenta la excitabilidad del miocardio.

III. ASPECTOS DIETÉTICOS DE LA COLESTEROLEMIA Y LA C.C.

La creciente incidencia de enfermedades degenerativas y malignas observada en los países occidentales en las últimas décadas ha sido atribuida, en parte, a cambios en los hábitos dietéticos. Durante el pasado siglo, la producción y consumo de carbohidratos refinados aumentó aparentemente más de un 100%. Hoy se consumen más proteínas animales y menos proteínas vegetales. Se come menos pan y cereales, y estos alimentos son elaborados a partir de harinas de baja extracción (23). Los estudios epidemiológicos han sugerido, al comparar países o poblaciones globales, una relación entre ingesta de proteínas animales, niveles de SCHOL y enfermedad cardiovascular (24).

Las dietas que contienen una gran proporción de vegetales, legumbres y fruta reducen el SCHOL substancialmente y de forma algo mayor que lo predecible por los simples cambios en la ingesta lipídica. Tal como afirman Fraser et al. (25), el efecto sobre el SCHOL de una dieta global, especialmente si es vegetariana, puede ser bastante mayor que el obtenido por la adición de distintos suplementos como substitutos de una porción de la ingesta lipídica. Es sabido que los vegetarianos ostentan niveles de SCHOL marcadamente inferiores a los de la población general comparable (25-27). Obviamente, este efecto puede ser parcialmente debido a su menor ingesta de lípidos saturados y de colesterol. Sin embargo, existen indicios de que dichas diferencias son mayores que las ocasionadas por una distinta ingesta de lípidos por sí sola.

En los años 50, Hardinge y Stare mostraron que las dietas vegetarianas ocasionan niveles de SCHOL inferiores. Comparados a poblaciones que subsisten con dietas estándar, los lactovegetarianos ingieren 50% más de fibra y presentan niveles de SCHOL 11% menores. Los vegetarianos puros, cuyos niveles de SCHOL están en un 28% por debajo de los de la población estándar, consumen un 125% más de fibra. En 1954 Walker y Arndson fueron probablemente los primeros en sugerir que las enfermedades cardíacas eran prácticamente desconocidas entre los bantúes sudafricanos a causa de su masiva ingesta de fibra cruda (28). Algunos tipos de fibra vegetal, por ej. la pectina y la goma de guar, disminuyen el SCHOL en el hombre (4, 25, 28-34). En cambio, la celulosa, la hemicelulosa y el salvado de trigo, excepto su variedad "hard red spring", no lo hacen, existiendo la posibilidad de que la presencia en el salvado de algo distinto a su fibra dietética sea lo que contribuye a disminuir el SCHOL (23). Se ha sugerido también que el material no proteico de las leguminosas, por ejemplo la fibra dietética (35) o las saponinas, pueda intervenir en la reducción

TABLA II
Comparación de la ingesta diaria de Calcio y Magnesio, del cociente Ca/Mg de la dieta con las tasas de mortalidad por C.C. (OMS) y la incidencia anual de C.C. (Keys). Tomado de H-J. Holtmeier (3, 18)

País	Ca (mg/día)	Mg (mg/día)	Cociente Ca/Mg (Varo)	Tasa de mortalidad de C.C. por 100.000 hab.	Incidencia anual de C.C. por 10.000 hab.
Finlandia.....	1.409	363	3,88	437	198
EE.UU.	1.050	333	3,15	358	177
Holanda.....	1.094	347	3,15	181	139
Alemania.....	857	379	2,26	172,5	—
Italia.....	855	384	2,23	134	100
Grecia.....	951	383	2,48	67	32
Yugoslavia.....	598	302	1,98	53	53
España.....	703	369	1,91	48,6	—
Japón.....	412	343	1,20	37,7	18

La desproporción existente en la oferta alimentaria con exceso de Calcio y déficit de Magnesio desempeña evidentemente un papel decisivo en los países con las más altas tasas de infarto de miocardio (3).

Los estudios epidemiológicos han sugerido, al comparar países o poblaciones globales, una relación entre ingesta de proteínas animales, niveles de SCHOL y enfermedad cardiovascular.

del SCHOL observada en algunos estudios (32).

Es sabido que los esteroides vegetales, ampliamente distribuidos en las plantas y presentes en aceites vegetales, pueden prevenir efectivamente la elevación del SCHOL a consecuencia de la ingesta de colesterol (4, 29, 36, 37).

Un control cuidadoso de la ingesta diaria de colesterol, del tipo y cantidad de grasa y de la cantidad de colesterol y carne, induce un significativo descenso del SCHOL y del LDLC en la mayoría de pacientes hiperlipémicos (38). La sola sustitución moderada de las proteínas animales por proteínas vegetales en una dieta normal puede tener un pequeño efecto cualitativo favorable en la distribución del colesterol entre las diversas clases de lipoproteínas. Es más, en la práctica se puede esperar que la sustitución de alimentos que contienen proteínas animales por otros que las contienen vegetales conduzca a cambios en la concentración de los lípidos séricos, porque las fuentes principales de proteínas animales (carne, productos lácteos) son a menudo también ricas en lípidos saturados y colesterol (32).

A tener en cuenta es que la leche y algunos de sus derivados, al contener más lípidos saturados que poliinsaturados, debería elevar las LDL; pero cuando se mide su efecto con todos sus restantes constituyentes sobre los lípidos plasmáticos, resulta que no eleva las LDL, sino que puede disminuir ligeramente el SCHOL total (9). Se ha sugerido e intentado demostrar un efecto hipocolesterolémico tanto de la leche completa y la descremada como de los yogures (39). Mann ha sugerido que la leche completa fermentada (yogur) contiene un factor soluble hipocolesterolémico que contrarresta el efecto hipercolesterolémico de los lípidos lácteos. Dicha hipótesis no ha podido ser verificada en otros estudios (40) y se ha confirmado que la adición de leche completa en el marco de una dieta normal eleva el SCHOL (41).

IV. ESTUDIOS EN VEGETARIANOS Y CON RÉGIMENES VEGETARIANOS

Los vegetarianos, así como las poblaciones cuyas dietas son esencialmente vegetarianas, tienen de promedio niveles más bajos de SCHOL, LDL y HDL que las personas omnívoras. Ello refleja el conjunto de las diversas e importantes diferencias de sus dietas respectivas (13-15, 26, 27), tales como menor ingesta de grasas, especialmente de origen animal, menos colesterol, pero mayor consumo de carbohidratos y fibra de vegetales, frutas y cereales; la mayor ratio AGs poliinsaturados/AGs saturados de las grasas y la menor ratio proteínas animales/proteínas vegetales puede también ser importante (15).

Para comparar subgrupos de personas con idéntico in-

terés por la vida sana y dado que un nivel alto de HDLC, tanto absoluto como en relación al SCHOL, está asociado con un riesgo menor de C.C., se confrontó en Gran Bretaña (10) un grupo de 85 vegetarianos de ambos sexos con 214 personas no fumadoras equiparables, omnívoras e interesadas especialmente en los efectos de la dieta sobre la salud y, a su vez, suscriptoras de revistas de alimentación sana y clientes de tiendas de alimentación natural, resultando que los niveles promedio de SCHOL de los vegetarianos eran inferiores y los del HDLC, expresado como % del SCHOL, mayores que los de los no-vegetarianos, concordando con otros estudios sobre vegetarianos británicos (42).

Actualmente es concebible que una dieta no vegetariana puede elevar algunos de los factores de riesgo para la C.C., como son la H.T.A. (43), la obesidad y la diabetes (44). Kirkeby estudió en el año 1955 a 123 lactovegetarianos noruegos consumidores de una dieta rica en lípidos que importaban el 37% del valor calórico total, prácticamente igual que el del grupo control, con una proporción lípidos saturados/insaturados de 2, debido a su relativamente alta ingesta de aceites vegetales, siendo de 9 la proporción en las 170 personas control. Las proteínas animales de los lactovegetarianos representaban el 40% de las proteínas totales versus el 67% en el grupo control con la dieta ordinaria noruega. Encontró (29) que los vegetarianos tenían unas cifras de SCHOL mucho menores en todas las edades y en ambos sexos. El incremento de valores de SCHOL, lípidos totales y B-lipoproteínas que sufrían con la edad era mucho menos marcado, aunque existía también en ellos la diferencia intersexual con cifras de SCHOL más alta en la mujer a pesar de una ingesta lipídica similar; sin embargo, la normal elevación postmenopáusica (4) no era evidente en las lactovegetarianas. Así mismo, en un estudio de los niveles de SCHOL de 3.057 hindúes de Punjab de todas las edades, cuya dieta es prácticamente lactoovovegetariana y no son fumadores, la más importante constatación fue que no había ninguna diferencia entre hombres y mujeres, inclusive en mayores de 50 años, cuyas cifras eran del orden de los 181.02 mg./dl. (4.68 mmol/l.) (45).

El estudio de West y Hays (1968) mostró también que los niveles de SCHOL eran significativamente más elevados en los Adventistas del Séptimo Día (ASD) no vegetarianos que en los ASD vegetarianos, y se sugiere (46, 47) que los hábitos dietéticos (vegetarianismo) pueden influir significativamente en el riesgo de mortalidad por C.C. en varones. Los ASD se abstienen del tabaco y alcohol; aproximadamente una mitad sigue una dieta lactoovovegetariana, algunos pocos son vegetarianos puros y el resto evita el cerdo y derivados en su moderado consumo habitual de carnes. En un estudio prospectivo a lo largo de 6 años de 24.044 ASD californianos mayores de 35 años, las tasas de mortalidad por C.C. en edades comprendidas entre 35 y 64 años, y en mayores de 65 años, eran el 28% y el 50% respectivamente de las tasas para edades equivalentes de la población global de California. Este riesgo inferior de mortalidad por C.C. en ASD es parcialmente debido a la abstinencia de fumar (48), sin embargo por lo menos una mitad del bajo riesgo de los ASD es verosíblemente atribuible a otras

características del género de vida de los ASD (49). Muy interesante es que el riesgo de C.C. fatal en ASD no vegetarianos varones, de 35 a 64 años, es tres veces superior al de los ASD varones vegetarianos de edad equiparable, sugiriéndose que la dieta de los ASD puede ser responsable en gran parte de su bajo riesgo. A pesar de que la diferencia en el riesgo de C.C. fatal de los no vegetarianos adultos versus vegetarianos puede ser parcialmente debida a otros factores de riesgo de la C.C. que son más frecuentes en los no vegetarianos, una diferencia significativa persiste después del ajuste de cada uno de los seis restantes factores de riesgo de la C.C. (46).

Las dietas ricas en vegetales, legumbres y fruta reducen el SCHOL substancialmente y de forma algo mayor que la predecible por los simples cambios en la ingesta lipídica.

Comparando 183 niños y adolescentes vegetarianos australianos ASD de 12 a 17 años con 1.456 adolescentes omnívoros control, se constató que los adolescentes vegetarianos tenían un nivel medio de SCHOL significativamente más bajo, un 19% que variaba, a su vez, con el grado de vegetarianismo, correspondiendo los valores más bajos al subgrupo de lactoovovegetarianos incondicionales, que nunca incluía carnes en la dieta. Teniendo en cuenta que un 12% de los adolescentes australianos omnívoros presentan valores de SCHOL iguales o superiores 6.6 mmol/l. (240 mg/100 ml), estos resultados podrían tener implicaciones en la planificación de programas preventivos de la C.C. (27).

Se cree que la dieta desempeña un importante papel en el desarrollo de la hipercolesterolemia y la aterosclerosis. En lo que respecta a la influencia de los distintos factores nutritivos sobre el SCHOL, recientemente se ha dedicado más atención al papel de las proteínas dietéticas para confirmar si las proteínas animales y vegetales difieren en su potencial aterogénico (6). Ellas pueden afectar los niveles de SCHOL y la aterosclerosis humana (50).

En el hombre, los datos epidemiológicos muestran una gran correlación positiva entre el consumo de proteínas animales y mortalidad por C.C. Los indios Tarahumara de Méjico, de excepcional condición física, ostentan niveles inusualmente bajos de SCHOL (125 mg/dl para todas las edades combinadamente) paralelos a su ingesta de colesterol y grasa saturada baja, siendo casi todas sus proteínas de la dieta (96%) de origen vegetal (14), mientras que aproximadamente 1/3 de la ingesta proteica de los americanos es vegetal y los 2/3 restantes de origen animal (6). Se sabe que existe una correlación entre las dietas de tipo occidental y la incidencia de C.C., y en Etiopía está comprobado que se producen importantes aumentos de los lípidos séricos paralelamente al grado de occidentalización de la dieta, sin que se puedan atribuir a otros factores como son: factores genéticos, sexo, edad, tabaquismo, hipertensión y estrés ciudadano (51). Es más, en diversos países la tendencia hacia una creciente mortalidad por C.C. durante esta centuria coincide, o ha coincidido, con una duplicación en la ratio proteínas

animales/proteínas vegetales consumidas (24,50). Ver figura A.

Olson et al. en 1958 publicaron que se producía un descenso del SCHOL cuando la ingesta proteica de las personas estudiadas era cambiada de 100 g., principalmente basada en proteínas animales, a 25 g. de proteínas de cereales y legumbres. Ello conlleva simultáneamente un incremento en la ingesta de fibra dietética (9).

Algunos experimentos estrictamente controlados en personas han sido realizados para relacionar el SCHOL con la fuente de proteínas dietéticas. Un significativo efecto sobre el SCHOL por parte de proteínas de soja versus proteínas de carnes y/o lácteas ha sido observado por Carroll et al. (50), los cuales estudiaron el efecto de las proteínas de la dieta sobre el nivel de SCHOL en mujeres jóvenes sanas y normolipémicas canadienses, en dos estudios separados al consumir una dieta convencional conteniendo proteínas mixtas, o una dieta totalmente de proteínas vegetales en que las proteínas animales de las carnes y leche de vaca de la primera dieta fueron reemplazadas por proteínas de soja elaboradas en forma de carne vegetal y leche de soja. Ambas dietas eran similares con respecto a la composición de glúcidos, lípidos y esteroides. El primer estudio, de 73 días de duración, realizado con seis mujeres, indicó que la colesterolemia era menor con la dieta de proteínas vegetales. El segundo estudio, a lo largo de 78 días, se diseñó como estudio bifásico de sentido opuesto con dos grupos de cinco mujeres cada uno. En este estudio también el SCHOL medio fue significativamente menor con la dieta de proteínas vegetales. Sirtori et al. por su parte, obtuvieron en pacientes con hiperlipoproteinemia tipo II una muy significativa reducción, respecto a las cifras aconsejadas con una dieta mixta convencional del SCHOL, 21% al tratarlos durante 3 semanas con una dieta vegetariana estricta con sólo 0-6 mg. de colesterol /día, en la que 2/3 de su contenido proteico total eran las de un concentrado de soja que poseía 15-20% de polisacáridos indigeribles (9), respecto a las cifras conseguidas con una dieta mixta convencional hipolipemiente. Para tratar a pacientes hipercolesterolémicos suecos, el 50% del contenido proteico total, precisamente el aportado por toda la carne y el pescado, de una dieta hipolipemiente convencional fue sustituido por un preparado con proteínas de soja texturizada, con un 3% de fibra, 30% de glúcidos y 6% de minerales, resultando una dieta lactovegetariana. A las dos semanas se obtuvo ya una significativa reducción adicional del SCHOL del 10%, correspondiente a una reducción del LDLC del 9% (35).

También el efecto de una dieta lactovegetariana, virtualmente sin colesterol y rica en ácido linoleico, y el de

Significativo fue especialmente el descenso del LDLC, así como el ascenso del HDLC bajo la dieta vegetariana pura con un 65% de proteínas de soja, ya que ratios LDLC/HDLC bajas son predictivas de un riesgo menor de C.C.

una dieta "normal" rica en á. linoleico con un contenido moderado de colesterol fue ensayado en 39 niños holandeses con hipercolesterolemia tipo II-A heterocigota, durante dos periodos alternos y cruzados de 10 semanas cada uno. La dieta lactovegetariana indujo un descenso del 10% en las concentraciones séricas de LDL-colesterol, SCHOL, colesterol libre y de apo-B, mientras que los de HDLC y apo AI disminuían un 4%. El cambio desproporcionadamente grande en las LDL comparado con el pequeño en las HDL se interpretó como un efecto antiaterogénico de la dieta vegetariana (52).

Los efectos de la proteína de soja y de la caseína sobre el SCHOL y la composición de lipoproteínas fue estudiado en 69 voluntarios sanos holandeses de 18 a 28 años bajo un control dietético estricto durante 6 semanas. Las dietas eran totalmente idénticas excepto su tipo de proteína. El 65% de las proteínas consistía en caseína o en proteína de soja en una mezcla 2:1 respectivamente. El 35% restante provenía de cereales, patatas y vegetales. En estos voluntarios sanos y jóvenes no se produjo ninguna variación significativa del SCHOL. Únicamente y especialmente fue significativo el descenso del LDLC, así como el ascenso del HDLC bajo la dieta vegetariana pura con un 65% de proteínas de soja. Van Raaij et al. (32) sugieren que la proteína de soja podría tener un pequeño efecto cualitativamente beneficioso en lo que atañe a la distribución del colesterol entre las diversas fracciones lipoproteicas, incluso cuando no se modifica la concentración total de SCHOL, ya que ratios HDLC/LDLC son predictivas de un riesgo menor de C.C.

Es fácil entender, además, por qué las personas normocolesterolémicas suelen mostrar una respuesta menor a cambios en las proteínas dietéticas que los individuos hipercolesterolémicos. Si recordamos que el valor biológico de las proteínas vegetales o las de la soja no es alto, ya que son incompletas, y que con una comida vegetariana de poco valor biológico, por lo tanto también con soja, podemos establecer un balance de nitrógeno negativo, o sea un déficit proteico, tenemos los medios para facilitar la degradación de los sobrecargados almacenes proteicos orgánicos, entre ellos, las superengrosadas mallas de fibras reticuladas del espacio de Dissé de los sinusoides hepáticos, cuyo adelgazamiento hacia la normalidad posibilitará su permeabilidad las LDL y las VLDL y mejorará la eficacia de los mecanismos de *clearance* de LDL-apoB (53,15).

También los experimentos en animales sugieren que los efectos de las proteínas dietéticas sobre el colesterol sérico pueden ser explicadas, al menos en parte, por su espectro de aminoácidos. La composición en AAs de la proteína de soja es intermedia en muchos aspectos entre la caseína y las proteínas de la carne (24).

Sacks et al. (26) estudiando a 116 vegetarianos macrobióticos hallaron que los niveles de lípidos plasmáticos eran sorprendentemente bajos en todos los grupos de edad, existiendo significativas diferencias en las cifras de LDLC, HDLC y SCHOL respecto al grupo control, estando el consumo global de productos animales directamente relacionado con el colesterol-total y el LDLC; también recientemente se ha informado (54) del efecto sobre los lípidos sanguíneos que produjo en 21 vegeta-

rianos estrictos, entre 20-30 años, el consumo isocalórico de 250 g. de carne magra de buey/día durante 4 semanas. El período de la ingestión de buey se asoció con un incremento significativo en su final (19%) del SCHOL, permaneciendo el HDLC constante. A pesar de que no existía relación entre los niveles individuales de ansiedad y los niveles lipídicos, se ha argüido que el cambio brusco de una dieta vegetariana con un significado cultural y religioso, a otra que los sujetos encontraban de palatabilidad y aceptación cuestionable, debía ser ciertamente estresante o que podía tratarse simplemente de una res-

Los cambios en los niveles de LDL, en las ratios de HDLC/LDLC y de HDLC/apo AI situarían a los vegetarianos en una categoría de riesgo inferior para el desarrollo de aterosclerosis clínicamente manifiesta.

puesta fisiológica temporal (55, 56).

Completísimos chequeos realizados en 3 hombres y 3 mujeres vegetarianos estrictos suecos de mediana edad, que no consumían ningún producto animal, inclusive la leche y sus derivados, han puesto en evidencia una vez más que sus concentraciones de SCHOL, TGs, HDL y LDL, están situadas en la mitad inferior del margen de referencia normal, siendo su ratio LDLC/HDLC bajo, lo cual se ha sugerido que es ventajoso en la prevención de la aterogénesis (21).

Los resultados del análisis de la ingesta dietética y de los valores de los lípidos sanguíneos de un grupo de vegetarianos estrictos (13) procedentes de la clase media americana, son prácticamente idénticos a aquellos obtenidos en vegetarianos urbanos (26). Se puede concluir a través de ellos que la dieta por sí sola contribuye más que ningún otro factor a mantener los niveles de lípidos séricos significativamente por debajo de los del grupo control. Así en el estudio de 78 vegetarianos estrictos de una comunidad agraria de Tennessee, los niveles promedio del colesterol unido a lipoproteínas eran un 60% menores a los del grupo control equiparable. Los valores de las Apolipoproteínas A-I y B (HDL-AI y LDL-B protein) estaban también disminuidos, pero mientras la ratio LDLC/apo B no cambiaba, la ratio HDLC/apo AI era más alta en los vegetarianos. La ratio HDLC/LDLC de los vegetarianos era también elevada. Estos datos sugieren que la dieta vegetariana disminuye los niveles de VLDL y LDL sin ocasionar cambios importantes en su composición, mientras que tanto los niveles absolutos como la composición de la HDL se alteran. Así, los cambios en los niveles de LDL, en las ratios de HDLC/LDLC y de HDLC/apo AI, situarían a los vegetarianos en una categoría de riesgo inferior para el desarrollo de aterosclerosis clínicamente manifiesta (13).

También los vegetarianos australianos tienen valores significativamente menores de SCHOL, LDLC y LDL-apo B; asimismo los niveles de HDL-apo AI eran algo menores que en las personas control (15). Dado que el mayor determinante de la concentración de LDL circu-

lante es la eficiencia de los mecanismos hepáticos de *clearance* de la LDL-apo B (hecho que apoya la explicación de Wendt acerca del origen de la Hipercolesterolemia) una razón de los bajos niveles de LDL que ostentan los vegetarianos se debe a que sus mecanismos de *clearance* de las LDL no están saturados y a que el flujo o producción de LDL en vegetarianos es significativamente menor que en los controles. Igualmente la tasa fraccional de *clearance* de las HDL-apo AI es significativamente mayor en vegetarianos, lo que explica sus bajos niveles plasmáticos de apo AI (15).

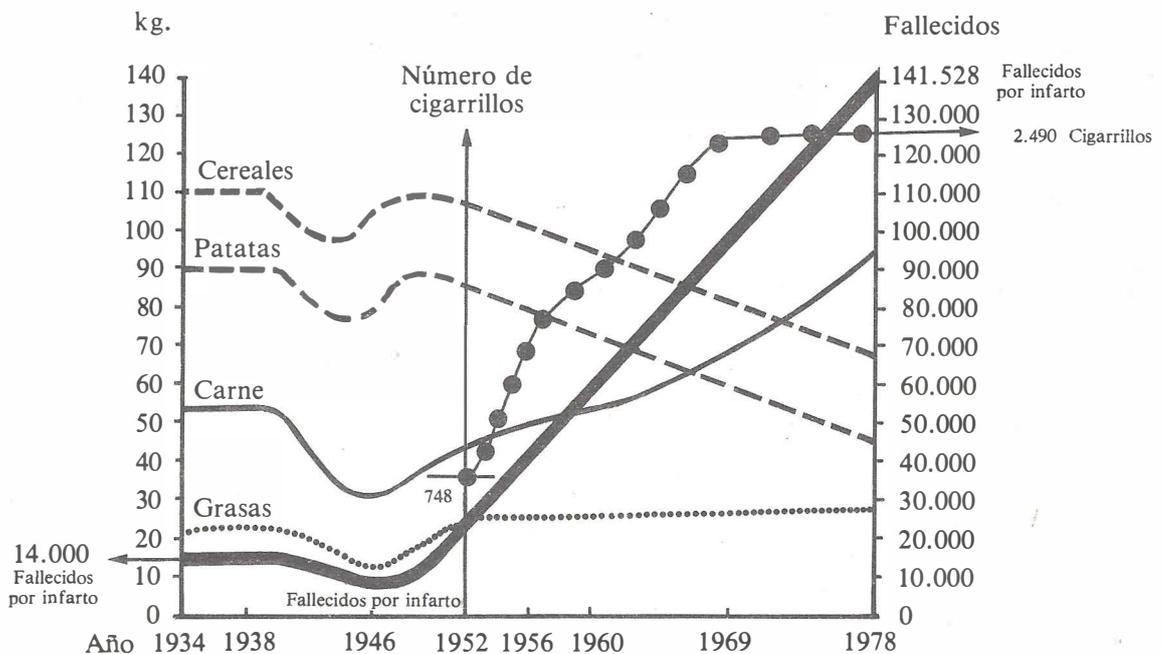
Tres grupos independientes de vegetarianos americanos, cuyas dietas concordaban en tener un bajo contenido en colesterol (inferior a 200 mg.) presentaban niveles de Apolipoproteína E plasmática inferiores a los de los grupos control, y además, confirmando estudios previos, presentaban niveles bajos de SCHOL, de HDLC y de LDLC, correspondiendo los niveles menores de SCHOL y de LDLC a los vegetarianos estrictos (47).

Investigadores británicos (57) estudiando a 26 vegetarianos estrictos sanos, de ambos sexos y del Reino Unido, no pertenecientes a ninguna confesión religiosa, al compararlos con controles omnívoros hallaron que las

concentraciones de SCHOL y TGS eran menores en los vegetarianos estrictos que en los controles equiparables por edad y sexo, sugiriendo que los vegetarianos estrictos son menos propensos a la C.C. De dicho grupo se estudió la leche materna de cuatro madres vegetarianas estrictas, comparándola con la de seis madres omnívoras control, siendo de interés el hallazgo en su leche materna de una mayor proporción de á. linoleico (18: 2 a 6) y una menor proporción de á. palmítico (16:0). Dado que el á. palmítico tiene una marcada acción hipercolesterolemica y el a. linoleico un más débil, pero opuesto, efecto hipocolesterolemico, dicho hallazgo sugeriría que la leche materna de vegetarianas estrictas comparada con la de madres omnívoras tendría una marcada acción hipocolesterolemica en el plasma del niño, lo cual podría contemplarse como ventajoso, si el desarrollo de la C.C. se considera un problema pediátrico. Las diferencias entre las concentraciones de SCHOL de los vegetarianos estrictos y las de sus controles equiparables fue mayor que la que puede conseguirse por manipulación de la ingesta lipídica, y esto sugiere que otros factores pueden estar involucrados; existe alguna evidencia para sugerir que las proteínas vegetales comparadas con las proteínas anima-

FIGURA A

Según datos de la Oficina Federal de Estadística de Wiesbaden (RFA). Tomado de L. Wendt (17)



Los infartos de miocardio han aumentado en Alemania Federal diez veces desde 1934-1978 (desde 1946 casi 20 veces más). Por contra, el consumo de grasas ha permanecido constante, el de patatas y cereales ha descendido casi un 45%. Dado que actualmente las patatas y los cereales son los principales representantes tanto del consumo de hidratos de carbono como de proteínas vegetales, estos tres nutrientes no se correlacionan con el desarrollo ascendente de

la curva de mortalidad por infarto de miocardio. El consumo de carnes ha sido lo único que ha aumentado (90%), durante el intervalo de observación. Como las carnes son el principal representante del consumo de proteínas animales, únicamente este nutriente tiene, conjuntamente con la subida en el consumo de cigarrillos, una correlación positiva respecto al desarrollo ascendente de la curva de mortalidad por infarto de miocardio (17).

Existe alguna evidencia para sugerir que las proteínas vegetales comparadas con las proteínas animales tienen un marcado efecto hipocolesterolémico, independientemente de los ácidos grasos y colesterol de la dieta.

les tienen un marcado efecto hipocolesterolémico independientemente de los ácidos grasos y colesterol de la dieta.

Recientemente, cuatro pacientes que padecían angor pectoris severo fueron tratados con una dieta vegetariana estricta y los resultados fueron suficientemente sugestivos como para justificar un estudio controlado (57).

Una dieta vegetariana estricta compuesta por una mezcla de cereales no refinados, frutos oleaginosos, legumbres, frutas y verduras suplementada con vitaminas B₁₂ y D, parece adecuada para permitir una normal formación hemática. Es tentador, por consiguiente, el sugerir que una dieta de tipo vegetariano estricto puede ser la de elección en la prevención, e incluso tratamiento, de la Cardiopatía Coronaria isquémica, el angor pectoris y ciertas hiperlipidemias (57).

Referencias

- (1) Oliver M.F. Diet & CHD Human Nutrition: Clinical Nutrition (1982) 36C, 413-427.
- (2) Benditt E.P. El origen de la arteriosclerosis Scientific Am. esp. 4/77 p. 61.
- (3) Würzburger Gespräche über Kneipptherapie Verlag Kneipp-Heilmittel Werk, Bd 4: Ernährung 1978 s. 30-33.
- (4) Reiser R. Oversimplification of diet: CHD relationship... Am J Clinical Nutr. 31:78 p. 865-875.
- (5) Harper AE. Dietary goals-a skeptical review AJCIN 31:78 p. 310-321.
- (6) Glueck & Connor, Diet-CHD relationships reconnoited AJCIN 31:78 p. 727-737.
- (7) Stamler J. Lectures on Preventive Cardiology trad. Ed. Científico Med. 1970 p. 62-105.
- (8) Hulley & Rhoads, The Plasma Lipoproteins as Risk Factors Metabolism, Vol 31, N.º 8, 1982.
- (9) Truswell AS. Diet & plasma lipids... AJCIN 31:78 p. 977-989.
- (10) Burr et al. Plasma Cholesterol & Blood Pressure in vegetarians, Journal of Human Nutrition (1981) 35, 437-441.
- (11) Buzzard et al. Effect of dietary eggs & ascorbic acid on plasma lipids... AJCIN 36: 82 p. 94-105.
- (12) Miller GJ & NE, Plasma HDL concentration & Development of IHD, Lancet, Jan 4, 1975, 16-19.
- (13) Burslem et al. Plasma Apoprotein & Lipoprotein Lipid Levels in Vegetarians, Metabolism. Vol 27, N.º 6, 1978.
- (14) McMurry et al. Dietary cholesterol & the plasma lipids in the Tarahumara Indians, AJCIN 35:82, p. 741-744.
- (15) Nestel et al. LDL & HDL kinetics & Sterol Balance in Vegetarians Metabolism, Vol 30, N.º 10, 1981, p. 941-945.
- (16) Wendt L&Th&A. Protein transport & storage in etiopathogenesis of arteriosclerosis, Z. Ernährungswiss. 20, 1-43 (1981).
- (17) Wendt L. Die Wendt Therapie I.A, 1982, Harper & Row, Netherlands.
- (18) Holtmeier H-J Diät bei Uebergewicht und gesunde Ernährung, G.A. Thieme Verlag, 1975. s. 52-53.
- (19) Enselme J. Unsaturated Fatty Acids in Atherosclerosis, 2nd, Ed. 1969, Pergamon Press p. 114-119.
- (20) Bajusz E. Nutritional aspects of cardiovasc diseases, 1965, Crosby Lackwood & Son Ltd.

- (21) Abdulla et al. Nutritional intake & health status of vegans AJCIN 34: B1, p. 2464-2477.
- (22) Dwyer et al. Nutritional status of vegetarian children AJCIN 35:82, p. 204-216.
- (23) Muñoz et al. Effects of some cereal brans & TVP on plasma lipids AJCIN, 32:79, p. 580-592.
- (24) Van Raaij et al. Effects of casein versus soy protein on SCHOL... AJCIN 34:81, p. 1261/71.
- (25) Fraser et al. The effect of various vegetable supplements on SCHOL, AJCIN 34:81, p. 1272-1277.
- (26) Sacks et al. Plasma Lipids & Lipoproteins in vegetarians & Controls, New England J of M. May 29, 1975, p. 1148-1151.
- (27) Ruys & Hickie, SCHOL & STG levels in Australian adolescent vegetarians, British Med. J. 10 July 1976 p. 87.
- (28) Kritchevsky D. Fiber, lipids & atherosclerosis, AJCIN 31:78, p. 565-574; 5190.
- (29) Kirkeby K. Blood Lipids, Lipoproteins & Proteins in Vegetarians, Acta Medica Scand, 1966, 179, suppl N.º 443.
- (30) Kelsay J.L. A review of research on effects of fiber intake on man, AJCIN 31:78, 144-159.
- (31) Kay et al. The effect of pectin on SCHOL, AJCIN 31:78, p. 562-563.
- (32) Van Raaij et al Influence of diets containing casein & soy on SCHOL... AJCIN 35:82, p. 925-934.
- (33) Stasse-Wolthuis et al. Influence of dietary fiber from vegetables...on serum lipids... AJCIN 33:80, p. 1745-1756.
- (34) Kay et al. Multivariate analysis of diet & serum lipids in normal men, AJCIN 33:80, p. 2566-2572.
- (35) Vessby et al. The effects on Lipid Metabolism of replacing some animal protein by soy protein... Human Nutrition: Applied Nutrition (1982) 3 6A, 179-189.
- (36) Farquhar & Sokolow, Response of serum Lipids & Lipoproteins of man to B-sitosterol... Circulation, Vol XVII, May 1958, 890-899.
- (37) Mattson et al. Optimizing the effect of plant sterols on cholesterol absorption, AJCIN 35:82, p. 697-700.
- (38) Holmes et al. Comparison of the effect of dietary meat versus soybean protein on plasma lipids... Atherosclerosis, 36 (1980) 379-387.
- (39) Howard & Marks, Hypocholesterolaemic effect of milk, Lancet, July 30-1977, p. 255-256.
- (40) Rossouw et al. The effect of skim, full cream milk & yoghurt on serum lipids, AJCIN 34:81 p. 351-356.
- (41) Roberts et al. Milk, SCHOL & Controls in Nutritional Experiments, Atherosclerosis 41-44 (1982) 323-325.
- (42) Gear et al. Biochemical & haematological variables in vegetarians British Med. J. 14 June 1980, 1415.
- (43) Sacks et al. Blood pressure in vegetarians Am J Epidemiol 100:390-398, 1974.
- (44) Gulati et al. Diet for diabetics. Lancet 2:297, 1974.
- (45) Werner & Sareen, SCHOL levels in the population of Punjab AJCIN 31:78, p. 1479-1483.
- (46) Phillips et al. CHD mortality among SDA with differing dietary habits:... AJCIN 31:78, S191-S198.
- (47) Lock et al. Apolipoprotein E levels in Vegetarians, Metabolism, 31,9,1982, 917-921.
- (48) Walden et al. Effect of Environment of the SCHOL-TG Distribution among SDA, Am J Med Vol 36, 1964, 269-276.
- (49) Armstrong et al. Urinary sodium & blood pressure in vegetarians, AJCIN, 32, 1979, 2472/76.
- (50) Carroll et al. Hypocholesterolemic effect of substituting soybean protein for animal protein in... AJCIN 31, 1978, 1312-1321.
- (51) Ostwald & Gebre-Medin, Westernization of diet & serum lipids in Ethiopians, AJCIN 31, 1978, 1028-1040.
- (52) Fernandes et al. The effect of a... vegetarian diet on serum lipoproteins of children with familial hyperSCHOL. Acta Paediatr. Scand 70:677-682, 1981.
- (53) Wendt L. Die essentielle Hypertonie der Ueberernährten... 2. Auflage 1978 EE Koch Verlag, s. 104-105
- (54) Sacks et al. Effect of Ingestion of Meat on SCHOL of Vegetarians JAMA 1981, 246:640-644.
- (55) White P.L. Once more, with feeding. Editorial JAMA 1981; 246:677-678.
- (56) Flynn et al. Dietary "meats" & serum lipids. AJCIN 35, 1982, 935-942.
- (57) Sanders et al. Studies of vegans: the fatty acid composition of... AJCIN 31, 1978, 805-813.