



ORIGINAL

Ingesta de fibra dietética y su relación con el perfil lipídico de adultos guatemaltecos[☆]

L.M. Hernández*, M. Mazariegos y N.W. Solomons

Centro de Estudios en Sensoriopatías, Senectud, Impedimentos y Alteraciones Metabólicas-CESSIAM, Guatemala

Recibido el 30 de diciembre de 2009; aceptado el 24 de febrero de 2010.

PALABRAS CLAVE

Fibra dietética;
Perfil lipídico;
Guatemala

Resumen

Fundamentos: En Latinoamérica la transición epidemiológica y el paradigma de las enfermedades crónicas ha emergido, siendo las enfermedades cardiovasculares las que encabezan la lista de morbilidad.

Métodos: Como parte de un estudio multicéntrico se evaluó la ingesta de fibra dietética y su relación con los niveles de lípidos séricos en 170 sujetos residentes en el área rural de Guatemala.

Resultados: La ingesta calórica promedio de la población fue 2.521 ± 788 kcal, mientras la de fibra dietética fue de $37,4 \pm 9,3$ g/día. El perfil lipídico presentó valores de colesterol total de 202 ± 44 mg/dl, triglicéridos 209 ± 97 mg/dl, lipoproteínas de alta densidad $26,7 \pm 5,7$ mg/dl y lipoproteínas de baja densidad 136 ± 42 mg/dl. La relación entre ingesta de fibra dietética y los lípidos séricos no tuvo significación estadística.

Conclusiones: El efecto hipolipidémico de la fibra tiene un límite más allá del cual, a pesar de seguir elevando el consumo de fibra, los niveles de lípidos no se reducen más. Lo anterior hace pensar que la población examinada podría estar en riesgo de hiperlipidemia de no ser por la ingesta de fibra aquí reportada. La población tiene un mayor consumo de fibra insoluble, por lo que es posible hipotetizar que los niveles de lípidos se han reducido de una manera similar, con lo cual se pierde el efecto de dosis-respuesta.

© 2009 SENC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

[☆] Proyecto Financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONCYT- proyecto 24-98.

*Autor para correspondencia
Correo electrónico: cessiam@guate.net.gt; liza.her34@gmail.com
(L.M. Hernández).

KEYWORDS

Dietary fiber;
Lipid profile;
Guatemala

Dietetic fiber intake and its relationship with the lipid profile in Guatemalan adults**Abstract**

Background: In Latin America, the epidemiological transition and the paradigm of chronic diseases have emerged, with cardiovascular diseases now the leading cause of morbidity.

Methods: As part of a multicentric study, the intake of dietetic fiber and its relationship with the levels of serum lipids was evaluated in 170 subjects residing in rural Guatemala.

Results: The average dietary energy intake for this population was 2521 ± 788 kcal, while that of dietary fiber was 37.4 ± 9.3 g/d. Lipid profile showed mean values of total cholesterol 202 ± 44 mg/dl; triglycerides 209 ± 97 mg/dl; HDL 26.7 ± 5.7 mg/dl; LDL 136 ± 42.0 mg/dl. We found no association between fiber intake and serum lipids.

Conclusions: The hypolipidemic effect of the fiber has a limit beyond which, no matter the increase in the fiber consumption, the lipid levels will not reduce further. This leads to the speculation that the population could be on risk of hyperlipidemia if they did not consume the intakes of fiber reported. However, the population has greater intake of insoluble fiber; therefore it is possible to hypothesize that the lipid levels have been reduced in a similar way in which case, the dose-response effect, is lost.

© 2009 SENC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El desarrollo de la sociedad guatemalteca ha ocasionado cambios en los patrones de morbilidad y mortalidad, caracterizándose por un incremento en la frecuencia de las enfermedades crónico-degenerativas¹, como parte de la llamada "transición epidemiológica"². La proporción de muertes atribuidas a estos problemas representaba en los años cincuenta cerca del 10% de la morbilidad general, mientras que en los años ochenta ascendió a un 40%³. Entre ellas las primeras en encabezar la lista son las enfermedades cardiovasculares. Actualmente estas estadísticas se han elevado, repercutiendo de manera determinante en la salud pública³.

Desde hace varias décadas se han realizado numerosos estudios encaminados a identificar la etiología de dichas enfermedades y las distintas formas de prevención. Entre las medidas de prevención que han tenido mayor auge en los últimos 20 años está la dieta, como parte de un enfoque terapéutico o profiláctico, particularmente la ingesta de fibra dietética por sus beneficios digestivos y sistémicos⁴.

Los estudios epidemiológicos ponen de manifiesto que la ingesta de fibra dietética reduce el riesgo de cardiopatías coronarias, entre otras afecciones de la salud, en particular del joven y del adulto mayor⁵. Se ha comprobado que intervenciones con fibra dietética mejoran las concentraciones de lípidos en el suero sanguíneo, además de reducir las concentraciones de colesterol total⁶.

Los efectos fisiológicos y clínicos de las fibras solubles e insolubles tienden a ser distintos. Las del primer grupo retrasan el vaciamiento gástrico, vuelven lento el paso del bolo alimenticio por el intestino delgado y ejercen poco efecto sobre la masa fecal⁷. En contraste, las fibras insolubles no afectan al vaciamiento gástrico, sino que tienden a acelerar el paso del bolo alimenticio por el intestino e in-

crementan la masa fecal⁷. Las fibras solubles disminuyen las concentraciones de colesterol en la circulación y reducen el incremento de la glucosa sanguínea después de las comidas⁸; las insolubles no suelen afectar al colesterol ni a la reacción de la glucosa sanguínea, pero ejercen efectos importantes sobre la regularidad de las evacuaciones y la masa fecal. Las mezclas de fibras solubles e insolubles tienen sus mayores efectos terapéuticos en la diabetes y la hiperlipidemia⁸.

Sigue siendo objeto de controversia el mecanismo por el que las fibras de la dieta ejercen un efecto reductor del colesterol. Una hipótesis afirma que el aumento de la excreción de ácidos biliares, inducido por esas fibras, trae consigo un incremento de la demanda y consiguiente síntesis de colesterol hacia esta vía. Si las tasas de síntesis de colesterol no aumentan lo suficiente para compensar la pérdida de colesterol con los ácidos biliares, sus concentraciones disminuirán⁹. Otra hipótesis sugiere que las fuentes de fibra modifican la síntesis de colesterol. Esta síntesis se mide bien a través de la incorporación de C-acetato al colesterol, bien midiendo la actividad hepática de la 3-OH-3-metil glutaril coenzima A en ratas alimentadas con pectina, una fuente de fibras hipocolesterolémicas⁹. Un informe preliminar señala que la lipogénesis humana in vivo puede suprimirse cuando los individuos ingieren una dieta rica en carbohidratos complejos, como el almidón y la fibra. Estos resultados sugieren que el efecto de las fibras fermentables en la síntesis y secreción de los ácidos biliares por el hígado debería investigarse con mayor detalle, sobre todo porque las lipoproteínas ricas en triglicéridos formadas en el hígado son los precursores de la fracción de lipoproteínas de baja densidad. En conjunto, las pruebas existentes indican que el efecto reductor del colesterol de las fibras alimentarias se debe a más de un mecanismo. Las propiedades físicas de la fibra, que parecen ser responsables principales de este

efecto, son su capacidad de unión a los ácidos biliares y su viscosidad⁹.

En términos fisiológicos y epidemiológicos, una cosa es disminuir altos niveles circulantes de lípidos por medio de una intervención dietética y otra asociar o correlacionar la epidemia con la variación en la ingesta de fibra dietética en una población con niveles normativos. Según Ballesteros et al¹⁰, bajo algunas circunstancias, las concentraciones de lípidos sanguíneos varían con la ingesta de fibra dietética^{10,11}. En el presente estudio se evaluó la relación entre la ingesta de fibra dietética y los niveles de lípidos séricos en una población semiurbana de la República de Guatemala.

Material y métodos

La población estaba conformada por residentes de tres comunidades de la aldea Bárcenas, del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala. La muestra fue de 89 mujeres, estratificadas por edad en dos grupos, 46 de 35 a 45 años y 43 adultas mayores de 60 a 75 años y 81 hombres, 37 eran jóvenes de las mismas edades y 44 adultos mayores (tabla 1).

Utilizando protocolo genérico de CRONOS (*Cross Cultural Research On Nutrition of Older Subjects*)¹² se aplicaron los criterios del estudio que incluían hombres y mujeres en los dos rangos de edad que residieran en la aldea Bárcenas; no se incluyeron mujeres embarazadas o sujetos que tomaran medicamentos que alteraran las concentraciones lipídicas en la sangre.

Las variables estudiadas fueron las siguientes:

Edad

Esta variable se definió como “joven” en todos los sujetos que fueran de sexo masculino o femenino y que tuvieran entre 34 a 47 años, y “adulto mayor” los sujetos de sexo masculino o femenino que tuvieran entre 58 a 77 años de edad.

Colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad

Esta variable fue analizada por espectrofotometría y los valores de referencia son > 40 mg/dl¹³.

Colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad

Esta variable fue analizada por espectrofotometría y los valores de referencia son < 130 mg/dl¹³.

Colesterol total

Esta variable fue analizada por espectrofotometría y los valores de referencia son < 200 mg/dl¹³.

Triglicéridos

Esta variable fue analizada por espectrofotometría y los valores de referencia son de < 150 mg/dl¹³.

Ruralidad

Fue definida por la baja densidad poblacional (habitantes/km²), el acceso limitado a servicios (agua potable, etc.), poco desarrollo urbano (transporte, carreteras asfaltadas o pavimentadas, drenajes), bajos ingresos económicos y actividad económica de los habitantes caracterizada por la mano de obra poco cualificada (obreros, agricultores, etc.). La aldea de Bárcenas reunió las características anteriores¹.

Para el reclutamiento se trabajó en Lo de Ramírez, San Miguelito y El Pozón, todas comunidades de la aldea de Bárcenas, del Municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala. Se obtuvo el apoyo local de líderes comunitarios, tanto religiosos como laicos, y también de los directivos de la Asociación de Agricultores de Bárcenas, con la Escuela Nacional de Ciencias Agrícolas, con iglesias católicas y evangélicas y con promotores de salud del Sistema Integrado de Atención en Salud (SIAS) del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para poder tener acceso a la población objetivo.

Los miembros del equipo fueron previamente estandarizados en la toma de datos relacionados con sus campos; los procedimientos para la obtención de datos fueron clasificados en 4 áreas principales:

1. Salud: consistió en una entrevista utilizando un formulario que requería datos demográficos, socioeconómicos, prácticas y conductas sociales, autopercepción de salud, enfermedades crónicas y su impacto, impedimentos o discapacidades, actividad física, factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles y evaluación de la función cognoscitiva (instrumento estandarizado para el protocolo multicéntrico CRONOS¹²).
2. Composición corporal: evaluación de composición corporal a través de mediciones antropométricas y bioimpedancia electrónica.
3. Dieta: evaluación dietética con un formulario de frecuencia de consumo.
4. Química clínica: exámenes de laboratorio incluyendo glucosa en sangre y perfil lipídico.

En este artículo solamente se presentan parte de los datos de la dieta y de los de laboratorio. Los datos fueron obtenidos en forma de jornadas, donde se retenía al sujeto de 4 a 5 horas para terminar con todas las evaluaciones. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado. Los datos aquí presentados fueron analizados utilizando el programa SPSS versión 6.1.

Tabla 1 Distribución de la población por categorías de edad, sexo y porcentaje

Sexo de la población	Categoría de edad	Número de casos	Porcentaje de casos
Femenino	Adulto mayor	43	25,3
	Joven	46	27,0
	Subtotal por sexo	89	52,3
Masculino	Adulto mayor	44	25,8
	Joven	37	21,7
	Subtotal por sexo	81	47,6
Total		170	100,0

Se compararon los promedios de consumo de fibra dietética, energía y lípidos entre jóvenes y adultos y entre sexos a través de la prueba de la "t" de Student para muestras independientes. Para establecer la asociación entre el consumo de fibra dietética y los niveles de lipoproteínas séricas se estratificó el consumo de fibra dietética en tres categorías basadas en una distribución por terciles. El nivel de consumo bajo correspondió a 34,1 g/d, el consumo medio estuvo de 34,1 a 40,2 g/d y más de 40,2 g/d fue el consumo alto. Las comparaciones entre promedios de lipoproteínas séricas, según el nivel de consumo de fibra, se efectuó a través del análisis de la varianza para muestras independientes. Se efectuaron análisis de correlación lineal simple (r, coeficiente de Pearson) para evaluar la correspondencia entre el consumo de fibra y los niveles específicos de lipoproteínas séricas. En todos los análisis estadísticos el valor de $p \leq 0,05$ fue considerado significativo.

Resultados

Energía

El consumo promedio de energía fue de 2.521 ± 788 kcal para toda la población. Se logró establecer diferencias en el consumo de energía por edades, donde es mayor el consu-

mo de calorías entre los jóvenes comparándolo con el de los adultos mayores ($p = 0,028$). También se establecieron diferencias entre los dos sexos, ya que los hombres consumieron más calorías que las mujeres ($p = 0,004$) (tabla 2).

Fibra dietética

Respecto al consumo de fibra dietética se encontró que el promedio de la población fue de $37,4 \pm 9,3$ g/d y el porcentaje de casos que consumieron menos de 25 g de fibra al día (25 g/d es el valor recomendado por la Asociación Americana del Cáncer) fue de 8,8 (n = 15). El grupo que presentó un mayor consumo de fibra dietética en un día fue el de los hombres jóvenes ($39,6$ g/d \pm 8,8 g/d), mientras que las mujeres jóvenes son las que tuvieron el menor consumo de toda la población ($35,9$ g/d \pm 8,1 g/d). Para todos los análisis de la varianza el valor de p no fue significativo (tabla 3).

Perfil lipídico

El punto de corte considerado como valor en riesgo para el colesterol total es superior a 200 mg/dl, y el promedio presentado por la población fue de 202 ± 44 mg/dl, observándose marcadas diferencias entre hombres con un promedio de 194 ± 38 mg/dl y mujeres con valores más elevados

Tabla 2 Consumo diario de energía por categorías de edad y sexo

Sexo de la población	Categoría de edad	Número de casos	Promedio	kcal/ día		
				DE	Valor mínimo	Valor máximo
Femenino	Adulto mayor	43	2.278	814	952	4.527
	Joven	46	2.455	627	1.106	3.814
	Subtotal por sexo	89	2.370*	725	952	4.527
Masculino	Adulto mayor	44	2.504**	837	1.016	4.659
	Joven	37	2.906**	764	1.717	4.725
	Subtotal por sexo	81	2.688*	824	1.016	4.725
	Total	170	2.521	788	952	4.725

*El valor de $p = 0,004$ para la comparación entre sexos de las muestras combinadas; **el valor de $p = 0,028$ para la comparación entre categorías de edad en el sexo masculino.

Tabla 3 Consumo diario de fibra dietética por categorías de edad y sexo

Sexo de la población	Categoría de edad	N	Promedio	DE	Valor mínimo (g/d)	Valor máximo	Porcentaje de casos por debajo de 25 g/d
Femenino	Adulto mayor	43	36,0	10,1	16,4	64,0	11,6
	Joven	46	36,0	8,0	16,1	56,7	11,0
	Subtotal por sexo	89	36,0	9,0	16,1	63,8	11,2
Masculino	Adulto mayor	44	38,2	9,8	22,6	67,2	11,4
	Joven	37	40,0	8,8	25,4	60,2	0,0
	Subtotal por sexo	81	39,0	9,3	22,6	67,2	9,2
	Total	170	37,3	9,3	16,1	67,2	8,8

(209 ± 47 mg/dl), donde el valor de $p = 0,026$, lo cual sí establece diferencias entre sexos. Cabe mencionar que el grupo de adultos mayores, tanto hombres como mujeres, presentaron valores con más variación, observándose valores desde 133 hasta 421 mg/dl (tabla 4).

Los valores de triglicéridos por encima de 150 mg/dl son categorizados como elevados, y un 74% de la población está por encima de este rango. El promedio de la población es de 209 ± 97 mg/dl, siendo los hombres jóvenes los que presentaron valores más elevados ($255,2 \pm 136,1$ mg/dl; $p = 0,031$), mientras que los adultos mayores, tanto mujeres como hombres, son el grupo con menores valores séricos (tabla 5).

Los valores por debajo de 40 mg/dl para el colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad, son considerados como anormales y un 97% de la población se incluyó en esta categoría. Se establecieron dos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos; una fue la que se presentó entre las mujeres adultas y jóvenes ($p = 0,042$), y la mayor diferencia se dio entre los jóvenes de sexo masculino y femenino, con valores de $p < 0,001$ (tabla 6).

El punto de corte del colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad es de 130 mg/dl y valores por encima de este punto son considerados anormales. La población en general presenta valores por superiores a este corte, pues el pro-

medio es de 136 ± 42 mg/dl. Cabe mencionar que para estos análisis únicamente se tomó un total de 162 sujetos, debido a que los niveles muy elevados de triglicéridos hacen que no sea posible la lectura del colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (tabla 7).

Las categorías de consumo de fibra dietética se crearon en función de una distribución de los valores de fibra para toda la población, los cuales se dividieron en terciles y se estratificaron de la siguiente forma: la categoría con número 1 corresponde a valores menores a 34,1 g/d; el número 2 es para valores entre 34,1 y 40,2 g/d y el número 3 para los superiores a 40,2 g/d (tabla 8). Para establecer las correlaciones entre ingesta de fibra dietética y el perfil lipídico, por grupos de edad, se aplicó la correlación lineal de Pearson, demostrando que no hubo significación estadística para ninguno de los lípidos estudiados y el consumo de fibra dietética para los dos grupos etarios (tabla 9).

Discusión

Aunque la medición simultánea del perfil lipídico y la ingesta habitual de fibra dietética proporcionó una oportunidad tentativa de utilizar la información recopilada, reco-

Tabla 4 Niveles de colesterol total por categorías de edad y sexo

Sexo de la población	Categoría de edad	N	Promedio	DE	Valor mínimo (mg/dl)	Valor máximo	Porcentaje de casos por encima de 200 mg/dl
Femenino	Adulto mayor	43	214	52	157	421	47,5
	Joven	46	205	42	148	309	43,3
	Subtotal por sexo	89	209*	47	148	421	45,4
Masculino	Adulto mayor	44	191	41	133	340	29,5
	Joven	37	196	34	148	306	33,4
	Subtotal por sexo	81	193*	38	133	340	31,4
	Total	170	202	44	133	421	38,5

*Valor de $p = 0,026$ para la comparación entre sexos de las muestras combinadas.

Tabla 5 Niveles de triglicéridos por categorías de edad y sexo

Sexo de la población	Categoría de edad	N	Promedio	DE	Valor mínimo (mg/dl)	Valor máximo	Porcentaje de casos por encima de 150 mg/dl
Femenino	Adulto mayor	43	200	82	120	520	58,1
	Joven	46	205	60	129	387	77,3
	Subtotal por sexo	89	196	71	120	520	67,7
Masculino	Adulto mayor	44	196*	95	89	622	66,2
	Joven	37	255*	136	108	796	92,3
	Subtotal por sexo	81	223	118	89	796	79,3
	Total	170	209	97	89	796	73,5

*Valor de $p = 0,031$ para la comparación entre categorías de edad en el sexo masculino.

Tabla 6 Niveles de colesterol de alta densidad por categorías de edad y sexo

Sexo de la población	Categoría de edad	N	Promedio	DE	Valor mínimo (mg/dl)	Valor máximo	Porcentaje de casos por debajo de 40 mg/dl
Femenino	Adulto mayor	43	26,7*	5,5	19	41	98,0
	Joven	46	29,0*	5,0	20	38	100,0
	Subtotal por sexo	89	27,9	5,3	19	41	99,0
Masculino	Adulto mayor	44	26,2**	5,9	15	43	92,0
	Joven	37	24,2**	5,4	9	38	100,0
	Subtotal por sexo	81	25,3	5,7	9	43	96,0
	Total	170	26,7	5,7	9	43	97,5

*Valor de $p = 0,042$ para la comparación entre categorías de edad en el sexo femenino; **valor de $p = 0,001$ para la comparación entre categorías de edad en el sexo masculino.

Tabla 7 Niveles de colesterol de baja densidad por categorías de edad y sexo

Sexo de la población	Categoría de edad	N	Promedio	DE	Valor mínimo (mg/dl)	Valor máximo	Porcentaje de casos por encima de 130 mg/dl
Femenino	Adulto mayor	42	144,0	50,0	11,4	351,6	57,1
	Joven	46	140,0	39,5	87,0	258,2	43,5
	Subtotal por sexo	88	142,0	44,5	11,4	351,6	50,0
Masculino	Adulto mayor	42	129,2	40,3	77,0	278,4	33,3
	Joven	32	129,1	35,6	79,0	250,2	50,0
	Subtotal por sexo	74	129,2	38,1	77,0	278,4	40,5
	Total	162	136,0	42,0	11,4	351,6	45,7

Tabla 8 Niveles de lípidos séricos según la edad y las categorías de consumo de fibra dietética por terciles

Categoría de edad	Fibra	N	Colesterol promedio	mg/dl (DE)	Triglicéridos promedio	mg/dl (DE)	HDL promedio	mg/dl (DE)
Adultos mayores	1	10	205	43	188	56	27,0	8,2
	2	21	208	63	204	100	26,1	5,5
	3	56	199	43	197	89	26,6	5,4
	Subtotal	87	202	48	198	88	26,5	5,7
Jóvenes	1	5	202	33	216	86	28,6	4,0
	2	25	206	45	209	73	26,5	5,2
	3	53	198	36	225	120	27,0	6,1
	Subtotal	83	201	39	220	105	27,0	5,7
Total		170	202	44	209	97	26,7	5,7

HDL: lipoproteínas de alta densidad.

nocemos una serie de limitaciones en el diseño y métodos que deberían condicionar su interpretación. En primera instancia, la exactitud de las estimaciones individuales de ingesta de fibra dietética debería ser vista con precaución; los datos dietéticos son tan válidos como las tablas de composición de alimentos en las que se basan. En el caso presente hemos utilizado algunos valores de composición

más recientes de la tabla de USDA, versión 16¹⁴, pero pueden no reflejar la situación de los alimentos consumidos en las comunidades de Bárcenas. Además, aunque los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos sean diseñados para proporcionar una estimación de la ingesta “habitual”, reconocemos las limitaciones en su capacidad de proporcionar valores cuantitativos válidos para los indivi-

Tabla 9 Correlación de Pearson según la edad

Categoría de edad	Colesterol frente a fibra	Triglicéridos frente a fibra	HDL frente a fibra	LDL frente a fibra
Adulto mayor	r = -0,07 p = 0,50	r = -0,06 p = 0,57	r = -0,03 p = 0,75	r = -0,02 p = 0,85
Joven	r = -0,16 p = 0,13	r = 0,07 p = 0,47	r = -0,18 p = 0,08	r = -0,17 p = 0,11

HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.

duos¹⁵. Tales cuestionarios permiten aproximaciones que pueden ordenar sujetos fielmente con respecto a su consumo relativo de fibra dietética. Otro aspecto a considerar es que no hemos clasificado la fibra en sus tipos químicos, por ejemplo soluble frente a insoluble, una diferenciación de mucha importancia en el tema de la lipídemia. Bressani y Acevedo demostraron que en Guatemala la tortilla de maíz tiene más de tres cuartos de fibra del tipo insoluble (celulosa y hemicelulosa)¹⁶, y en nuestra población más del 50% de la ingesta total de fibra dietética provenía de este alimento.

En segunda instancia, mucha de la literatura que asocia una elevada ingesta de fibra dietética con bajos niveles circulantes de lípidos se deriva de ensayos clínicos de intervención^{10,17}. Además, la mayoría de sus individuos seleccionados para estos ensayos tienen hiperlipidemias pre-existentes en el momento del reclutamiento¹⁸. Los sujetos en el presente estudio fueron adultos no institucionalizados, residentes en la comunidad y sin ninguna preselección por lipídemia. Ellos presentaron una mezcla de niveles normales y elevados de colesterol y casualmente un predominio de triglicéridos elevado. Además, el presente fue un estudio transversal, bajo condiciones de un relativo equilibrio dietético, en el cual la pregunta fue sobre asociación "espontánea" entre ingesta elevada de fibra y niveles bajos de lípidos circulantes, explorados por asociaciones individuales o estratificados por terciles. No encontramos en la literatura un estudio con las mismas características de diseño que las nuestras. Dos publicaciones con elementos semejantes y dignos de citar vienen de Brasil¹¹ y el norte de México¹⁰. En el estudio de De Castro et al¹¹, con inmigrantes japoneses, asociaron la fibra dietética medida por un cuestionario de frecuencia de consumo en una cohorte de 316 adultos japoneses-brasileños en dos puntos en el tiempo: 1993 y 2000, con 7 años de separación; midieron los lípidos séricos en los dos intervalos. En un complejo análisis asociaron los cambios individuales en el consumo de fibra con cambios en los lípidos circulantes, encontrando cambios fuertes para el colesterol total, estimando un incremento de 10 g de fibra dietética durante los 7 años asociado con 12,5 mg/dl de reducción en el colesterol sérico total (p = 0,05).

La ingesta de fibra observada en la población japonesa-brasileña promedió 16 g con interquintiles entre 11 a 21 g. En Sonora, México, Ballesteros et al¹⁰ desarrollaron una especie de intervención en hombres normocolesterolémicos en donde variaron la ingesta de tortilla y colocaron a los sujetos en dos grupos de consumo alto o bajo. A pesar de ello, en lugar de analizar los efectos en los lípidos circulan-

tes comparándolos entre grupos, asociaron la ingesta de fibra lograda mantenida durante un periodo de tiempo. Estas ingestas individuales variaron a través de unos límites de 15 a 75 g, y los autores no reportaron la duración de la intervención en la publicación. En la evaluación final una correlación negativa de r = -0,30 para los triglicéridos séricos y r = -0,44 para el colesterol total fue observada en la regresión frente a la ingesta habitual de fibra diaria, obtenida del autorreporte de 7 días.

Nuestra hipótesis fue que podría existir una asociación negativa en nuestra población, pero no pudimos documentar dicha relación. Es importante hacer notar que nuestro diseño fue transversal, en un punto del tiempo y en una población con un equilibrio de largo tiempo. Ambos estudios comparativos tienen cierta característica dinámica y longitudinal. El estudio brasileño relacionó cambios en la ingesta de lípidos, y el estudio mexicano involucró alteraciones en las dietas de los sujetos. Por tanto, resulta imposible hacer comparaciones estrictas reales con las dos publicaciones con las grandes similitudes de nuestro estudio.

En términos de las recomendaciones de salud pública, el promedio estimado de consumo de fibra dietética de 37 g excede la ingesta recomendada de 20 a 25 g, establecida para la población Norteamericana en las *Dietary Reference Intake*¹⁹, y también supera las recomendaciones del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá para la población guatemalteca, que son de 8 a 10 g de fibra dietética por cada 1.000 kcal/d²⁰. Esto sugiere que los adultos de la región central de Guatemala deben estar gozando de los beneficios de una ingesta abundante de fibra dietética. Aun sin encontrar asociaciones individuales y por subgrupos, se podría esperar un resultado diferente en términos de la condición de lipídemia en la población; es decir, un elevado promedio de ingesta de fibra dietética de esta población debería mantener los niveles lipídicos dentro de los límites normales. El límite superior actual recomendado para el colesterol total es de menos 200 mg/dl; el límite inferior para el colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad es de 40 mg/dl y el superior para los triglicéridos es 150 mg/dl¹³. En términos de criterios de puntos corte, un promedio del 39% de los sujetos presentaron elevación en las concentraciones de colesterol total, un 97% descensos de colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad y un 74% elevación de triglicéridos. Esto no sugiere la existencia de un potente efecto protector del alto consumo de fibra, a menos que se asuma que la población pudo haber estado en condiciones peores con un menor consumo de esta.

Con respecto a los triglicéridos el escenario es plausible. Se ha establecido que las dietas con un alto porcentaje de energía derivado de carbohidratos eleva las concentraciones de triglicéridos²¹. La contribución promedio de carbohidratos a la energía fue de un 67% (datos no mostrados). Por otro lado, el mayor determinante del colesterol circulante es la síntesis endógena en el hígado⁴, pero los factores dietéticos también pueden tener importantes efectos; la ingesta de la grasa saturada y el colesterol preformado son reconocidos como influencias colesterolemicas²². A pesar de que no hemos analizado los datos dietéticos para reportar las ingestas específicas de colesterol o grasas saturadas para esta población, una inspección en la variedad de los alimentos consumidos sugiere una ingesta relativamente baja de fuentes de estas dos formas de lípidos dietéticos (datos no mostrados).

En conclusión, dentro del contexto de las limitaciones en la interpretación de los hallazgos, impuestos por el diseño y los métodos del estudio, identificamos tres situaciones relevantes para nuestra población rural adulta: a) un consumo promedio estimado de fibra dietética por encima de las recomendaciones; b) una combinación de concentraciones de lípidos séricos normales y elevados, y c) la falta de asociación inversa entre el consumo de fibra dietética y la lipemia. Si, como se espera, una ingesta general elevada de fibra tiene efectos protectores de hiperlipidemia en la población, el consumo estimado para nuestros sujetos no fue suficiente para llevarlos a niveles aceptables. Una reflexión importante de nuestros hallazgos sería asegurar que siempre separemos los conceptos de una respuesta a una intervención dietética directa con fibra de los efectos del consumo espontáneo de este componente dietético, en nuestro pensamiento general y en la práctica clínica.

Agradecimientos

A los habitantes de las comunidades de Lo de Ramírez, San Miguelito y El Pozón, a los directivos de la Asociación de Agricultores de Bárcenas, a la Escuela Nacional de Ciencias Agrícolas ENCA y a los promotores de salud del Sistema Integrado de Atención en Salud (SIAS) del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, pues sin ellos el proyecto no hubiera tenido éxito.

Bibliografía

- Mazariegos M. Salud y nutrición de los ancianos urbanos y rurales de Guatemala. Proyecto CRONOS. Reporte Final Proyecto 24-98. Guatemala: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYT; 2000.
- Popkin B, Caballero B. The Nutrition Transition: diet and disease in the developing world. London: Academic Press; 2002.
- Instituto Nacional de Estadística —INE—. Censo Nacional de Población. Censo 1997. Guatemala: INE; 1997.
- Lichtenstein A, Jones P. Lípidos: absorción y transporte. En: Bowman BA, Russell RM, editores. Conocimientos actuales sobre nutrición. Washington: ILSI Press; 2003. p. 100-12.
- Bell LP, Hectorn KJ, Reynolds H, Hunninghake DB. Cholesterol-lowering effects of soluble-fiber cereals as part of a prudent diet for patients with mild to moderate hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr.* 1990;52:1020-6.
- Anderson J, Garrity TF, Wood DL, Whitis SE, Smith BM, Oeltegen PR. Prospective randomized, controlled comparison of the effects of low-fat plus high fiber diets on serum lipids concentrations. *Am J Clin Nutr.* 1992;56:887-95.
- Cho SS, Dreher M. Handbook of dietary fiber. New York: Marcel Dekker Inc.; 2001. p. 19-25, 473-85.
- Velásquez Coronado LA. Análisis de la cantidad y composición de la fibra dietética del frijol negro (*Phaseolus vulgaris* v. Tamazulapa) preparado de la forma tradicional. Tesis de licenciatura en Química. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Química; 1989. p. 254.
- Eastwood M. Nuevos Avances sobre la fibra, la función gastrointestinal y las enfermedades. México: IV Simposio Internacional sobre fibra dietética; 1993. p. 29-31.
- Ballesteros MN, Cabrera RM, Saucedo MS, Yepiz-Plascencia GM, Ortega MI, Valencia ME. Dietary fiber and lifestyle influence serum lipids in free living adult men. *J Am Coll Nutr.* 2001;20: 649-55.
- De Castro, Gimeno SG, Ferreira SR, Cardoso MA; Japanese-Brazilian Diabetes Study Group. Association of dietary fiber with temporal changes in serum cholesterol in Japanese-Brazilians. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2006;52:205-10.
- Gross R, Solomons NW, Barba CVC, de Groot CPGM, Khor G-L. The development of a protocol to study the interactions of nutrition, ageing and urbanization in developing countries. Cross-Cultural Research on the Nutrition of Older Subjects (CRONOS). *Food Nutr Bull.* 1997;8:217-305.
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285:2486-97.
- United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Washington DC: USDA; 2001.
- Menchú MT. Guía metodológica para realizar encuestas familiares de consumo de alimentos. Guatemala: INCAP; 1991. p. 16-23.
- Bressani R, Breuner M, Angel Ortiz M. Fibras ácidas y neutro-detergentes y minerales contenidos en el maíz y la tortilla. *Arch Latinoam Nutr.* 1989;39:382-91.
- Brown L, Rosner B, Willett WC, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69:30-42.
- Fernández ML. Soluble fiber and nondigestible carbohydrates effects on plasma lipids and cardiovascular risk. *Curr Opin Lipidol.* 2001;12:35-40.
- Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington DC: National Academy of Sciences Press; 2002.
- Torún B, Elias L, Menchú MT. Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. Guatemala: Oficina Panamericana de la Salud-Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá; 1996. p. 37-40.
- Margolis S, Dobs AS. Nutritional management of plasma lipid disorders. *J Am Coll Nutr.* 1989;8 Suppl:335-455.
- Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. Nutriología médica. México: Editorial Médica Panamericana; 1998. p. 124-31.