



Ácidos grasos trans en alimentos consumidos habitualmente por los jóvenes en Argentina

DRES. GRACIELA PETERSON¹, DANIEL AGUILAR^{1,3}, MARCELO ESPECHE¹, MILTON MESA^{1,3}, PATRICIA JÁUREGUI¹, HERNÁN DÍAZ¹, MARCELO SIMI^{1,3}, MARCELO TAVELLA^{1,2}

Resumen

Introducción: en nuestros jóvenes, la alimentación inadecuada, uno de los factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, se observa desde la infancia y tiende a persistir en la etapa adulta. El proceso de aterosclerosis se inicia en la infancia, con la formación de las estrias grasas en la pared vascular. Entre los alimentos que repercuten negativamente se encuentran los ácidos grasos saturados y los insaturados con configuración trans. El objetivo fue investigar la presencia de ácidos grasos trans en alimentos de consumo frecuente en jóvenes en Argentina, para proponer estrategias tendientes a disminuir su disponibilidad y consumo.

Material y métodos: se estudiaron margarinas, mantecas, mayonesas, galletitas, alfajores y productos de copetín. Se determinó el contenido lipídico por el método de Folch. La composición en ácidos grasos se determinó por cromatografía gaseosa.

Resultados: se encontró una importante presencia de ácidos grasos trans en los alimentos, aun en aquellos promocionados como con bajo contenido de colesterol. En algunos casos, el contenido de ácidos grasos saturados y trans es superior al de insaturados cis. El contenido de ácidos grasos poliinsaturados omega-6 es importante en algunos alimentos y, en general, el contenido de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 es bajo.

Conclusiones: debido al alto contenido de ácidos grasos trans encontrado en los alimentos analizados, además de una relación omega-6/omega-3 no deseada, se hace necesaria la implementación de estrategias que mejoren la calidad nutricional de los alimentos que consumen nuestros jóvenes.

Palabras clave: ÁCIDOS GRASOS
GRASAS EN LA DIETA
COLESTEROL
ARTERIOSCLEROSIS-prevención & control

Summary

Introduction: in our youths, inadequate nutrition, a risk factor for cardiovascular disease, is observed since childhood and trends to persist in the adult age. This leads to the atherosclerotic process starting in childhood, with formation of fatty streaks on the vessel wall. Saturated fatty acids and unsaturated fatty acids with trans configuration are some of the nutrients that have a negative influence on health. The objective of this study was to investigate the trans fatty acid content in frequently consumed foods among young people in Argentina, and to propose strategies leading to decrease its availability and consumption.

Materials and methods: the products studied were margarine, butter, mayonnaise, cookies, "alfajores" (a typical sweet in Argentina, made of two cookies joined with jam) and snack products. The lipid content was measured by the Folch technique. The fatty acid composition was assessed by gas chromatography.

Results: the results showed a large amount of trans fatty acids present in the foods evaluated, including those products advertised as having low cholesterol content. In some cases, the contents of saturated and trans fatty acids was higher than that of unsaturated cis fatty acids. Omega-6 polyunsaturated fatty acid content in some foods was high and omega-3 polyunsaturated fatty acids content was low.

Conclusions: given the high contents of trans fatty acids found in the analysed foods, together with an unwanted omega-6/omega-3 ratio, the implementation of strategies improving the nutritional quality of food eaten by our youths becomes necessary.

Key words: FATTY ACIDS
DIETARY FATS
CHOLESTEROL
ARTERIOSCLEROSIS-prevention & control

1 Programa de Prevención del Infarto en Argentina (PROPIA), UNLP-CIC.

2 Instituto de Investigaciones Bioquímicas (INIBIOLP), CONICET.

3 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Adventista del Plata.

Aclaración de intereses: El presente trabajo de investigación fue realizado con subsidios de la Comisión de Investigación de la provincia de Buenos Aires (CIC) del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Introducción

La República Argentina ocupa el cuarto lugar en mortalidad cardiovascular de América ⁽¹⁾. La inactividad física, el hábito de fumar y la alimentación inadecuada son, junto a la predisposición genética, los responsables de esta realidad ^(2,3). Algunos factores de riesgo como el sedentarismo, la obesidad y los hábitos nutricionales inapropiados se observan desde la infancia y tienden a persistir en la etapa adulta.

Esta situación lleva a que el proceso de aterosclerosis tenga su comienzo en la infancia, con la formación de las estrías grasas en la pared vascular ⁽⁴⁾.

En muchos países del mundo se realizan múltiples esfuerzos tendientes a establecer pautas nutricionales para un control efectivo de ciertas patologías predominantes, como el cáncer y la aterosclerosis.

Los estudios realizados por el INDEC sobre consumo de alimentos en la población en general ^(5,6), muestran un incremento en los rubros galletitas y golosinas.

Estos datos coinciden con los relevados por el Informe Argentino de Desarrollo Humano de 1999, basados en análisis de consumo de 1.238 niños de 0 a 14 años, que muestra un alto consumo de golosinas, alfajores y galletitas ⁽⁷⁾.

La ingestión de grasas saturadas produce aumento de la colesterolemia ⁽⁸⁾; el aporte dietético de colesterol también eleva la colesterolemia, si bien con menos efectividad ⁽⁹⁾. Puede afirmarse que, en general, las grasas insaturadas disminuyen la colesterolemia ⁽¹⁰⁾, aunque no todas actúan de la misma forma sobre los niveles de colesterol en sangre.

Los ácidos grasos insaturados de origen vegetal poseen mayoritariamente una configuración *cis*. Los provenientes de animales poligástricos contienen una pequeña proporción de isómeros *trans*, producidos por acción microbiana en el rumen. Esta cantidad usualmente no sobrepasa el 3% o 4% del total.

La mayor fuente de los isómeros *trans* en la dieta humana deriva de la hidrogenación industrial de aceites vegetales. La industria alimentaria usa este proceso para solidificar grasas que a temperatura ambiente son líquidas; esto es necesario para poder utilizar esas grasas en los procesos de manufactura y para aumentar la estabilidad del producto frente a la oxidación. La hidrogenación genera gran cantidad de ácidos grasos *trans*, que puede alcanzar hasta un 40% de las grasas totales. La principal fuente alimenticia de ácidos grasos *trans* son los alimentos manufacturados que contienen aceites vegetales hidrogenados (margarinas, galletitas dulces y saladas, golosinas, barras de cereal, baños de repostería, cereales precocidos para niños, etcétera).

En la última década, numerosos estudios clínicos y

epidemiológicos coinciden en demostrar que los ácidos grasos *trans* poseen efectos adversos sobre las lipoproteínas plasmáticas, lo que produce un incremento del colesterol de LDL y descenso del colesterol de HDL ⁽¹¹⁻¹³⁾.

Un estudio poblacional realizado en Estados Unidos estima que el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular es 93% más alto cuando los ácidos grasos *trans* reemplazan tan sólo al 2% de las calorías provenientes de los hidratos de carbono ⁽¹⁴⁾.

Los datos del estudio longitudinal de Frammingham (Estados Unidos) muestran, asimismo, que el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular aterosclerótica es significativamente mayor en personas que consumen margarina ⁽¹⁵⁾; de la misma manera, otros estudios muestran un mayor riesgo de padecer enfermedad cardiovascular aterosclerótica al consumir niveles elevados de ácidos grasos *trans* ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

También se ha sugerido que el desarrollo fetal y el crecimiento posnatal pueden retardarse debido al pasaje de ácidos grasos *trans* a través de la placenta ⁽¹⁹⁻²¹⁾. Existe un gran número de trabajos científicos referidos a su efecto sobre el metabolismo que indicarían, por un lado, la posibilidad de interferencia con la síntesis de eicosanoides ⁽²²⁾ y, por el otro, un comportamiento semejante al de los ácidos grasos saturados, con aumento de la colesterolemia. Aun así, existen algunas controversias a la hora de consensuar estos puntos.

Así como el consumo de ácidos grasos saturados y *trans* aumenta la colesterolemia, los ácidos grasos insaturados, particularmente el oleico y el linoleico, producen el efecto contrario y se presentan como la opción racional a la hora de promover cambios alimentarios en la población ⁽²³⁻²⁶⁾. Los ácidos grasos insaturados se encuentran en los aceites comestibles de origen vegetal (girasol, maíz, uva, soja, oliva, Canola ®).

El presente trabajo tiene como objetivo investigar la presencia de ácidos grasos *trans* en alimentos de consumo frecuente en jóvenes en Argentina. Además, se pretende hacer un aporte sustantivo a la generación de estrategias que posibiliten disminuir su disponibilidad y consumo.

Material y método

Preparación de las muestras

Se estudiaron pan industrial rebanado, margarinas, manteca, mayonesas, galletitas saladas y dulces, papas fritas, palitos de maíz, palitos de queso, barras de cereal y alfajores.

Se compró una unidad de cada marca a razón de una por mes durante 6 meses. Se controló el número de lote para asegurarse de que cada unidad perteneciera a distintos lotes. Se preparó un homogenizado de cada ali-

Tabla 1. Contenido graso y composición de ácidos grasos de margarinas, mantecas y mayonesas

Ácido graso	Margarina normal (83%)	Margarina "light" (50%)	Manteca (85%)	Mayonesa n=2 (34,5%)	Mayonesa c/oliva (39%)
10:0	ND	ND	2,30	ND	ND
12:0	ND	ND	2,95	ND	ND
14:0	ND	ND	11,12	ND	ND
16:0	12,61	14,40	30,87	6,56	7,80
16:1	ND	ND	2,52	ND	ND
18:0	12,08	10,29	14,58	3,53	3,20
18:1n 9t	†32,59	31,84	4,63	ND	ND
18:1n 9c	23,21	23,90	29,50	24,12	32,70
18:1n 7	3,87	3,57	ND	ND	ND
18:2n 6	15,64	16,00	1,53	65,79	56,30
18:3n 3	ND	ND	ND	ND	ND
saturados	24,69	24,69	61,82	10,09	11,00
Insaturados cis	42,72	43,47	33,55	89,91	89,00
Sat.+Trans /Insat.cis	1,34	1,30	1,98	0,11	0,12
Sat.-18:0 +Trans /Insat.cis	1,06	1,06	1,55	0,07	0,09
Sat.-18:0 +Trans /Insat.n3	–	–	–	–	–
Relación n6 /n3*	–	–	–	–	–

† Número de átomos de carbono:: número de dobles enlaces contados a partir del carbono terminal, configuración de la insaturación.

*Relación entre la suma de insat. n6 y n3.

ND: no detectable; Sat.: suma de ácidos grasos saturados; Insat.: suma de ácidos grasos insaturados cis; Trans: suma de ácidos grasos insaturados trans.

mento. Se tomó una alícuota y luego de separarla en dos, se analizó cada una en forma individual.

Determinación de lípidos totales y composición en ácidos grasos

Las muestras se procesaron con una mezcla de cloroformo y metanol (2:1 v/v) para extraer los lípidos totales de acuerdo con la técnica de Folch⁽²⁷⁾. Cada muestra se procesó por duplicado: una para determinar el contenido de grasa total y la otra se saponificó durante 60 minutos con 10% de OHK en metanol para separar el colesterol y otros esteroides que pudieran estar presentes. Los esteroides se extrajeron con éter de petróleo. El remanente de la saponificación se acidificó con HCl concentrado, los ácidos grasos libres se extrajeron con éter de petróleo y luego de evaporar hasta secar, se transformaron en metilésteres con BF₃ en metanol al 10%, a 80°C durante 30 minutos. Durante todo el procedimiento se mantuvo una atmósfera de nitrógeno por el mayor tiempo

posible. Los metilésteres se extrajeron con éter de petróleo y se analizaron con un cromatógrafo Hewlett Packard 6890. Todos los solventes y reactivos usados fueron de grado analítico.

Se utilizaron estándares de metilésteres de ácidos grasos de 99% de pureza (NuCheck Prep. Inc). La composición de ácidos grasos de los alimentos se obtuvo con una columna capilar de 50 mm de largo y 0,25 mm de diámetro interno (CPSil 88, Chrompack, Holanda), mediante la comparación de los tiempos de retención relativos respecto de los estándares comerciales. Se analizaron tanto los ácidos grasos naturales cis como el ácido graso 18:1 n9 trans (ácido elaidico), ya que el resto de los isómeros trans se hallaron en contenidos menores al 0,5%.

Los datos sobre contenido de grasa total se expresan en porcentaje (%) de peso.

Los datos de la composición de ácidos grasos se expresan como porcentaje del total de ácidos grasos presentes en cada alimento.

Resultados

En la tabla 1 se puede observar la composición en ácidos grasos de margarinas, manteca y mayonesas. Las margarinas, independientemente de su naturaleza, normal o "light" (con contenido reducido de lípidos), contienen proporciones muy importantes de ácido eláidico, incluso superiores a la suma de todos sus ácidos grasos saturados. En tanto que la manteca, está compuesta predominantemente por ácidos grasos saturados.

Las marcas de mayonesa de mayor venta en el mercado argentino poseen un perfil de ácidos grasos particularmente enriquecido en ácidos grasos poliinsaturados, especialmente en el ácido esencial linoleico, perteneciente a la familia de los ácidos grasos omega 6. No poseen cantidades detectables de ácidos eláidico y -linoléico (18:3 n3).

La composición de la mayonesa con aceite de oliva (según la información provista por sus fabricantes) denota un perfil semejante a las anteriores, si bien con menor proporción de ácido linoleico y mayor proporción de ácido oleico.

La tabla 2 contiene la composición de ácidos grasos de panes industriales de primera marca. La variación interindividual se manifiesta al comparar su porcentual de ácido eláidico, sin observarse ninguna diferencia en la composición en aquellos en los que existe salvado en su preparación. Un factor común en estos panes es la baja cantidad de grasa total utilizada en su preparación (entre 2,6% y 3,4%).

En la tabla 3 se analizan las galletitas dulces, dulces rellenas, alfajores y barras de cereales. La proporción de ácido eláidico en la mayoría de las galletitas dulces estudiadas se encontró entre 2,85 y 6,50%.

Se estudiaron dos tipos de alfajores del mercado local: uno con relleno de mermelada de fruta y otro con relleno de dulce de leche. El primero de ellos posee una composición muy rica en ácido eláidico (30,80%), en tanto que el segundo tiene un contenido de 4,69%.

Las barras de cereales, de reciente ingreso al mercado nacional, se analizaron desde el punto de vista de su composición de ácidos grasos. Estas barras son, entre los alimentos manufacturados estudiados, las que mayor proporción de ácido eláidico contienen, con valores de hasta 32,70% y 32,30%, considerando el porcentaje total de grasa del alimento.

La tabla 4 representa la composición de ácidos grasos de galletitas de agua, salvado y cereales. La proporción de ácidos grasos saturados representa desde un 27,54% hasta un 47,50% de la materia grasa, según el producto estudiado.

Se observan contenidos de ácido eláidico desde 3,5%, en el caso de las galletitas de cereales, hasta un

Tabla 2. Contenido graso y composición de ácidos grasos de panes industriales

Ácido graso	Salvado n=2 (3,0%)	Blanco n=2 (3,0%)
14:0	1,62	0,22
16:0	19,34	14,84
16:1	1,74	ND
18:0	10,80	11,86
18:1n 9t	6,37	15,50
18:1n 9c	27,20	19,24
18:1n 7	ND	1,28
18:2n 6	31,19	35,86
18:3n 3	1,74	1,20
Σ Saturados	31,76	26,92
Σ Insaturados cis	61,87	57,58
Σ Sat.+Trans /Insat.cis	0,62	0,74
Σ Sat.-18:0 +Trans/Insat.cis	0,44	0,53
Σ Sat.-18:0 +Trans/Insat.n3	15,71	25,47
Relación n6/n3	17,92	29,88

29,05% para los productos "light". Finalmente, en la tabla 5 se observa la composición de ácidos grasos de los productos para copetín habitualmente consumidos en nuestro medio. Las papas fritas, que contienen un promedio del 35% de grasas, contienen porcentajes muy bajos o no detectables de ácido eláidico. También tienen muy bajo contenido de ácidos grasos saturados. Se observa un perfil similar en una de las marcas de los palitos de queso. Los palitos de maíz, por su parte, contienen un 10,59% de ácido eláidico y más de 50% de ácidos grasos saturados, aunque un 22,02% está constituido por ácido esteárico (18:0).

Conclusiones

Debido al alto contenido de ácidos grasos trans encontrado en los alimentos analizados, además de una relación omega-6/omega-3 no deseada, se hace necesaria la implementación de estrategias que mejoren la calidad nutricional de los alimentos que consumen nuestros jóvenes.

Discusión

Los principales responsables dietéticos de la hipercolesterolemia son los ácidos grasos saturados y el coles-

Tabla 3. Contenido graso y composición de ácidos grasos de galletitas, alfajores y barras de cereales

Ácido graso	Galletita dulce n=4 (8,5%)	Rellena vainilla (6%)	Rellena chocolate (22,30%)	Alfajor de fruta (18%)	Alfajor dulce de leche (10%)	Barra de cereal n=4 (10,8%)
14:0	2,39	4,29	8,00	1,50	7,30	0,58
16:0	20,76	19,48	23,35	12,60	18,10	12,60
16:1	2,99	4,39	1,80	1,80	3,50	ND
18:0	13,23	11,00	11,30	8,50	8,70	9,65
18:1n 9t	6,43	4,09	6,50	30,80	4,69	21,98
18:1n 9c	37,35	46,27	28,05	37,20	46,61	39,35
18:1n 7	ND	ND	ND	1,90	1,50	2,70
18:2n 6	16,15	9,19	18,80	4,90	8,60	12,50
18:3n 3	0,70	1,29	2,20	0,80	1,00	0,64
Σ saturados	36,38	34,77	42,65	22,60	34,10	22,83
Σ insaturados cis	57,19	61,14	50,85	46,60	61,21	55,19
Σ sat.+Trans /Insat.cis	0,75	0,64	0,97	1,14	0,63	0,81
Σ Sat.-18:0 +Trans /Insat.cis	0,52	0,46	0,74	0,96	0,49	0,64
Σ Sat.-18:0 +Trans /Insat.N3	42,26	21,60	17,20	56,12	30,09	54,94
Relación n6 /n3	23,07	7,12	8,54	6,12	8,60	19,53

terol. Sin embargo, existe un tercer tipo de ácidos grasos, los ácidos grasos insaturados trans o ácidos grasos trans, que también provocan un perfil lipoproteico desfavorable⁽²⁸⁻³⁰⁾ con el consecuente aumento del riesgo aterogénico^(31,32).

Muchos de los alimentos analizados, que contienen cantidades importantes de ácidos grasos trans, se comercializan como productos “light”, “diet” o con bajo contenido de colesterol. Esta afirmación se basa en la suposición de que, al no usar grasas animales o mantecas en la elaboración y reemplazarlas por margarinas, se disminuye la presencia de grasas saturadas y colesterol, lo que solucionaría el problema de la colesterolemia.

En los alimentos que habitualmente consumen los niños o que se incluyen entre sus principales preferencias, la presencia de grasas saturadas y trans no es diferente a lo que se ha encontrado en alimentos consumidos por adultos en Argentina⁽³³⁾ u otros países^(34,35).

Así, entre las margarinas se hallaron valores de ácido eláídico (el principal ácido graso trans en nuestros alimentos) superiores al 30% del total de grasas y la suma de ácidos grasos saturados y trans representa valores superiores al 50% del total de las grasas. Por otro lado, las mayonesas no presentan ácidos grasos trans y tienen

buenas cantidades de poliinsaturados cis, especialmente ácido linoleico.

Entre los alimentos manufacturados, el análisis de los panes industriales mostró un bajo porcentaje de grasa total y porcentajes variados de ácidos grasos trans, independientemente de que el pan fuera blanco o con salvado. La misma situación se presentó con los poliinsaturados cis de tipo omega-6, cuya composición es variable en los panes e independiente de si el producto era blanco o con salvado.

En el rubro de las galletitas, en especial las dulces, el porcentaje de grasas totales fue variado, desde el 1% al 18,5%. El contenido de ácidos grasos trans osciló entre el 2,9% y el 29%. En algunas galletitas con cereales y “light” se encontraron importantes cantidades de ácidos grasos trans, un hecho interesante, porque suele presuponerse entre la población que este tipo de galletitas son más saludables que las comunes. Fue llamativo el hallazgo de un tipo de alfajor con 30% de ácidos grasos trans.

Las barras de cereales, introducidas recientemente en el mercado local y con publicidades dirigidas a su consumo por el público infantil, presentaron niveles elevados de ácidos grasos trans, entre el 11% y el 30%,

Tabla 4. Contenido graso y composición de ácidos grasos de galletitas de agua, salvado y cereales

Ácido graso	De agua n=2 (15,8%)	Sin sal n=2 (10,4%)	De agua "light" (4,0%)	Salvado (11%)	Salvado "light" (2%)	Cereales n=2 (17,1%)
14:0	3,16	2,74	ND	1,29	0,80	3,42
16:0	25,71	23,22	14,32	20,62	20,84	26,59
16:1	3,22	1,35	ND	0,98	ND	4,45
18:0	18,63	16,78	13,22	11,51	14,10	15,49
18:1n 9t	4,46	9,75	29,05	13,66	9,33	3,56
18:1n 9c	36,92	25,24	20,26	23,90	18,76	39,09
18:1n 7	ND	0,56	4,67	ND	ND	ND
18:2n 6	7,50	20,36	17,13	26,90	34,49	6,80
18:3n 3	0,40	ND	1,35	1,14	1,68	0,60
Σ saturados	47,50	42,74	27,54	33,42	35,74	45,50
Σ insaturados cis	48,04	47,51	43,41	52,92	54,93	50,94
Σ Sat.+Trans /Insat.cis	1,08	1,10	1,30	0,89	0,82	0,96
Σ Sat.-18:0 +Trans /Insat.cis	0,69	0,75	1,00	0,67	0,56	0,66
Σ Sat.-18:0 +Trans /Insat.n3	83,32	–	32,12	31,20	18,43	55,95
Relación n6/n3	18,75	–	12,69	23,60	20,53	11,33

agravado en algunos casos donde la relación entre ácidos grasos saturados y trans respecto de insaturados arrojó valores de 1,14.

Finalmente, entre los productos para copetín fue remarkable el contenido de ácidos grasos trans de los palitos de maíz, especialmente por la predilección que este producto cuenta entre los niños.

Como punto destacado de estas mediciones puede mencionarse la importante presencia de ácidos grasos trans en alimentos de consumo infantil, incluso en algunos promocionados como con bajo contenido de colesterol. A esto debe sumarse el hecho de que, en algunos casos, el contenido de ácidos grasos saturados y trans es superior al de insaturados cis. Por otra parte, el contenido de ácidos grasos poliinsaturados omega-6 es importante en algunos alimentos pero, en general, el contenido de los beneficiosos poliinsaturados omega-3 es bajo en los alimentos estudiados.

Ante esta perspectiva de la composición de ácidos grasos consumidos por nuestra población y los niños en particular, debe plantearse la necesidad de abordar diferentes estrategias para alcanzar una buena prevención de la aterosclerosis. Entre los aspectos a tener en cuenta al plantear tales estrategias preventivas merecen mencionarse dos:

Por un lado, la necesidad de un compromiso público en este sentido, con leyes y reglamentos que controlen los anuncios de bajos contenidos de grasas saturadas o colesterol en los alimentos ricos en ácidos grasos trans. A este respecto, ya algunos países de la Comunidad Europea tienen leyes en tal sentido y, en los Estados Unidos, el gobierno recorre la misma senda. Es necesario, además, el monitoreo continuo del contenido de ácidos grasos en los alimentos.

Por otro lado, en cuanto a las costumbres de consumo de la población, pueden tomarse dos caminos. El primero de ellos consiste en cambiar las costumbres de consumo, lo que resulta difícil o al menos se transforma en el camino más largo, ya que deben cambiarse pautas culturales. Sin embargo, no deberían dejarse de lado las estrategias en este sentido. El segundo camino es la modificación de las composiciones de ácidos grasos, sin cambiar las características organolépticas, de los alimentos que habitualmente consumen los niños y la población general. Se ingresa así en el terreno de los alimentos funcionales o saludables desde el punto de vista de su contenido graso. En este sentido, pueden elaborarse alimentos con bajo contenido de compuestos trans y más enriquecidos en monoinsaturados cis y poliinsaturados omega-6 y omega-3, para cumplir con las reco-

mendaciones de los organismos internacionales como la FAO y la OMS, quienes recomiendan: 1) Que hasta 30% de las calorías totales de la dieta estén representadas por materia grasa. 2) Que menos del 10% de las calorías totales estén representadas por grasas saturadas. 3) Que menos del 1% de las calorías provengan de grasas trans. 4) Que entre 6 y 8% de las calorías totales estén representadas por grasas omega 6. 5) Que entre 1 y 2% de las calorías totales provengan de grasas omega 3 (no se hacen especificaciones acerca de las grasas omega 9, su cantidad se obtiene por diferencia).

En nuestro país, desde hace algunos años, el Programa de Prevención del Infarto en Argentina (PROPIA) viene trabajando junto a diferentes empresas, en el desarrollo de alimentos funcionales. Esto se realiza reemplazando, durante la elaboración de los alimentos, a los aceites vegetales hidrogenados por aceites vegetales, aceites de pescado o aceites vegetales especiales como los de alto contenido de ácido oleico o los enriquecidos en omega-3. De esta manera se han desarrollado variedades de galletitas, panes, pastas, huevos, dulces, etcétera, que presentan ventajas en su composición grasa. Esta lista puede seguir ampliándose y mejorándose.

Esta parte de la estrategia necesita, además del desarrollo técnico, del apoyo empresarial y gubernamental. El primero para poner en las líneas de venta y promoción estos productos verdaderamente saludables y el segundo, para favorecer con leyes impositivas a los empresarios que trabajen en la promoción de la salud a través de estos alimentos y para educar a la población sobre el consumo de los diferentes tipos de grasas, sus perjuicios y beneficios.

La combinación de estas estrategias alimentarias, más las campañas contra el sedentarismo (aun en los niños), la obesidad y el consumo de tabaco, permitirán alcanzar una mejor calidad de vida, disminuyendo el riesgo de la aterosclerosis y de las enfermedades cardiovasculares en la población.

Agradecimientos

Los autores expresan su especial agradecimiento a la Srta. Daniela Ardohain y a la traductora pública Laura Cipolla por la preparación y traducción del manuscrito.

Referencias bibliográficas

1. **Organización Panamericana de la Salud.** Las condiciones de salud en las Américas. Publicación Científica N° 524, 1990.
2. **Anderson KM, Castelli WP, Levy D.** Cholesterol and mortality: 30 years of follow-up from the Framingham study. *JAMA* 1987; 257(16): 2-80.
3. **Kuller L, Neaton J, Caggiula A, Falvo-Gerard L.** Primary prevention of heart attacks: the multiple risk factor intervention trial. *Am J Epidemiol* 1980; 112(2): 185-99.
4. **Webber LS, Voors AW, Srinivasan SR, Frerichs RR, Benson GS.** Occurrence in children of multiple risk factors for coronary artery disease: the Bogalusa Heart Study. *Prev Med* 1979; 8(3): 407-18.
5. **Instituto Nacional de Estadística y Censo.** Cantidades consumidas. Encuesta de gastos e ingresos de hogares. Buenos Aires: INDEC, 1992: Serie de Estudios N° 20.
6. **Instituto Nacional de Estadística y Censo.** Cantidades consumidas. Encuesta de gastos e ingresos de hogares. Buenos Aires: INDEC, 1997: Serie de Estudios N° 21.
7. Los niños, la salud y su vida cotidiana. Boletín Informativo SAP 2000; Año XXVII, (2): 21-5.
8. **Kromhout D, Menotti A, Bloemberg B, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, et al.** Dietary saturated and trans fatty acids and cholesterol and 25 year mortality from coronary heart disease: the Seven Countries Study. *Prev Med* 1995; 24(3): 308-15.
9. **Hegsted DM, Ausman LM, Johnson JA, et al.** Dietary fat and serum lipids: an evaluation of the experimental data. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 875-83.
10. **Mensink RP, Katan MB.** Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a meta-analysis of 27 trials. *Arterioscler Thromb* 1992; 12: 911-9.
11. **Khosla P, Hayes KC.** Dietary transmonounsaturated fatty acids negatively impact plasma lipids in humans: critical review of the evidence. *J Am Coll Nutr* 1996; 15(4): 325-39.
12. **Katan MB, Zock PL, Mensink RP.** Trans fatty acids and their effects on lipoproteins in humans. *Ann Rev Nutr* 1995; 15: 473-93.
13. **Aro A, Jauhiainen M, Partanen R, Salminen L, Mutanen M.** Stearic acid, trans fatty acids, and dairy fat: effects on serum and lipoprotein lipids, apolipoproteins, lipoprotein (a), and lipid transfer proteins in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 1997; 65(5): 1419-26.
14. **Hu F, Stampfer M, Manson J, Rimm E, Colditz G, Rosner B, et al.** Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997; 337: 1491-9.
15. **Gillman MW, Cupples LA, Gagnon D, Millen BE, Ellison RC, Castelli WP.** Margarine intake and subsequent coronary heart disease in men. *Epidemiology* 1997; 8: 144-9.
16. **Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci EI, Spiegelman D, Stampfer M, Willett WC.** Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *BMJ* 1996; 313: 84-90.
17. **Pietinen P, Ascherio A, Korhonen P, et al.** Intake of fatty acids and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men: The Alpha Tocopherol, Beta Carotene Cancer Prevention Study. *Am J Epidemiol* 1997; 145: 876-87.
18. **Lichtenstein AH.** Trans fatty acids, plasma lipids levels, and risk of developing cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1997; 95: 2588-90.
19. **Koletzko B, Müller J.** Cis- and trans-isomeric fatty acids in plasma lipids of newborn infants and their mothers. *Biol Neonate* 1990; 57: 172-8.
20. **Koletzko B.** Trans fatty acids may impair biosynthesis of

- long-chain polyunsaturates and growth in man. *Acta Paediatr* 1992; 81: 302-6.
21. **Decsi T, Koletzko B.** Do trans fatty acids impair linolenic acid metabolism in children? *Ann Nutr Metab* 1995; 39: 36-41.
 22. **Han SN, Leka LS, Liechtenstein AH, Ausman LM, Schaefer EJ, Meydani SN.** Effect of hydrogenated and saturated, relative to polyunsaturated fat on immune and inflammatory response of adult with moderate hypercholesterolemia. *J Lip Res* 2002; 43(3): 445-52.
 23. **Aguilera CM, Ramírez-Tortosa MC, Mesa MD, Ramírez-Tortosa CL, Gil A.** Sunflower, virgin olive and fish oil differentially affect the progression of aortic lesions in rabbits with experimental atherosclerosis. *Atherosclerosis* 2002; 162: 335-44.
 24. **D'Ivernois C, Couffignal T, Le Metayer P, et al.** Potential value of omega-3 polyunsaturated fatty acids in the prevention of atherosclerosis and cardiovascular diseases. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1992; 85(6): 899-904.
 25. **De Lorgeril M, Salen P, Martin JL, et al.** Mediterranean diet, traditional risk factors and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. *Circulation* 1999; 99: 779-85.
 26. **Marckmann P, Gronaek M.** Fish consumption and coronary heart disease mortality. A systematic review of prospective cohort studies. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 585-90.
 27. **Folch J, Lees M, Sloane Stanley GH.** A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J Biol Chem* 1957; 226(1): 497-509.
 28. **Mensink RP, Katan MB.** Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med* 1990; 323: 439-45.
 29. **Almendingen K, Jordal O, Kierulf P, et al.** Effects of partially hydrogenated fish oil, partially hydrogenated soybean oil and butter on serum lipoproteins and Lp(a) in men. *J Lipid Res* 1995; 36: 1370-84.
 30. **Abbey M, Nestel P.** Plasma cholesteryl ester transfer protein activity is increased when trans-elaidic acid is substituted for cis-oleic acid in the diet. *Atherosclerosis* 1994; 106: 99-107.
 31. **Ascherio A, Willett WC.** Health effects of trans fatty acids. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 1006S-1010S.
 32. **Ascherio A, Hennekens CH, Buring JE, Master C, Stampfer MJ, Willett WC.** Trans fatty acids intake and risk of myocardial infarction. *Circulation* 1994; 89: 94-101.
 33. **Tavella M, Peterson G, Espeche M, Cavallero E, Cipolla L, Perego L, Caballero B.** Trans fatty acid content of a selection of foods in Argentina. *Food Chemistry* 2000; 69: 209-13.
 34. **Ratnayake WM, Hollywood R, O'Grady E, Pelletier G.** Fatty acids in some common food items in Canada. *J Am Coll Nutr* 1993; 12(6): 651-60.
 35. **Demmelmair H, Festl B, Wolfram G, Koletzko B.** Trans fatty acid contents in spreads and cold cuts usually consumed by children. *Z Ernährungswiss* 1996; 35: 235-40.

Correspondencia: Programa de Prevención del Infarto en Argentina (PROPIA), Fac. Cs. Médicas, UNLP, 60 y 120 S/N, 3^{er} Piso, La Plata, 1900, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.
E-mail: jtavella@atlas.med.unlp.edu.ar

Las referencias bibliográficas presentadas en Archivos de Pediatría del Uruguay son adaptadas a la normativa de Vancouver. Las citas de los artículos pertenecientes al Cono Sur se presentan como en la versión original, siendo responsable de su presentación el Comité Editorial del país correspondiente.
