

Regulación de los lípidos y lipoproteínas humanas mediante el aceite de palma y la oleína de palma en la dieta alimenticia: una reseña*

Modulation of human lipids and lipoproteins by dietary palm oil and palm olein: a review



KALYANA SUNDRAM¹

RESUMEN

Varios estudios en humanos han evaluado recientemente los efectos del aceite de palma sobre los lípidos y las lipoproteínas sanguíneas. Estos estudios sugieren que el aceite de palma y la oleína de palma no incrementan el nivel de colesterol total (TC) ni el nivel de colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) hasta el punto que se espera por su composición de ácidos grasos. Con una sustitución máxima de aceite de palma en una dieta alimenticia de tipo occidental, se regularon positivamente algunos de los factores de riesgo de enfermedades coronarias: el colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL-C) se incrementó significativamente mientras que la relación de apolipoproteína B/AI se disminuyó eficazmente por el aceite de palma. La comparación de la oleína de palma con una variedad de aceites comestibles monoinsaturados, incluyendo los aceites de colza, canola y oliva, demostró que la oleína de palma no incrementó el colesterol-LDL en el plasma. Para concentrarse en estos resultados se han evaluado los efectos específicos de los ácidos grasos. El ácido mirístico puede ser el ácido graso saturado más potente para elevar el colesterol. Los efectos del ácido palmítico fueron altamente comparables con el ácido oleico monoinsaturado en sujetos normolipídemicos, mientras que los ácidos grasos *trans* incrementaron en forma dañina el colesterol total (TC), el colesterol-LDL, la lipoproteína Lp(a) en el plasma y redujeron el nivel del HDL-C beneficioso. Fuera de estos ácidos grasos existe evidencia de que los tocotrienoles en los productos de aceite de palma pueden tener un efecto hipocolesterolémico. Esto es facilitado por la capacidad de los tocotrienoles de suprimir la reductasa HMG-COA. Estos nuevos descubrimientos sobre aceite de palma ameritan un nuevo examen de la hipótesis clásica de los lípidos-grasos saturados y de su papel en la regulación de la lipoproteína.

SUMMARY

Several human studies have now evaluated palm oil's effects on blood lipids and lipoproteins. These studies suggest that palm oil and palm olein diets do not raise total (TC) and low-density lipoprotein (LDL-C) cholesterol levels to the extent expected from its fatty acid composition. With maximum substitution of palm oil in a Western type diet some coronary heart disease risk factors were beneficially modulated: high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) was significantly increased while the

* Ponencia presentada en la XII Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. "Retos y oportunidades para la Palma de Aceite". 3 al 5 de septiembre de 1997. Cartagena de Indias, Colombia.
Traducido por Fedepalma. La copia en inglés se encuentra en el Centro de Información de Fedepalma.
Palm Oil Research Institute of Malaysia. P.O. Box 10620. 50720 Kuala Lumpur, Malaysia. E-mail: kalyana @ porim.gov.my.

apolipoprotein B/AI ratio was beneficially lowered by palm oil. Comparison of palm olein with a variety of monounsaturated edible oils including rapeseed, canola, and olive oils has shown that plasma LDL-cholesterol was not elevated by palm olein. To focus these findings specific fatty acid effects have been evaluated. Myristic acid may be the most potent cholesterol raising saturated fatty acid. Palmitic acid effects were largely comparable to the monounsaturated oleic acid in normolipidaemic subjects while trans fatty acids detrimentally increased plasma TC, LDL-C, lipoprotein Lp(a) and lowered the beneficial HDL-C. Apart from these fatty acids there is evidence that the tocotrienols in palm oil products may have a hypocholesterolaemic effect. This is mediated by the ability of the tocotrienols to suppress HMG-COA reductase. These new findings on palm oil merit a scientific reexamination of the classical saturated fat-lipid hypotheses and its role in lipoprotein regulation.

Palabras claves: Colesterol, Lípidos, Lipoproteínas, Ácidos grasos, Aceite de palma, Enfermedades coronarias, Salud, Nutrición humana.

INTRODUCCIÓN

Se sabe que las grasas (y los ácidos grasos) en las dietas alimenticias regulan los lípidos y las lipoproteínas en el plasma. Este concepto ha sido ampliamente investigado desde principios de la década del 50 y en forma constante se ha acumulado evidencia para presentar una hipótesis sobre la correlación positiva entre el consumo de grasas saturadas y el incremento en los niveles del colesterol total (TC) en el plasma de los humanos. Las ecuaciones clásicas de Keys et al. (1965) y Hegsted et al. (1965) indican que los tres ácidos grasos saturados, láurico, mirístico y palmítico, elevaban por igual el nivel del colesterol. Hegsted (1991) demostró originalmente que el ácido mirístico era más colesterolémico que el ácido palmítico en los humanos. Sin embargo, esta conclusión fue posteriormente revisada después de una serie de experimentos con triglicéridos modificados. De allí en adelante, ambos investigadores desarrollaron sus propias ecuaciones de regresión para predecir la respuesta del colesterol en el plasma con base en la energía contribuida por la suma de los ácidos grasos saturados y poliinsaturados en la dieta alimenticia de una persona. Estas ecuaciones asumían que el efecto de los monoinsaturados era neutral mientras que el colesterol ingerido en la dieta alimenticia afectaba el colesterol en el plasma fuera de los ácidos grasos.

Como resultado de éstos y otros hallazgos, se ha desarrollado un gran esfuerzo por educar al consumidor en escoger grasas que contienen ácidos grasos que ayuden a mantener niveles normales de colesterol. Tales recomendaciones se incluyen en casi todos los informes nacionales de salud enfocados a reducir la incidencia y mortalidad de las enfermedades coronarias (CHD). El conocimiento que tienen los consumidores de estas recomendaciones

ha sido demostrado en el cambio del consumo de grasas animales saturadas a aceites poliinsaturados. No obstante, tales cambios están relacionados con la funcionalidad de estos aceites y grasas. El reemplazo de la mantequilla por margarina y la tendencia hacia el incremento en el consumo de margarinas poliinsaturadas y otros productos ricos en grasas con bajo contenido de saturados se vio como un paso positivo hacia la reducción de la incidencia en las enfermedades coronarias. Ahora, los nuevos datos muestran que la hidrogenación de los aceites líquidos poliinsaturados y monoinsaturados empleados en la formulación de tales productos resulta en ácidos grasos *trans* que incrementan los factores de riesgo asociados con los lípidos. Ya que el aceite de palma tiene 44% de ácido palmítico saturado en su composición, generalmente se asume que sería eminente la elevación del colesterol total (TC) después de un largo tiempo de consumo. Realmente, varios estudios en humanos (Anderson et al. 1976; Baudet et al. 1984; Mattson et al. 1985; Grundy y Vega 1988; Bonanome y Grundy 1988) han registrado que las dietas enriquecidas con ácido palmítico derivado del aceite de palma dieron como resultado un colesterol total (TC) más alto y colesterol lipoproteína (LDL-C) de baja densidad más alto que las dietas enriquecidas con los ácidos oleico y linoléico. Sin embargo, estudios más recientes que se analizarán más adelante, han producido resultados que son contradictorios con los antes mencionados. Por lo menos un estudio de población (epidemiología) ha reportado que valores normales de colesterol total (TC) son posibles en un ambiente de dieta alimenticia en la cual el aceite de palma fue la fuente predominante de grasa (Kesteloot et al. 1989). Este asunto se enreda más por los efectos reportados de las especies triglicéridas (Kritcheusky 1988) y los componentes menores (Qureshi et al. 1986) sobre la regulación del colesterol.

ESTUDIOS HISTÓRICOS PARA EVALUAR LOS EFECTOS DEL ACEITE DE PALMA

Una de las primeras pruebas clínicas para evaluar el aceite de palma fue promovida por Arhens et al. (1957), quienes alimentaron a dos de sus pacientes con una dieta de fórmula líquida que contenía el 40% de energía como aceite de palma bajo condiciones metabólicas. Los niveles de colesterol total (TC) de ambos sujetos alimentados con aceite de palma fueron significativamente más altos que durante un período con aceite de maíz. No obstante, los valores de colesterol total (TC) después del período con aceite de palma fueron más bajos que los valores de base. Grande et al. (1961) demostraron que una dieta alimenticia enriquecida con aceite de palma resultó en un colesterol total (TC) más alto que una dieta alimenticia en la que predominaba el ácido esteárico derivado de la manteca de cacao. Este estudio también fue de valor, ya que confirmó la observación inicial de Key, quien manifestaba que al ácido esteárico le faltaba un efecto para aumentar el colesterol.

Anderson et al. (1976) alimentaron 12 voluntarios con dietas que contenían el 35% de grasas saturadas formadas por dos partes de aceite de palma y una parte de aceite de coco y compararon sus efectos colesterolémicos con una

dieta con aceite de alazor poliinsaturado. La dieta con aceite de alazor resultó en colesterol total (TC) en el suero más bajo que la dieta de grasas saturadas. Sin embargo, las dietas de grasas saturadas realmente dieron como resultado niveles de colesterol total (TC) en el suero aproximadamente 10% más bajos que la dieta acostumbrada de los pacientes. En 1984, Budet et al. realizaron una prueba con monjas benedictinas para evaluar el efecto del 30% de calorías de grasa suministradas predominantemente (dos tercios) por aceite de palma, aceite de girasol, aceite de maní o la grasa de la leche sobre los niveles de los lípidos y las lipoproteínas en el suero. La dieta con aceite semilla de girasol redujo significativamente el colesterol total (TC) y el LDL-C en el suero en comparación con todas las otras dietas. El colesterol total (TC) y el LDL-C en el suero fueron esencialmente similares después de las dietas con aceite de palma y aceite de maní, mientras que la grasa de la leche resultó en niveles de colesterol

total (TC) y LDL-C significativamente más altos que todas las demás dietas probadas.

Mattson y Grundy (1985) alimentaron 20 voluntarios varones con una dieta en fórmula líquida que contenía 40% de calorías provenientes bien de aceite de palma. de aceite de alazor altamente oleico o de aceite de alazor altamente linoléico. Después de cuatro semanas, las dietas en aceites de alazor altamente linoléicas y oleicas produjeron niveles de colesterol total (TC) y LDL-C significativamente más bajos que la dieta con aceite de palma. El HDL-C en las dietas a base de aceite de palma y de aceite de alazor de alto contenido oleico fueron similares, pero el HDL-C de las dietas de aceite de alazor de alto contenido linoléico fue significativamente más bajo.


*...se ha hecho un
gran esfuerzo por
educar al
consumidor en
escoger grasas
que contienen
ácidos grasos que
ayuden a
mantener niveles
normales de
colesterol.*


En un estudio de seguimiento, Grundy y Vega (1988) alimentaron 11 pacientes con dietas en fórmula líquida en que contenían 40% de calorías de grasa (alta en grasa) y compararon sus efectos con una dieta con el 20% de calorías de grasa (baja en grasa). Las dietas altas en grasas se formularon con aceite de coco, aceite de palma o aceite de alazor con alto contenido de oleatos. Los 11 pacientes posteriormente se subdividieron en dos grupos, en los cuales siete se alimentaron con una dieta a base de aceite de coco, mientras que los cuatro restantes se alimentaron

con una dieta a base de aceite de palma. Los pacientes también se rotaron por las dietas de aceite de alazor de alto contenido de oleatos y las dietas bajas en grasas. Los niveles del colesterol total (TC) y del colesterol LDL fueron significativamente más bajos en la dieta con aceite de alazor de alto contenido de oleatos al compararla con todas las otras dietas. Los cuatro pacientes con la dieta a base de aceite de palma presentaron valores de TC, LDL-C y HDL-C más bajos que con las dietas a base de aceite de coco y las dietas acostumbradas por estos pacientes.

Bonanome y Grundy (1988) evaluaron el impacto del aceite de palma, del aceite de alazor con alto contenido oleico y de una mezcla de grasas interesterificadas (43% 18:0 y 40% 18:1) usando dietas de fórmula líquida en pacientes de la tercera edad. Las dietas contribuían con el 40% de calorías de grasas y fueron consumidas por los pacientes durante tres

semanas en orden aleatorio. El promedio del TC y del LDL-C después de la dieta con aceite de palma fue significativamente más alto que el obtenido con el aceite de alazor de alto contenido oleico o que la grasa interesterificada con alto contenido de estereato. Los niveles de colesterol después del período de aceite de palma fueron 11% más bajos que los niveles iniciales (habituales), pero los autores no tuvieron en cuenta esta situación y sugirieron que la reducción de los niveles de colesterol en los sujetos que entran a vigilancia metabólica fue un fenómeno observado comúnmente. El estudio también fue importante porque concluyó que el ácido esteárico tuvo un impacto neutral sobre los niveles de colesterol y lipoproteínas en los humanos.

Laine et al. (1982) compararon el efecto del aceite de palma, el aceite de maíz, el aceite de soya y el aceite de soya ligeramente hidrogenado adicionado a dietas ricas en colesterol que contenían el 35% de la energía de grasa, en 24 estudiantes normocolesterolémicos. Los niveles de colesterol después del aceite de maíz, del aceite de soya y del aceite de soya ligeramente hidrogenado fueron más bajos en el 14, 13 y 9%, respectivamente, comparado con la dieta de aceite de palma. Sin embargo, el análisis de este dato fue complicado por los niveles más altos de colesterol en la dieta que se consumieron durante el período de aceite de palma.

Con frecuencia estos estudios son citados como ejemplos de las propiedades para elevar el colesterol del aceite de palma que contiene el 50% de su composición de ácidos grasos como saturados. Al analizar más estrechamente estos estudios, varios errores han sido señalados. Por ejemplo, estos estudios se caracterizaron por: 1) el uso de dietas a base de fórmulas líquidas, en las cuales las grasas contribuyeron con el 40% de la energía, 2) el uso de sujetos relativamente más viejos con hipercolesterolemia moderada o severa, 3) la alimentación de dietas atípicas, en las cuales el ácido graso objetivo con frecuencia representó un consumo excesivo de ácidos grasos totales. Estas características llevaron a cambios en los lípidos en el plasma que parecían establecer los efectos del incremento del colesterol por parte del aceite de palma. Sin embargo, estudios mucho más posteriores, en los cuales se

usaron dietas de alimentos sólidos con intercambios más realistas de ácidos grasos y sujetos más jóvenes moderadamente hipercolesterolémicos y normocolesterolémicos, el atributo del aceite de palma para elevar el colesterol, fue suavizado o desapareció. En contraste con los estudios más antiguos, las pruebas recientes han empleado la oleína de palma, la fracción líquida del aceite de palma, en lugar del aceite de palma mismo. No está claramente definido si el cambio a la oleína de palma con una composición más alta de ácidos grasos no saturados (palmítico reducido, ácidos oleicos y linoléicos incrementados) resultó una respuesta de colesterol suavizado en los sujetos. Algunos de estos estudios más recientes se discuten a continuación.

OLEÍNA DE PALMA VS. ACEITES POLIINSATURADOS

Marzuki et al. (1991) usaron voluntarios jóvenes para evaluar el efecto de consumir alimentos que contienen oleína de palma o aceite de soya. En los voluntarios con una salud normal, el nivel de TC y LDL-C en el suero no fue afectado por las dietas con oleína de palma o con aceite de soya. Sin embargo, en los sujetos hipercolesterolémicos, la dieta con aceite de soya indujo niveles más altos de TC y LDL-C en el suero que la dieta con oleína de palma. En un estudio similar (Ng et al. 1991), cuando los voluntarios se cambiaron de una dieta con aceite de coco a una dieta con oleína de palma o con aceite de maíz, el TC en el suero se redujo en 36 mg/día y en 51 mg/día, respectivamente. Por lo tanto, una reducción del TC en el suero se observó al administrar una dieta con oleína de palma o con aceite de maíz con respecto a la dieta con aceite de coco. Sin embargo, la reducción en el TC debido al aceite de maíz fue significativamente mejor que la obtenida con la oleína de palma. Ghafoorunissa et al. (1995) sustituyeron la oleína de palma por el aceite de maní

en la dieta alimenticia típica de la India, donde el 27% de la energía provenía como grasa. Esto efectivamente duplicó la capacidad de los ácidos grasos saturados y disminuyó a la mitad el contenido de ácido linoléico en la dieta. A pesar de estos importantes cambios en la composición de ácidos grasos debido al uso de la oleína de palma, los niveles de colesterol y lipoproteínas en el plasma no se alteraron en esta población.

El aceite de palma y la oleína de palma han demostrado ser hipocolesterolémicos

OLEÍNA DE PALMA VS. ACEITES MONOINSATURADOS

Ng et al. (1992) evaluaron los efectos de la oleína de palma y del aceite de oliva sobre los lípidos y las lipoproteínas en el suero en comparación con una dieta a base de aceite de coco. Cada aceite de prueba se sirvió como el único aceite de cocina y contribuyó con dos tercios de la ingesta total de grasas. La dieta con aceite de coco elevó significativamente todos los parámetros de los lípidos y las lipoproteínas en el suero, es decir el TC, LDL-C y HDL-C. Sin embargo, el intercambio uno a uno entre la oleína de palma (rica en 16:0) y el aceite de oliva (rico en 18:1) dio como resultado valores idénticos de TC, LDL-C y HDL-C. Esto demostró que en humanos normocolesterolémicos sanos, la oleína de palma puede cambiarse por el aceite de oliva (de alto contenido oleico) sin afectar adversamente los niveles de lípidos y lipoproteínas en el suero. Choudhury et al. (1995) manejaron un cambio del 5% de energía entre el aceite de palma (rico en 16:0) y aceite de oliva (rico en 18:0) en 21 hombres y mujeres normocolesterolémicos australianos con buena salud que consumían dietas bajas en grasas (30% de energía) y dietas bajas en colesterol (mg/día). Bajo estas condiciones, el TC y el fueron casi idénticos entre los dos aceites, así que, cuando en el aceite de palma el 16:0 se reemplazó con 18:1 en el aceite de oliva, el aumento esperado en el TC y el LDL-C no fue evidente. Un efecto similar entre la oleína de palma y el aceite de canola fue reportado por Truswell et al. (1993) en un estudio previo en humanos.

Sundram et al. (1995) alimentaron a 23 hombres voluntarios normocolesterolémicos sanos con dietas cuidadosamente diseñadas de alimentos enteros que contenían aceite de canola (rico en 18:1), oleína de palma (rica en 16:0) o la dieta Etapa 1 de la Asociación Americana del Corazón (AHA), todas estas dietas contribuían con aproximadamente el 31% de energía en grasas y < 200 mg de colesterol en la dieta/día. Estas dietas representaron el intercambio directo del 7% de energía con 18:1+18:2 entre el aceite de canola y la oleína de palma, mientras la diferencia principal entre la oleína de palma y la dieta de la AHA fue < 4% de energía intercambiada entre 16:0 y 18:2. El TC, el

VLDL-C y el LDL-C en el suero no fueron afectados significativamente por estas tres dietas a pesar de las manipulaciones de los ácidos grasos claves. Los efectos entre la canola alta en 18:1 y la oleína de palma alta en 16:0 fueron esencialmente idénticos. Solo el HDL-C después de la dieta de la AHA alcanzó niveles significativos en comparación con las otras dos dietas.

En contraste a los estudios anteriores, Zock et al. (1994) informaron que el reemplazo del 10% de energía del 16:0 con 18:0 en sujetos normocolesterolémicos significativamente redujo el TC y el LDL-C. Este estudio holandés no usó fuentes de grasas naturales. La dieta rica en 18:1 se preparó mezclando aceite de girasol alto 18:1, aceite de girasol totalmente hidrogenado y aceite de girasol alto en 18:2 y aceite de palma interesterificado mezclado con otros aceites comestibles. La dieta rica en 16:0 se formuló mezclando aceite de palma fraccionado, aceite de algodón y aceite de girasol totalmente hidrogenado. La alimentación de mezclas de grasas que contenían mitades de triglicéridos atípicas pueden haber sido parcialmente responsables del incremento observado del TC y el LDL-C. Contrastando estos resultados, cuando Sundram et al. (1992) reemplazaron la

dieta holandesa habitual con aceite de palma, ni el TC y ni el LDL-C fueron afectados. Sin embargo, la dieta a base de aceite de palma resultó en mejoras significativas en el HDL2-C y la relación de apolipoproteína A1/B indicando ciertos beneficios cardiovasculares. Lo inverso fue lo que sucedió con el aceite de palma.

ACEITE DE PALMA (RICO EN 16:0) VS. OTROS SATURADOS

La dieta humana contiene una mezcla de diferentes grasas, y por lo tanto mezclas de diferentes ácidos grasos. El efecto neto de tal mezcla sobre el TC y/o las lipoproteínas individuales serán la suma de muchos ácidos grasos, algunos actuando en direcciones opuestas entre sí. Por lo tanto, es importante descifrar los ácidos grasos claves que regulan el colesterol para determinar el índice colesterolémico de la grasa o aceite consumido. Afortunadamente, varios estudios recientes en humanos se han centrado en estos puntos y han proporcionado observaciones adicionales que tienden a apoyar la observación de Hegsted (1991) de


La neutralidad del ácido esteárico ha sido mencionada desde hace tiempo.


que los ácidos grasos saturados difieren en su capacidad reguladora del colesterol. Algunos de estos estudios que emplearon aceite de palma como fuente de 16:0 en sus dietas de prueba, se describen a continuación.

Sundram et al. (1994) alimentaron 17 sujetos normocolesterolémicos con dietas de alimentos enteros que intercambiaban el 5% de energía entre 16:0 y 12:0+14:0 (LM). Comparada con la dieta LM, la dieta rica en 16:0 produjo una concentración de TC 9% más baja, reflejado primordialmente por una concentración LDL-C (11%) más baja. Heber et al. (1992) evaluaron dietas enriquecidas con aceite de palma, aceite de coco y aceite de soya hidrogenado en períodos de pruebas de 3 semanas, en hombres americanos sanos. Incrementos significativos en el TC, LDL-C y la apolipoproteína B fueron aparentes después del consumo de la dieta a base de aceite de coco pero no con la dieta de aceite de palma o de aceite de soya hidrogenado. En los estudios de Ng et al. (1991, 1992), las dietas enriquecidas con aceite de coco se compararon con la oleína de palma. En ambas poblaciones, los alimentados con aceite de coco resultaron con incrementos significativos del TC y del LDL-C en comparación con los alimentados con oleína de palma.

Estos estudios compararon los efectos de 12:0+14:0 que ocurren naturalmente en el aceite de coco y en el aceite de palmiste. Ellos sugieren que el efecto colesterolémico debido al 16:0 (ácido palmítico) es significativamente más bajo que el de la combinación LM. El aceite de coco está saturado casi en el 85% y se ha sugerido que los valores de colesterol más altos después de una dieta a base de aceite de coco pueden ser simplemente debidos a la disponibilidad más baja del ácido linoléico. Esta sugerencia ha sido desestimada en el reciente estudio de Sundram et al. (s.f.), donde, a pesar de la incorporación de un alto nivel 18:2 (5,6% de energía) en la dieta LM, se indujeron concentraciones significativamente más altas de TC y LDL-C en voluntarios sanos al compararlos con una dieta de oleína de palma rica en 16:0 (3,3% de energía como 18:2).

El TC y LDL-C más altos inducidos por las dietas LM son inconsistentes con los valores esperados con

base en las ecuaciones de Keys et al. (1965) y Hegsted et al. (1965), las cuales predicen que concentraciones idénticas de TC resultarán de ambos ácidos grasos. Sin embargo, es discutible que la combinación simplificada de diferentes efectos de los saturados de la dieta en las regresiones de Keys-Gegsted tiendan a sobrestimar la importancia del 16:0 y subestiman el impacto del 12:0+14:0. La pregunta que permanece es, de los dos ácidos grasos, a saber el 12:0 y el 14:0, cuál es más colesterolémico? La separación del 12:0 y el 14:0 de las fuentes naturales de grasas es difícil, ya que ellas tienden a ocurrir conjuntamente. No obstante, al manipular el consumo de aceite de coco (12:0 más

alto) y grasa de la mantequilla (14:0 más alta) se ha logrado la separación de los efectos colesterolémicos del 12:0 versus el 14:0. (Hayes y Kosla 1992). Los datos sugieren que el 14:0 es el saturado más potente para evaluar el colesterol y esta potencia ha sido calculada como cuatro veces la del 16:0. No obstante, la más baja capacidad para elevar el colesterol del 12:0 con relación al 16:0 está menos claramente definida.


*Los ácidos
grasos trans
pueden
afectar
nocivamente
las
lipoproteínas*


Al usar 15 mujeres normocolesterolémicas alimentadas con dietas de alimentos sólidos, Schwaabetal. (1995) fracasaron en encontrar alguna diferencia en los niveles de lípidos en el plasma después de un intercambio de energía del 4% entre el 12:0 y el 16:0. Temme et al. (1996) reportaron los efectos de la alimentación con dietas ricas en ácidos láurico y palmítico sobre los lípidos en el plasma. Los sujetos consumieron dietas de alimentos sólidos que intercambiaban 8% de energía entre los ácidos táurico y palmítico. La dieta con ácido láurico indujo TC y LDL-C más altos que la dieta con ácido palmítico, pero no puede explicarse por el contenido más alto de ácido mirístico en la dieta. En efecto, los cambios de lípidos en el plasma parecerían sugerir que el ácido láurico per se fue más elevador del colesterol que el ácido palmítico. En el estudio de Denke y Grundy (1992), la dieta rica en 12:0 (que contribuye el 17,6% de energía) elevó el TC en 9 mg/día en comparación con una dieta de 17,4% de energía del 16:0. El incremento ocurrió exclusivamente en el LDL-C. Por lo tanto, estos datos sugieren que los efectos colesterolémicos del 16:0 derivados del aceite de palma/oleína de palma son más bajos que los del 12:0 y 14:0 derivados de grasas naturales que incluyen aceite de coco, aceite de palmiste y grasa de la mantequilla.

ACEITE DE PALMA VS. GRASAS HIDROGENADAS (ÁCIDOS GRASOS TRANS)

La controversia continua respecto a la significancia de los ácidos grasos *trans* en la nutrición humana. especialmente en relación con su impacto negativo en el perfil lipoproteínico en el plasma y sus implicaciones adversas de aterogénesis. Los ácidos grasos *trans* pueden afectar nocivamente las lipoproteínas, incrementando el TC, el LDL-C, la lipoproteína Lp(a) y reduciendo el HDL-C relativos a sus isómeros *cis*. Esto ha aumentado la necesidad de reemplazar las grasas hidrogenadas con grasas sólidas naturales en un gran número de formulaciones de alimentos. La eficiencia nutricional de las grasas sólidas que reemplazan las grasas hidrogenadas debe ser tal que no tengan un efecto adverso sobre los lípidos del plasma y en otros factores de riesgo de enfermedades coronarias. En este contexto, el aceite de palma se percibe como una alternativa adecuada.

Nestel et al. (1992) compararon una grasa *trans* rica en eláidico con una mezcla rica en 16:0 (16:0 proveniente principalmente del aceite de palma). Ambas mezclas de prueba dieron como resultado un TC y un LDL-C más alto que las dietas controladas a base de altos contenidos oleicos. Esencialmente no hubo diferencia en el TC y el LDL-C entre las dietas de prueba a base de alto contenido de eláidico y alto contenido de aceite de palma. Sin embargo, el HDL-C se elevó significativamente en la dieta rica en 16:0 y la relación resultante de LDL/HDL-C fue más favorable que en la dieta *trans*. Esto llevó a los autores a concluir que hay poco beneficio al evitar el uso del aceite de palma sustituyéndolo con ácidos grasos *trans* en la formulación de alimentos. Sundram et al. (s.f.) trabajaron en una comparación directa entre la grasa eláidica *trans* diseñada para reemplazar los saturados (16:0, 12:0 + 14:0) en alimentos y en procesamiento de alimentos. La alimentación del ácido eláidico al 5,5% de energía elevó significativamente el TC y el LDL-C relativo a las grasas ricas en 16:0 (oleína de palma) y 18:1 y sólo deprimió el HDL-C e incrementó la lipoproteína Lp(a) relativa a todas las grasas probadas (incluyendo 12:0 + 14:0). Efectos idénticos sobre las lipoproteínas fueron descubierto por la dieta 16:0 y las *cis* rica en 18:1. Los autores concluyeron que el impacto del ácido eláidico

trans sobre el perfil de la lipoproteína en los humanos parece ser peor que los saturados que ocurren en los aceites y grasas naturales.

CONCLUSIÓN

Estos estudios sugieren que las propiedades colesterolémicas del aceite de palma y la oleína de palma dependen de varios puntos de ajuste. El aceite de palma y la oleína de palma han demostrado ser hipocolesterolémicos en comparación con dietas que contribuyen con cantidades variables de los ácidos grasos láurico y mirístico. Esto es un buen augurio para la hipótesis que propone que los efectos colesterolémicos de los ácidos grasos saturados no son iguales. En realidad, la neutralidad del ácido esteárico ha sido mencionada desde hace tiempo. Al hacer una evaluación se puede decir que la capacidad de regular los lípidos y las lipoproteínas del aceite de palma es comparable con las dietas enriquecidas con aceites de canola, colza y oliva. Los estudios que acreditan este hecho se desarrollaron en voluntarios normales y sanos que consumían cargas de energía de grasa moderadas (30% de energía) y colesterol moderado en la dieta alimenticia (< 300 mg/día). Cuando los sujetos hipercolesterolémicos y las dietas de fórmulas líquidas de alto contenido de grasas fueron empleadas, se observó que el aceite de palma parecía elevar el TC y el LDL-C. Hay falta de datos

respecto a los efectos del aceite de palma en los hipercolesterolémicos y este tema debe estudiarse pronto. El aceite de palma y la oleína de palma pueden también seguir siendo ingredientes importantes en la aplicación de alimentos que requieren grasas sólidas sin hidrogenación. Ciertamente parecen ser nutricionalmente superiores a las grasas hidrogenadas, ya que no incrementan el TC y el LDL-C, mientras que en algunos casos, además, ayudan al incremento del benéfico colesterol-HDL. Fuera de sus ácidos grasos, los componentes menores presentes en el aceite de palma, especialmente los tocotrienoles, han demostrado que reducen el TC y el LDL-C (Qureshi et al. 1991) a través de su capacidad de suprimir la actividad de la reductasa HMG-CoA. Estos descubrimientos ameritan una reevaluación de las propiedades nutricionales del aceite de palma y de la oleína de palma, especialmente desde que se ha

*El aceite y la
oleína de palma
parecen ser
nutricionalmente
superiores a las
grasas
hidrogenadas.*

considerado un aceite comestible de importancia para el consumo humano a nivel mundial.

BIBLIOGRAFIA

- AHRENS.E.H.;HIRSCH.J.;INSULL.W..Jr.;TSALTAS.TT.;BLOMSTRAND,R ; PETERSON, ML. 1957. The Influence of dietary fats on serum lipid levels in man. *Lancet* (Reino Unido), p.943-953.
- ANDERSON, J.T. GRANDE, G.; KEYS. A 1976. Independence of the effects of cholesterol and degree of saturation to the fat in the diet on serum cholesterol in man. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.29, p.1184-1189.
- BAUDET, M.F.; DACHET, C; LASSERE, M.; ESTEVA, O.; JACOTOT, B. 1984. Modification in the composition and metabolic properties of human low density and high density lipoproteins by different fats. *Journal of Lipid Research* (Estados Unidos) v.25, p.456-468.
- BONANOME, A.; GRUNDY, S.M, 1988. Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. *New England Journal of Medicine* (Estados Unidos) v.319, p.1244-1248.
- CHOUDHURY, N.; TAN. L; TRUSWELL. A.S. 1995. Comparison of palmolein and olive oil: effects on plasma lipids and vitamin E in young adults. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.61.
- DENKE, MA; GRUNDY. S.M. 1992. Comparison of effects of lauric acid and palmitic acid on plasma lipids and lipoproteins. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.56, p.895-898.
- GHAFOORUNISSA; REDDY, V.; SESIKARAM. B. 1995. Palmolein and groundnut oil have comparable effects on blood lipids and platelet aggregation in healthy Indian subjects. *Lipids* (Estados Unidos) v.30, p.1163-1169.
- GRANDE. F.; ANDERSON, J.T.; KEYS, A. 1961. The influence of chain length of the saturated fatty acids on their effect on serum cholesterol in man. *Journal of Nutrition* (Estados Unidos) v.74, p.420-428.
- GRUNDY, S.M.; VEGA, G.L 1988. Plasma cholesterol responsiveness to saturated fatty acid. *American Journal of Nutrition* (Estados Unidos) v.47, p.822-824.
- HAYES, K.C.; KHOSLA, P. 1992. Dietary fatty acid thresholds and cholesterolemia. *FASEB Journal* v.6, p.2600-2607.
- HEBER, D.; ASHLEY, J.M. SOLARES, M.E. WANG, H.J.; ALFIN-SLATER, R.B. 1992. The effects of a palm oil enriched diet on plasma lipids and lipoproteins in healthy young men. *Nutrition Research* (Estados Unidos) v. 12, p.553-560.
- HEGSTED, DM. 1991. Dietary fatty acids, serum cholesterol and coronary heart disease. In: G.J. Nelson (Ed). *Health effects of dietary fatty acids*. American Oil Chemist's Society, Champaign. IL. p.50-68
- _____, McGANDY, R.B.; MYERS, ML ; STARE. F.J. 1965. Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v. 17. p.281-295.
- KESTELOOT, H.; OVIASU, V.O.; OBASOHAN, A.O.; OLOMU, A.; COBBAERT. C; LISSENS, W. 1989. Serum lipid and apolipoprotein levels in a Nigeria population sample. *Atherosclerosis* (Irlanda) v. 78. p.33-38.
- KEYS, A.; ANDERSON, J.T.; GRANDE. F. 1965. Serum cholesterol response to changes in the diet. IV. Particular saturated fatty acids in the diet. *Metabolism* (Estados Unidos) v. 14, p.776-787.
- KRITCHESVSKY, E. 1998. Effects of triglyceride structure on lipid metabolism. *Nutrition Reviews* (Estados Unidos) v.46. p.177-181. TG.
- LAINE, D C; SNODGRASS, CM.; DAWSON, E.A.; ENER. M.A.; KUBA, K; FRANTZ, ID, Jr. 1982. Lightly hydrogenated soy oil versus other vegetable oils as a lipid-lowering dietary constituent. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.35. p.683-690.
- MARZUKI, A.; ARSHAD, F.; RAZAK. T.A.; JAARIN, K. 1991. Influence of dietary fat on plasma lipid profiles of Malaysian adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.53, p.1010S-1014S.
- MATTSON, F.H.; GRUNDY. S.M. 1985. Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man, *Journal of Lipid Research* (Estados Unidos) v.26, p.194-202.
- NESTEL, P.; NOAKES, M.; BELLING, B.; McARTHUR, R.; CLIFTON, P.; JAMES, E.; ABBEY. M. 1992. Plasma lipoprotein lipid and Lp(a) changes with substitution of elaidic acid for oleic acid in the diet. *Journal of Lipid Research* (Estados Unidos) v.33. p.1029-1036.
- NG, T.K.W.; HASSAN. K; LIM, J.B.; LYE, M.S.; ISHAK, R. 1991. Nonhypercholesterolemic effects of a palm oil diet in Malaysian volunteers. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.53, p.1015S-1020S.
- _____; HAYES, K.C; de WIT, G.F.; JEGATHESAN, M.; SATGUNASINGHAM, N.; ONG. A.S.H.; TAN, D.T.S. 1992. Palmitic and oleic acids exert similar effects on lipid profiles in normocholesterolemic humans. *American College of Nutrition. Journal* (Estados Unidos) v.11, p.383-390.
- QURESHI, A.A.; BURGER, W.C.; PETERSON, DA.; ELSON, CE. 1986. The structure of an inhibitor of cholesterol biosynthesis isolated from barley. *Journal of Biological Chemistry* (Estados Unidos) v.261, p.10544-10550.
- _____; QURESHI, N.; WRIGHT, J.J.K.; SHEN, S.; KRAMER, G.; GAPOR, A.; CHONG, Y.H.; de WITT, G.; ONG, A.S.H.; PETERSON, D.; BRADLOW, B.A. 1991. Lowering of serum cholesterol in hypercholesterolemic humans by tocotrienols (palm-vitoe). *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.53, p.1021S-1026.
- SCHWAB. U.S.; NISKANEN, L.K.; MALIRANTA. H.M. SAVOLAINEN. M.J. KESANIEMI, YA; UUSITUPA.M.I.J. 1995. Lauric and palmitic acid-enriched diets have minimal impact on serum lipid and lipoprotein concentrations and glucose metabolism in healthy young women. *Journal of Nutrition* (Estados Unidos) v.125, p.466-473.
- SUNDRAM, K; ANISAH. I.; HAYES, K.C; JEYAMALAR, R; PATHMANATHAN, R. s.f. Trans (elaidic) fatty acids adversely impact lipoprotein profile relative to specific saturated fatty acids in humans. (Submitted 1996).
- _____; HAYES, K.C; SIRU, O.H. 1994. Dietary palmitic acid results in lower serum cholesterol than does a lauric-myristic acid combination in normolipemic humans. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.59, p.841-846.
- _____; _____. 1995. Both dietary 18:2 and 16:0 may be required to improve the serum LDL/HDL cholesterol ratio in normocholesterolemic men. *Journal of Nutrition and Biochemistry* v.4, p.179-187.
- _____; HORNSTRA, G.; HOUWELINGEN. A.C.V.; KESTER. A.D.M. 1992. Replacement of dietary fat with palm oil: effect on human serum lipids. lipoproteins and apolipoproteins. *British Journal of Nutrition* (Reino Unido) v.68, p.677-692.
- TEMME. W.H.M.; MENSINK, R.P. HORNSTRA, G. 1996. Comparison of the effects of diets enriched in lauric, palmitic, or oleic acids on serum lipids and lipoproteins in healthy women and men. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.63. p.897-903.
- TRUSWELL. A.S.; CHOUDHURY. N.; ROBERTS. D.C.K. 1993. Double blind comparison of plasma lipids in healthy subjects eating potato crisps fried in palmolein or canola oil. *Nutrition Research* (Estados Unidos) v.12, p.S43-S44.
- ZOCK, P.L.; de VRIES.J.H.M.; KATAM.M.B. 1994. Impact of myristic acid versus palmitic acid on serum lipid and lipoprotein cholesterol levels in healthy women and men. *Arterioscler. Thromb.* (Holanda) v.14, p.567-575.