



## Artículo de revisión

## Efectos médicos del aguacate

Mario Alvizouri Muñoz,\* Alvaro Rodríguez Barrón\*

### RESUMEN

Esta revisión da a conocer los estudios efectuados en la Unidad de Investigación del Hospital General Dr. Miguel Silva de la ciudad de Morelia, Michoacán, en conejo y humanos, durante los últimos diez años. El único antecedente reportado es el de WC Grant, quien señala que el aguacate previene la aterosclerosis experimental; el aceite de aguacate no induce aterosclerosis; el aguacate induce un cambio muy importante en los ácidos grasos del suero; el aguacate induce descenso del colesterol total, del colesterol de baja densidad y de los triglicéridos, con aumento del colesterol de alta densidad con cambio relevante del índice aterogénico; el aguacate no induce obesidad; la dosis diaria recomendada es de 1 a 2 g por kilogramo de peso.

**Palabras clave:** aguacate, aceite de aguacate, aterosclerosis, ácidos grasos.

### ABSTRACT

The objective of this revision is to promote the knowledge of the studies that have been done in the Unidad de Investigación del Hospital General "Dr. Miguel Silva", of Morelia City, Michoacán, during last ten years in the rabbit. This can be summarized as follows: The avocado can prevent the experimental atherosclerosis; the avocado does not induce atherosclerosis; the avocado provokes a very important change in the serum fatty acids; the avocado induces decreases of total cholesterol, low density cholesterol and triglycerides with increase in high density cholesterol and very important change in the atherogenic index; avocado does not induce obesity; the daily recommended dose of avocado is from 1 to 2 g per kilogram in humans.

**Key words:** avocado, oil avocado, atherosclerosis, fatty acids.

Este artículo no es una revisión exhaustiva del tema, sino una monografía basada en los trabajos realizados en la Unidad de Investigación del Hospital General Dr. Miguel Silva, de la ciudad de Morelia, Michoacán, y en otros estudios de diferentes autores. Desconocemos si existe algún sitio especialmente dedicado al estudio del aguacate. Los artículos publicados referentes al estudio clínico y morfológico del aguacate no llegan a 20; sin embargo, desde el punto de vista bioquímico, llegan a 176.

#### Aceite de aguacate

En el curso de la vida siempre hay mucho que aprender y, a veces, este aprendizaje ocurre en lugares y con personas

inesperadas. En los ranchos aguacateros los peones saben que los cerdos sueltos en las huertas gustan de comer el aguacate caído, lo que les evita la compra de alimento comercial. Los peones han aprendido que estos cerdos rinden poca manteca, y en su lugar producen aceite, por lo cual el comprador castiga el precio. Ante esta circunstancia, los peones saben que si durante unos días, aproximadamente 30, aumentan la cantidad de alimento comercial, entonces el cerdo vuelve a producir manteca.

Con este antecedente, en ocasión de una comida efectuada en la casa de uno de los peones, el autor al estar comiendo carne de puerco observó que un chico se acercó a tomar con la mano un bote de lámina con manteca líquida de cerdo, la cual por lógica es muy caliente, le gritó ¡te vas a quemar!; sin embargo, el chico no hizo caso, tomó el bote con manteca líquida ¡y no se quemó! Ante esta circunstancia, le pedí el bote al chico y, efectivamente, dicho bote no estaba caliente, estaba a la temperatura ambiente entre los 20 y 25 °C. Esta circunstancia me llamó mucho la atención y considerando mis conocimientos elementales de química recordé que en forma genérica las grasas saturadas son sólidas y las insaturadas líquidas. Como consecuencia pensé que el aguacate, que contiene

\* Unidad de Investigación Dr. Mario Alvizouri. Hospital General Dr. Miguel Silva. Morelia, Michoacán, México

Correspondencia: Mario Alvizouri M. Email: alvizouri1407@yahoo.com.mx

Este artículo debe citarse como: Alvizouri MM, Rodríguez BA. Efectos médicos del aguacate. Med Int Mex 2009;25(5):379-85. Recibido: enero, 2009. Aceptado: abril, 2009

La versión completa de este artículo también puede consultarse en: [www.nietoeditores.com.mx](http://www.nietoeditores.com.mx)

grasa abundante (alrededor del 20%) podría ser el causante de este cambio. Con esta idea en mente llevé una muestra de esta manteca líquida para análisis de ácidos grasos mediante cromatografía de gases. Simultáneamente se hizo el mismo análisis en manteca comercial, en manteca de cerdo alimentado con aguacate y en aceite de aguacate. La manteca comercial mostró un nivel alto de ácidos grasos saturados, en contraste con la manteca de cerdo alimentado con aguacate que mostró nivel bajo de ácidos grasos saturados. Los ácidos grasos de la manteca líquida resultaron muy similares a los del aceite de aguacate, ricos ambos en ácido oleico, que es insaturado. Posteriormente se repitió este mismo estudio en otras muestras de manteca líquida de cerdos alimentados con aguacate, cuyos resultados se encuentran en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Contenido de ácidos grasos en manteca comercial, grasa líquida de cerdo tratado con aguacate 20 g/kg de peso y aceite de aguacate

Ácidos grasos	Manteca comercial	Manteca de cerdo alimentado con aguacate	Aceite de aguacate
Caprílico	0	0	0
Cáprico	0	0.509	0
Láurico	0	0.773	0
Mirístico	1.425	0.98	0.250
Palmítico	26.1	18.38	17.68
Palmítoleico	2.41	6.24	7.23
Margárico	0.1	0.277	0
Esteárico	12.94	4.702	1.11
Oleico	50.09	57.665	61.62
Linoleico	4.5	9.609	12.09
Linolénico	0	0.504	0
Rel insat./sat.	1.4	2.89	4.25

El cuadro 1 ilustra que en el cerdo que ha ingerido aguacate se producen cambios muy importantes de los ácidos grasos. Disminuyen algunos ácidos grasos saturados, como el mirístico, palmítico y esteárico; y aumentan los ácidos grasos insaturados, como el palmitoleico, oleico, linoleico y linolénico. Esto produce un cambio muy importante en la relación ácido grasos insaturados con los saturados, con aumento importante de los insaturados. Esto explica el cambio de consistencia de la grasa del cerdo que ha sido calentada, la que al enfriarse permanece líquida. En el cuadro 1 también se aprecia que la manteca líquida del cerdo tiene gran semejanza con el aceite de aguacate, lo que indica que los cambios observados en el cerdo son

inducidos por dicho aceite. Este cambio es muy importante en la membrana celular, puesto que los ácidos grasos insaturados son más fluidos y hacen más fácil el paso de diferentes sustancias a través de la membrana celular.

La enseñanza proporcionada por los peones de los ranchos aguacateros y la observación de la manteca líquida, cuyo nombre correcto debe ser aceite de cerdo, fueron el motivo para iniciar hace ya más de 10 años una serie de estudios con aguacate en la especie humana, como en el cerdo y el conejo.

Las primeras experiencias en el cerdo, como el cambio de composición en la grasa, con gran aumento de los ácidos oleico y linoleico, hicieron pensar que el aguacate podría ser capaz de inducir cambios en la especie humana. Buscando en la bibliografía médica se encontró un antecedente referente al efecto del aguacate en el colesterol. Grant,<sup>1</sup> en 1960, encontró que el aguacate es capaz de disminuir las concentraciones plasmáticas de colesterol en pacientes hiperlipidémicos.

Durante mucho tiempo, en instituciones dedicadas a la cardiología, se prohibió la ingestión de aguacate porque prevalecía la idea de que era un alimento con abundantes lípidos, lo que es muy cierto; que es de origen tropical, que también es cierto; por tanto, era aterogénico, porque se le comparaba con el aceite de coco, perjudicial para los pacientes cardiópatas y diabéticos. Esta idea carece de sustento porque no había un estudio serio para corroborar la composición de los lípidos del aguacate; sin embargo, esta idea persistió durante mucho tiempo y aún persiste entre muchos cardiólogos.

#### El aguacate previene la aterosclerosis

Uno de los primeros estudios que se hicieron en la Universidad de Investigación del Hospital General de Morelia, Michoacán, fue tratar de conocer si el aguacate, por sí mismo, es capaz de inducir aterosclerosis en el conejo;<sup>2</sup> para esto a un grupo de conejos se les administró aceite crudo de aguacate mezclado con el alimento en proporción del 12%. Al mismo tiempo se inició otro grupo de conejos a los que se les administró aceite de coco al 12% mezclado con el alimento habitual. Al tercer grupo de conejos se le dio el alimento normal sin agregarle algún aceite, el cual se utilizó como testigo. Este experimento duró 18 meses, tiempo suficiente para inducir aterosclerosis en el conejo. Este estudio tuvo los siguientes resultados:

- 1) El aceite de aguacate no indujo aterosclerosis en el conejo, en cambio el aceite de coco indujo aterosclerosis intensa en 18 meses.
- 2) En el humano el aceite de aguacate<sup>3,4</sup> indujo descenso del colesterol total y de baja densidad (LDL) y elevó el colesterol de alta densidad (HDL), lo cual dio como consecuencia gran mejoría del índice aterogénico.
- 3) El aceite de coco elevó las concentraciones de colesterol total y LDL y, por tanto, el índice aterogénico empeoró notablemente.

Esta serie de experimentos demostró que el aceite de aguacate no es capaz de inducir aterosclerosis; en cambio, el aceite de coco induce aterosclerosis intensa. Esto hizo pensar que el aguacate podría influir en la evolución de la aterosclerosis; en un grupo de conejos se indujo aterosclerosis mediante la administración de colesterol al 0.5%<sup>3</sup>. A una tercera parte de los conejos ateroscleróticos se le suprimió la administración de colesterol. Los de los otros dos tercios siguieron recibiendo colesterol al 0.5%. De éstos, una tercera parte, en calidad de tratamiento, recibió aceite de aguacate en proporción del 10%. El experimento mostró que en los conejos en los que se suprimió el colesterol, la aterosclerosis desapareció por completo en seis meses. En cambio, en los que se siguió administrando colesterol, presentaron el mismo grado de aterosclerosis, tanto en los que recibieron aceite de aguacate, como en los que sólo recibieron colesterol. Se concluyó que el aceite de aguacate no tuvo ningún efecto en la aterosclerosis establecida.

### Composición del aguacate

Como parte de estos estudios se analizó la pulpa del aguacate, el aceite de aguacate y el aceite de olivo, y se encontró que la composición es prácticamente igual en los tres, los cuales contienen una gran cantidad de ácido oleico y de linoleico en segundo lugar (cuadro 2).

### Reactividad vascular

El aumento de colesterol sérico, como el que se induce experimentalmente en conejos, conduce a la aterosclerosis, en consecuencia, alteraciones importantes de la pared arterial con cambios funcionales, también muy importantes. Entre estos cambios se encuentra la reactividad vascular referente a la contracción y relajación arterial.<sup>3</sup> Para conocer los cambios que el aguacate pudiera producir, se hizo un experimento en 40 conejos machos durante dos meses, los cuales se dividieron en cuatro grupos:

**Cuadro 2.** Comparación del contenido de ácidos grasos en pulpa de aguacate, aceite crudo de aguacate, aceite refinado de aguacate y aceite de olivo

Ácidos grasos	Pulpa de aguacate	Aceite crudo de aguacate	Aceite refinado de aguacate	Aceite refinado de olivo
Caprílico	0	0	0.02	
Cáprico	0.02	0	0.01	
Láurico	0	0	0.20	
Mirístico	0.06	0.25	0.11	0.07
Palmitico	13.96	17.68	11.18	10.81
Palmitoleico	5.72	7.23	5.21	0.06
Margárico	0	0	0.08	3.23
Esteárico	0.41	1.11	1.65	21.41
Oleico	56.18	61.62	54.10	53.99
Linoleico	16.31	12.09	20.35	7.25
Gama-linoleico	0	0	0.12	0.31
Linolénico	1.39	0	0.48	0.26
Araquídico	0.14	?	0.15	0.14
Araquidónico	0	?	0.21	0.19
Eicosapentaenoico	0	?	0.51	0.12
Behénico	0	?	0.15	0.14
Docosahexanoico	0.66	?	0.06	0.03

**Grupo Tratamiento**

1. Testigo, recibió alimento especial para conejos
2. El mismo alimento más aceite de aguacate mezclado con el alimento al 10%
3. El mismo alimento más colesterol mezclado con el alimento en proporción del 0.5%
4. El mismo alimento con colesterol más aceite de aguacate al 10%

Después de dos meses de tratamiento se sacrificaron los conejos para disecar la arteria femoral y examinar la aorta. Los fragmentos de arteria se cortaron en anillos de 4 mm, se montaron en cámaras de órgano aislado para evaluar la reactividad vascular exponiendo los segmentos de arteria a noradrenalina, como estimulante de la contracción y después de acetilcolina para inducir relajación. Además, se hizo estudio histológico de la aorta y determinación del contenido de colesterol.

**Grupo Reactividad vascular**

1. Testigo. Registro de la contracción y relajación normales.
2. Contracción más intensa y relajación también más intensa que el grupo testigo.

3. Mucho menor contracción que el grupo testigo y relajación prácticamente nula.
4. Mostró menor contracción que todos los grupos y relajación nula.

Los resultados indican que el aceite de aguacate es capaz de aumentar la contracción y relajación de la arteria normal. Con la administración de colesterol aumenta la contracción y se nulifica la relajación sin que el aguacate ofrezca mejoría alguna de estas alteraciones. A los dos meses de tratamiento las arterias de conejo (femorales, aorta) no presentaron signos morfológicos de aterosclerosis; sin embargo, se elevó el contenido de colesterol en la aorta, fue menor en los animales que recibieron aguacate y colesterol de manera simultánea.

#### **En la especie humana**

Al mismo tiempo que se experimentaba en conejos, se hacían algunos experimentos en la especie humana. El primer experimento consistió en utilizar voluntarios sanos,<sup>4</sup> jóvenes estudiantes de medicina que comían en el hospital. Se les daba dieta abundante en vegetales, sin llegar a ser vegetariana, puesto que se les daba carne con una característica: a esta se le quitaba toda la grasa, leche descremada y productos sin grasa. Se les prohibió comer carne de puerco, jamón y mantequilla. A esta dieta baja en grasas de origen animal se le agrega un aguacate diario de 200 a 250 g y distribuido en las tres comidas al día. Enseguida se muestra la dieta recomendada. La experiencia nos ha enseñado que gran parte de las personas a quienes se les pide que coman un aguacate diario pronto se cansan y dejan de ingerirlo. Con ese motivo se procedió a administrar sólo medio aguacate diario,<sup>11</sup> en cantidad de 2 g por kg de peso, lo cual implica la administración diaria de 120 g, en pacientes de 60 kg de peso. En un grupo de voluntarios sanos se observó que esta dosis fue suficiente para inducir disminución del colesterol total, del LDL y de triglicéridos con aumento de HDL, igual que lo que se ha observado con un aguacate diario.

#### **Dieta recomendable para pacientes con elevación de colesterol**

##### **Alimentos prohibidos**

Leche bronca y sus derivados como:

Crema  
Mantequilla  
Margarina

Toda clase de quesos  
Helados de crema  
Nata de leche  
Carnes grasosas como:  
Carne de puerco  
Jamón  
Tocino  
Carnes frías (charcutería)  
Huevo frito, cocido o con alimentos capeados  
Manteca para freír alimentos (sólo utilizar aceite vegetal)

##### **Alimentos recomendables**

Toda clase de frutas  
Toda clase de verduras  
Carne de pavo (guajolote)  
Carne de pollo sin piel  
Pescado (pero no mariscos como camarones y langosta)  
Cereales como: frijoles, arroz, lentejas, elote, hojuelas de maíz, etc.  
Pan  
Leche descremada  
Medio aguacate de tamaño mediano repartido en el transcurso del día, de aproximadamente 120 gramos.

A los 14 días con esta dieta (sin aguacate) se observó que las concentraciones de colesterol disminuyeron en todas sus formas: bajó el colesterol total y simultáneamente las otras formas de colesterol (LDL y HDL), por lo que el índice aterogénico no presentó ninguna variación.

Cuando se administró aguacate, 200 a 250 g/d, se observaron algunas variaciones: elevación de HDL, modificó favorablemente el índice aterogénico. Otro cambio importante observado con la administración del aguacate fue el descenso de triglicéridos.

Luego de conocer estos resultados se procedió a realizar otro estudio en 30 pacientes hipercolesterolemicos,<sup>5</sup> a quienes sólo se dio la dieta pobre en grasas animales que les produjo descenso del colesterol total y de las otras formas de colesterol, sin cambio en el índice aterogénico, con aumento de triglicéridos. Cuando a esta dieta se le agregó aguacate, se observó lo mismo que con los voluntarios sanos: aumento del HDL y descenso de colesterol total, LDL y triglicéridos, y cambió favorablemente el índice aterogénico.

En resumen, el consumo de aguacate, junto con una dieta pobre en grasa animal, es capaz de inducir cambios favorables en el índice aterogénico por elevación de HDL y descenso de LDL y de triglicéridos, lo cual representa un cambio muy importante.

### **En el diabético**

En el paciente diabético el aguacate ha inducido algunos efectos favorables. Carranza<sup>6</sup> observó la disminución en el consumo de agentes hipoglicemiantes orales y, quizás más importante, decremento de la agregación plaquetaria y, por tanto, disminución del riesgo de trombosis.

El aceite de olivo tiene efectos similares al del aguacate. Garg y colaboradores,<sup>7</sup> en diabéticos no insulinodependientes tratados con aceite de olivo durante 28 días, observaron disminución de las concentraciones séricas de glucosa, reducción de la necesidad de insulina, disminución de las concentraciones de triglicéridos y de VLDL (colesterol de muy baja densidad). La lipoproteínas de alta densidad se elevaron sin cambios en el colesterol total y las LDL. Este efecto se atribuye a que el aceite de olivo, como el aceite de aguacate, contienen gran cantidad de ácido oleico. En análisis cromatográficos efectuados en nuestra Unidad de Investigación se han determinado concentraciones de ácidos grasos, como se muestra en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Comparación de los ácidos grasos del aceite de aguacate y del aceite de olivo

Ácido graso	Aceite de aguacate %	Aceite de olivo %
Mirístico	0.25	0
Palmítico	17.68	12.10
Palmitoleico	7.23	1.39
Margárico	0	0.11
Esteárico	1.11	1.84
Oleico	61.62	72.98
Linoleico	12.09	10.22
Linolénico	0	0.63
Ácidos grasos insaturados	80.94	85.22
Ácidos grasos saturados	19.02	14.05
Relación insaturados-saturados	4.25	6.06

Lerman y sus colaboradores,<sup>8</sup> en pacientes diabéticos no insulinodependientes, reportaron mejoría del perfil lipídico y control glucémico adecuado, mediante la administración de dos dietas ricas en ácido oleico, una con aguacate y otra con aceite de olivo, en comparación con

una dieta rica en hidratos de carbono, de acuerdo con las normas de la American Diabetes Association.

López y colaboradores<sup>9</sup> reportaron el efecto de una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados, administrada mediante aguacate en pacientes con colesterol normal, con hiperlipidemia, con hipertrigliceridemia y con diabetes mellitus no insulinodependiente. En todos los grupos, a los siete días se observó descenso del colesterol total, del LDL y de triglicéridos, con aumento de HDL y mejoría del índice aterogénico.

### **Aceite de aguacate**

El aceite de aguacate es difícil de conseguir, principalmente cuando se trata de aceite crudo para fines experimentales, porque el aceite refinado está sujeto a un proceso de altas temperaturas que podrían hacer cambiar los ácidos grasos. El aceite de aguacate ha sido proporcionado como una galanería de una fábrica llamada Aboleo, de Morelia, Michoacán.

### **El efecto del aceite de aguacate en la obesidad**

En el curso de nuestros experimentos se observó que con la dieta administrada, ninguna persona subía de peso; además, como dato interesante, las damas, que constituyen la mayoría de nuestras pacientes, nos indicaron que habían bajado ligeramente de peso, lo cual se corroboró fácilmente porque cada semana se pesaron y eso se registró. Sin embargo, la observación más importante, desde el punto de vista femenino, fue la de que muchas señoras nos indicaron que tanto en la falda como en el pantalón habían tenido que hacer un ajuste, porque ¡habían disminuido la talla!

Antes de este hallazgo decidimos reunir un grupo de damas con sobrepeso, 20 para ser precisos, quienes aceptaron llevar una dieta de reducción con aguacate. Este experimento duró dos meses, durante el cual todas las voluntarias estuvieron tomando sus alimentos en el comedor de la Unidad de Investigación del Hospital General de Morelia, Michoacán. Este es un lugar muy modesto que se presta para la amistad y la convivencia, a donde acuden las voluntarias a tomar sus tres alimentos diarios y que nos permiten estar seguros que las interesadas ingieren la dieta establecida, incluida la cantidad adecuada de aguacate, uno diario de tamaño mediano, de aproximadamente 200 a 250 g.

Los resultados obtenidos fueron muy buenos, se observó que con esta dieta todas las voluntarias bajaron de peso hasta 7 kg en dos meses. Esto desmiente la opinión

general del público y de los médicos, en el sentido de que como el aguacate contiene mucho aceite provoca aumento de peso. Tanto al inicio como al final del estudio se midió la cintura y la cadera, y fue precisamente en estas zonas donde más reducción hubo.

#### Efecto en el cerdo<sup>10</sup>

Respecto a los depósitos de lípidos, quizá el experimento más ilustrativo se hizo con los cerdos alimentados con aguacate y alfalfa, con supresión del alimento comercial. La mayor cantidad de aguacate proporcionada en cerdos de 90 kg fue de 60 g por kg por día, resultando en un total de 5.4 kg /día por animal, equivalente a 21.6 aguacates de 250 g cada uno diariamente, además de alfalfa *ad libitum*. A pesar de esta cantidad de aguacate ingerida, los cerdos no tuvieron aumento en la cantidad de grasa, ni aumento de peso en dos meses. Esto indica que el aguacate no es un alimento que engorde. De esta cantidad de aguacate, 75% corresponde a la pulpa, el resto a la semilla y a la cáscara; por tanto, el peso de la pulpa administrada fue de 4.05 kg. La pulpa del aguacate contiene 18% de aceite. Durante los meses de mayo a junio esta cantidad aumenta hasta 25%, dando al aguacate un sabor a mantequilla, verdaderamente delicioso, y un color amarillo de la pulpa.

Los experimentos en cerdos se hicieron en la Facultad de Medicina Veterinaria, sección La Posta Zoológica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, con la cooperación personal del director de la Facultad Dr. Marcos Sánchez, y del Dr. Manuel Flores, jefe de La Posta. Se hicieron algunos experimentos en cerdos para conocer de manera científica el efecto del aguacate en éstos. Se utilizaron 40 cerdos, de uno y otro sexo, que se alimentaron con aguacate, a dosis de 20, 40 y 60 mg/kg de peso, más alfalfa *ad libitum* y disminución o supresión del alimento comercial durante dos meses. Al término de dos meses se observaron cambios muy importantes:

- 1) El espesor de la grasa del lomo disminuyó mucho en comparación del grupo control.
- 2) La grasa del lomo tiene apariencia normal; sin embargo, cuando se calienta, para convertirse en manteca ésta pierde su consistencia a temperatura ambiente y se convierte en aceite en todos los grupos del experimento.
- 3) Aumentó la proporción de ácidos grasos insaturados, lo cual explica porqué la grasa se hace líquida.
- 4) La longitud de la canal fue menor que en el grupo control, lo cual implica falta de crecimiento.

- 5) En el perfil de lípidos séricos se observó disminución de LDL y aumento de HDL, al igual que en la especie humana, con mejoría de los índices aterogénicos.
- 6) El colesterol en la carne disminuyó en forma muy importante, hasta en 50%.

El motivo de la disminución en el consumo de carne de cerdo por la población ha sido la alta concentración de colesterol. Según esta experiencia, la administración de aguacate aunada a disminución o supresión del alimento comercial, es capaz de reducir considerablemente el contenido de colesterol en la carne y permite ofrecer carne de cerdo baja en colesterol. Esto hace pensar que si el aguacate es capaz de disminuir el colesterol del suero y de la carne, es muy probable la disminución de colesterol en otros tejidos, como las arterias, el músculo cardiaco, el hígado, la vesícula biliar, el cerebro, etcétera.

Los cambios observados en el cerdo coinciden con los apreciados en el hombre, con la administración de aguacate: descenso de colesterol total, LDL y triglicéridos. El colesterol HDL se eleva en el cerdo como en personas sanas y en pacientes con alteraciones del colesterol. El índice aterogénico también mostró cambios en el cerdo. Esto hace pensar que si el aguacate es capaz de inducir los mismos cambios en los lípidos séricos del hombre y del cerdo, es probable que también se modifique el contenido de colesterol del músculo y de otros tejidos, como las arterias; sin embargo, ésta es sólo una hipótesis, sólo una posibilidad, pero de mucho interés, ya que el aguacate sería capaz, teóricamente, de remover el contenido de colesterol de la pared arterial y servir como tratamiento de la aterosclerosis. Esta hipótesis resulta sumamente interesante y vale la pena experimentarla.

#### Aguacate y estatinas

En los últimos años se han desarrollado de manera importante las estatinas (inhibidores de la 3-hidroxi-3-metil glutaril coenzima A reductasa), las cuales limitan la síntesis de colesterol en el hígado y en el suero, inducen descenso del colesterol total, del colesterol de baja densidad y de los triglicéridos, con elevación del colesterol de alta densidad. Las estatinas tienen otros múltiples efectos que se traducen en mejoría del estado clínico.

En estudios realizados en nuestra Unidad de Investigación en los últimos años se ha demostrado que la ingestión diaria de aguacate, junto con una dieta baja en grasas de origen ani-

mal, tiene efectos muy similares a los de las estatinas, por lo que se hizo un estudio comparativo del costo del tratamiento con estatinas y el costo del tratamiento con aguacate.<sup>11</sup> De esta comparación se concluyó que los efectos del aguacate y de las estatinas en los triglicéridos, colesterol total, LDL y HDL, son muy similares, pero el costo del tratamiento con aguacate es muchísimo más barato que cualquier estatina, según el precio del aguacate en el curso del año.

## CONCLUSIONES

Hasta donde nuestros estudios han avanzado, puede concluirse que el aguacate:

- 1) Previene la aterosclerosis experimental.
- 2) En experimentos en animales, el aceite de aguacate no induce aterosclerosis, como ocurre con el aceite de coco.
- 3) No cura la aterosclerosis ya inducida.
- 4) Induce aumento muy notable de los ácidos grasos insaturados, de tal manera que la manteca de cerdo se hace líquida a temperatura ambiente.
- 5) En el suero de personas sanas y pacientes con hipercolesterolemia disminuye el colesterol total, el colesterol de baja densidad y los triglicéridos, con aumento de colesterol de alta densidad (HDL) y cambio muy favorable del índice aterogénico.
- 6) Induce disminución del colesterol total y de LDL en las dislipidemias fenotipo II y IV.
- 7) En el cerdo impide la obesidad, el aumento de peso y, en forma muy importante, disminuye el contenido de colesterol de la carne (*puerco light*).
- 8) Se ha encontrado que la dosis diaria de aguacate para inducir cambios en el suero es de 2 g por kg por día (equivalente a medio aguacate diario, según el peso de la persona).
- 9) El aguacate tiene efectos médicos similares a las estatinas, y es mucho más barato.

- 10) En pacientes, estimula el endotelio, lo cual se manifiesta mediante vasodilatación arterial muy importante (de la arteria humeral).
- 11) El aguacate induce un cambio muy importante en los ácidos grasos séricos, de tal manera que aumentan los ácidos grasos insaturados y disminuyen los saturados, con disminución muy importante del índice aterogénico.
- 12) El aceite de aguacate no induce la formación de cálculos ni en el conejo ni en el hamster.

## REFERENCIAS

1. Grant WC. Influence of avocado on serum cholesterol. New Eng J Med 1960;314:745-48.
2. Alvizouri M, Rodríguez A. El aceite de aguacate en la inducción de aterosclerosis experimental. Rev Mex Atero Prev Cardiol 2001;40:37-41.
3. Alvizouri M, Corral A, Roríquez A, Chávez F. El aceite de aguacate en la prevención de aterosclerosis experimental inducida con colesterol. Med Int de Mex 2003;19:67-72.
4. Alvizouri M, Carranza J, Chávez F, Amescua JL. Effects of avocado as a source of monounsaturated fatty acids on plasma lipid levels. Archs Med Res 1992;23:163-67.
5. Carranza J, Alvizouri M, Alvarado MR, y col. Efectos del aguacate sobre los niveles de lípidos séricos en pacientes con dislipidemias fenotipos II y IV. Arc Inst Cardiol Mex 1995;65:342-48.
6. Carranza J, Alvizouri M, Herrera J, et al. Effects of a vegetarian diet enriched with avocado in hypercholesterolemic patients. Arch Med Res 1997;28:537-41.
7. Garg A, Bonanome A, Grundy S, et al. Comparison of high carbohydrate diet with a high-monounsaturated fat diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. N Eng J Med 1998;339:829-34.
8. Lerman I, Ichazo S, Zamora J. Effect of a high monounsaturated fatty diet enriched with avocado in NIDDM patients. Diabetes Care 1994;17:311-15.
9. López I, Frati A, Hernández B, et al. Monounsaturated fatty acid (avocado) rich diet for mild hipercolesterolemia. Arch Med Res 1996;27:519-23.
10. Alvizouri M, Rodríguez A, Flores M, y col. Efecto del aguacate en el cerdo. Enviado para publicación.
11. Alvizouri M, Galván P, Carranza J, y col. Comparación del efecto de las estatinas con el aguacate en los lípidos séricos y en el precio que paga el paciente. Med Int Mex 2002;18:297-300.