

# Efectos del aceite en la hipercolesterolemia

■ Lupercio-Tostado, Naomi\*<sup>1</sup>  
■ Tapia-Gómez, Julieta<sup>1</sup>

## Resumen

Varios estudios mencionan que el aceite de oliva extra virgen ha mostrado beneficios de acuerdo a cómo actúan sus ácidos grasos monoinsaturados ayudando a incrementar las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y promover la inhibición de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL). El aceite de oliva extra virgen contiene antioxidantes llamados *polifenoles* y *tocopheroles*, los cuales contribuyen a prevenir el desarrollo del estrés oxidativo. El aceite de oliva extra virgen es básicamente el único de los aceites que contiene una alta cantidad de estos compuestos antioxidantes, debido a que los demás aceites comestibles los pierden en el proceso de refinado.

Actualmente, el colesterol alto o hipercolesterolemia se considera como uno de los factores de riesgo más importantes relacionados al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, pues incrementa el riesgo de infarto o derrames cerebrales, ya que puede limitar la irrigación sanguínea. Usualmente el nivel alto de colesterol no presenta síntomas y únicamente puede ser detectado por exámenes de sangre. El tratamiento para esta enfermedad se basa en medicamentos y una dieta balanceada acompañada de ejercicio físico.

Años atrás se creía que el consumo de grasas era muy perjudicial para la salud. Hoy en día existen estudios que demuestran que una dieta adecuada en cuanto a qué tipo de grasa se consume puede contribuir a

beneficiar la salud y a prevenir enfermedades como, en este caso, la hipercolesterolemia. En esta revisión se observó que el aceite de oliva extra virgen tuvo efectos beneficiosos al disminuir los niveles de colesterol LDL.

**Palabras clave:** hipercolesterolemia, HDL, aceite de oliva, compuestos antioxidantes, colesterol.

## Abstract

Several studies mention that extra virgin olive oil has shown benefits according to how its monounsaturated fatty acids act that help to increase high-density lipoproteins (HDL) and to promote the inhibition of oxidation of low-density lipoproteins (LDL). Extra virgin olive oil contains antioxidants called polyphenols and tocopherols, which help prevent the development of oxidative stress. Extra virgin olive oil is basically the only oil that contains a high amount of these antioxidant compounds, because other edible oils lose them in the refining process.

Currently, high cholesterol or hypercholesterolemia is considered one of the most important risk factors related to the development of cardiovascular diseases. It increases the risk of heart attack or stroke, since it can limit blood flow. High cholesterol levels usually have no symptoms and can only be detected

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Altos. Licenciatura en Nutrición. Av. Rafael Casillas Aceves 1200, 47600. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

\* naomi.lupercio@alumnos.udg.mx



by blood tests. Treatment for this disease is based on medication and a balanced diet accompanied by physical exercise.

Years ago, it was believed that the consumption of fats was very harmful to health. Today there are studies that show that an adequate diet in terms of what type of fat is consumed can contribute to benefit

health and prevent diseases such as hypercholesterolemia. In this review, it was shown that extra virgin olive oil had beneficial effects in lowering LDL cholesterol levels.

**Keywords:** hypercholesterolemia, HDL, olive oil, antioxidant compounds, cholesterol.

---

## Introducción

El aceite de oliva extra virgen es un derivado del olivo (*Olea europea L.*), el cual aporta beneficios para la salud y previene diversas patologías (Valenzuela *et al.*, 2016).

Actualmente existen estudios que muestran los efectos del aceite de oliva en enfermedades como el cáncer, la manera en que ayuda a la regulación de la glucosa y cómo aumenta la sensibilidad a la insulina en pacientes con diabetes mellitus, algunas enfermedades gastrointestinales, artritis reumatoide y enfermedades cardiovasculares (Cicerale, Lucas & Keast, 2010; Elaasser *et al.*, 2010).

Dos puntos principales de los efectos protectores del aceite de oliva son: ácidos monoinsaturados y sustancias antioxidantes. Las lipoproteínas de alta densidad (HDL) ejercen acción protectora en el organismo por medio de compuestos lipídicos/proteicos relacionados a éstas, las cuales destacan por sus funciones antioxidantes, antiinflamatorias, de transporte reverso del colesterol (función más común), entre otras (Echeverría *et al.*, 2017).

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial, con una cifra de fallecimientos del 42% en hombres y del 52% en mujeres (Estruch, 2014). El tratamiento “preventivo” que prescriben los especialistas se basa en fármacos (hipolipemiantes, antihipertensivos).

El presente artículo aborda los efectos del aceite de oliva extra virgen en enfermedades cardiovasculares (hipercolesterolemia e hipertensión arterial). De igual manera, se comparan el costo de la medicina utilizada en este tipo de patologías y el del aceite de oliva extra virgen. Esta revisión se centrará en la acción de los ácidos grasos monoinsaturados sobre el perfil lipí-

dico de los consumidores. Además, el aceite de oliva contiene compuestos fenólicos que promueven la inhibición de la oxidación del colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL), así como la estimulación de agentes antiinflamatorios (Perona *et al.*, 2011).

## Generalidades del aceite de oliva

El Convenio Internacional del Aceite de Oliva de 1986 define a dicho aceite como zumo oleoso extraído a través del prensado del fruto del olivo en un estado perfecto de maduración, cuya naturaleza química no ha sido alterada. Por consiguiente, para su obtención se utilizan únicamente los procedimientos de prensado, lavado, decantación, centrifugado y filtración (Sánchez-Rodríguez, 2018).

El aceite de oliva extra virgen y el aceite de oliva virgen provienen principalmente del mesocarpio, con una pequeña aportación de la semilla del fruto posterior al primer y segundo prensado del fruto de la aceituna por prensado en frío, libre de productos químicos, con una mínima cantidad de calor (Reboredo-Rodríguez *et al.*, 2018).

## Proceso de extracción del aceite de oliva

El proceso de extracción del aceite de oliva ha mejorado con el paso del tiempo. Anteriormente se utilizaba la técnica clásica en las llamadas “almazaras” (fábricas donde se produce el aceite de oliva virgen). Dicha técnica radica en triturar la aceituna en molinos de piedra, batir la pasta en una batidora y extraer el aceite prensando la pasta obtenida. En los años sesenta se instalaron en las almazaras los llamados “sistemas continuos”, se sustituyen las prensas por decantadores que extraen el aceite del resto de la pasta a

través de la centrifugación y los molinos de piedra se cambian por molinos metálicos que operan continuamente. Estos decantadores se conocen como “decantadores de tres fases” a causa de que había tres salidas de productos (aceite, alpechín y orujo). Desgraciadamente, dicho sistema precisaba de grandes cantidades de agua, por lo que en los años noventa se establece un nuevo tipo de decantador, uno que requiere dos fases porque sólo tiene dos salidas de producto: aceite y orujo de dos fases, que es la mezcla de alpechín y orujo (Cano Marchal *et al.*, 2011).

Actualmente se utilizan principalmente dos tipos de centrifugación para el proceso de extracción: las ya mencionadas técnicas de centrifugación de tres fases y de dos fases. Por otro lado, está la centrifugación vertical y la filtración, la cual consiste en separar el agua residual de las impurezas sólidas, de manera que se obtiene un aceite claro y se disminuye la concentración de humedad del aceite de oliva virgen a un porcentaje aproximado de 0.18% (Clodoveo *et al.*, 2015).

### **Sustancias activas del aceite de oliva**

Los beneficios del aceite de oliva se atribuyen a su composición nutricional. Al mantener la mayoría de sus componentes más importantes indemnes (vitaminas, ácido oleico monoinsaturado, compuestos fenólicos, oleuropeína, oleuropeína aglicona, oleocanthal, hidroxitirosol y tirosol) (Duborija-Kovacevic & Shavrina, 2018), se trata de un producto que protege y regula el equilibrio de nuestra salud.

Entre los compuestos que destacan en el aceite se encuentran:

- El ácido oleico, que ayuda a disminuir la concentración y la oxidación de las LDL en sangre, así como el riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares, ya que influye de manera favorable en la coagulación. De igual manera, posee actividades antitumorales (Duborija-Kovacevic & Shavrina, 2018; Santana-Garrido *et al.*, 2020).
- La oleuropeína, que presenta características neuroprotectoras. Aunque la investigación sigue en fase inicial, se han visto buenos resultados en cuanto a las enzimas antioxidantes que la componen, hepáticas y cardioprotectoras (Duborija-Kovacevic & Shavrina, 2018). Se ha relaciona-

do a la mejora de los parámetros inflamatorios en modelos de inflamación. Posee propiedades antiproliferativas y antitumorales que inducen el proceso de apoptosis de las células cancerosas, especialmente en la región del colon (Marcelino *et al.*, 2019). Se registró que la oleuropeína puede inhibir la oxidación de las LDL y, de esta manera, eliminar los radicales libres (Reboredo-Rodríguez *et al.*, 2018).

- El oleocanthal, aunque aparece con menor frecuencia en los estudios, ha demostrado características que ayudan a la inflamación, tumores y algunas enfermedades neurodegenerativas (Vera *et al.* 2019).
- El hidroxitirosol —alcohol fenólico y uno de los principales contenidos polifenólicos del aceite de oliva extra virgen— posee actividad antiinflamatoria, así como antiteratogénica, lo que mejora el perfil lipídico, reduce el estrés oxidativo y activa las células inflamatorias. De igual manera, actúa sobre la expresión de los receptores activados por el proliferador de peroxisomas  $\gamma$  (*Ypsilon*) y  $\alpha$  (*Alpha*), lo que disminuye el tamaño de los adipocitos (Marcelino *et al.*, 2019).
- El tirosol, que presenta propiedades antioxidantes en menor proporción que las del hidroxitirosol (Marković *et al.*, 2019).

Según el Reglamento de la Unión Europea n°432/2012 de la Comisión Europea, para que los polifenoles se consideren protectores frente a eventos oxidativos, el aceite de oliva debe contener por lo menos 5 mg de hidroxitirosol por cada 20 g de aceite de oliva (Comisión, 1991).

Además de las diferentes sustancias que componen este aceite, existe una clasificación de acuerdo al grado de acidez, índice de peróxido, entre otros, para delimitar su calidad.

### **Clasificación y calidad del aceite de oliva**

La calidad de un aceite se delimita de acuerdo a distintos lineamientos. Algunos de ellos son (Kalogianni, Georgiou & Hasanov, 2019):

- *Grado de acidez.* El porcentaje de acidez indica el número de ácidos grasos libres en el aceite.

- *Absorbancia en el ultravioleta*. Marca la existencia de compuestos anormales en el aceite.
- *Índice de peróxido*. Cuantifica el deterioro de los antioxidantes naturales del aceite.
- *Ceras*. Se manifiestan con el tiempo luego de almacenarse y se eliminan a través de enfriamiento y centrifugación.

El porcentaje de ácido oleico (la acidez) señala el número de ácidos grasos libres en el aceite. Éstos pueden llegar a liberarse si las aceitunas maduran demasiado, sufren golpes o su almacenamiento y temperatura no son los adecuados. Si la acidez es alta, la calidad es menor (Baldo *et al.*, 2019).

En caso de que el aceite de oliva virgen sea de mala calidad, debe ser refinado y sometido a las siguientes etapas (Gómez-Coca *et al.*, 2020):

- *Neutralización*. Se elimina la acidez sobrante.
- *Decoloración*. Elimina colores indeseables.
- *Desodorización*. Elimina olores molestos.

Después de todo el proceso de refinado, el aceite es insípido, incoloro y su acidez es menor a 0.3 g/100 g.

A pesar de que es comestible, pierde valor nutricional y funcional. Para comercializarlo, se le añade aceite de oliva virgen; en cuanto más se le añade, mayor es el porcentaje de acidez (Lucci *et al.*, 2020).

La Unión Europea (UE) es considerada la principal productora, consumidora y exportadora de aceite de oliva. Alrededor del 67% es producido por la UE, y representa el 53% de consumo a nivel mundial. Para que el aceite de oliva sea comercializado en su correspondiente categoría, sus características deben respetar la normativa de la UE (ver Tabla 1).

Con esto en consideración, se puede concluir que se debe tener cuidado a la hora de elegir el tipo de aceite que se consume, ya que no todos los aceites de oliva tendrán el mismo efecto en el tratamiento para la hipercolesterolemia.

## Hipercolesterolemia

El colesterol elevado se determina como un valor de colesterol total mayor o igual a 5 mmol/L; es decir, 190 mg/dL. Ahora bien, la hipercolesterolemia se caracteriza por altos niveles de colesterol LDL, que suele derivarse de malos hábitos alimenticios y se relaciona con el síndrome metabólico (Zárata *et al.*, 2016).

**Tabla 1. Clasificación del aceite de oliva según la normativa de la Unión Europea**

Tipo de aceite	Acidez	Descripción
Aceite de oliva refinado	Menor a 0.5°	Extraído por medio de refinación de aceites de oliva vírgenes
Aceite de orujo refinado	Menor a 0.5°	Se consigue a través del proceso de refinación del aceite de orujo crudo
Aceite de oliva extra virgen	Menor a 0.8°	De calidad máxima, característico por no poseer defectos sensoriales
Aceite de oliva	Menor a 1.5°	Conjunto de aceites de oliva vírgenes diferentes al aceite de oliva lampante y al aceite de oliva refinado
Aceite de orujo de oliva	Menor a 1.5°	Es una combinación de aceite de orujo refinado y de aceites de oliva vírgenes, diferente al aceite de oliva lampante
Aceite de orujo crudo	Menor a 2°	Extraído del orujo (derivado de la aceituna) mediante disolventes
Aceite de oliva virgen fino	Menor a 2°	Característico por su gusto impecable
Aceite de oliva virgen corriente	Menor a 3.3°	Es considerado de buen gusto
Aceite de oliva virgen lampante	Mayor a 3.3°	Su gusto se considera defectuoso

Fuente: Elaboración propia con base en Gavahian *et al.* (2019) y European Commission (2020).

**Tabla 2. Valores de colesterol LDL en niños mayores de 10 años, en adultos y la recomendación de la Sociedad Europea de Cardiología**

Individuos con hipercolesterolemia familiar	Nivel de colesterol LDL
Niños/as mayores de 10 años	2.6 mmol/L (<100 mg/dL)
Adultos	<1.8mmol/L (<70 mg/dL)
El nivel de colesterol recomendados por la Sociedad Europea de Cardiología es de <3.5 mmol/L (<135 mg/dL)	

Fuente: Pećin *et al.* (2017).

**Tabla 3. Recomendaciones de la Sociedad Mexicana de Cardiología**

Riesgo de mortalidad cardiovascular	Objetivo terapéutico
Muy alto	<55 mg/dL
Alto	<100 mg/dL
Moderado	Reducción de 40 mg/dL

Fuente: Pavía *et al.* (2020).

La hipercolesterolemia es una enfermedad autosómica dominante que se identifica por un aumento relevante en las concentraciones en el plasma de colesterol LDL desde el nacimiento, lo cual lleva a una aterosclerosis prematura (Mariano *et al.*, 2020). La hipercolesterolemia es uno de los trastornos hereditarios más comunes asociados a la enfermedad coronaria prematura (ECP). Se pueden usar criterios clínicos para el diagnóstico; no obstante, éste se confirmará con pruebas genéticas. El diagnóstico clínico se basa en las concentraciones elevadas de colesterol LDL. Por lo regular, los pacientes con hipercolesterolemia familiar heterocigótica presentan concentraciones de colesterol LDL de dos a tres veces superiores a lo normal. Quienes sufren de hipercolesterolemia familiar homocigótica se encuentran en mayor riesgo de padecer enfermedades ateroscleróticas a causa de sus altos niveles de colesterol LDL en sangre (Santos *et al.*, 2016).

En la Tabla 2 se muestra la recomendación de los niveles de colesterol según la Sociedad Europea de Cardiología. Por otro lado, en la Tabla 3 se presentan los objetivos terapéuticos (de acuerdo al nivel de colesterol LDL) recomendados para sujetos con riesgo muy alto, riesgo alto y riesgo moderado de mortali-

dad cardiovascular, según la Sociedad Mexicana de Cardiología.

Varios tratamientos son capaces de reducir las lipoproteínas ricas en triglicéridos; sin embargo, las estatinas (medicamentos para bajar el colesterol) disminuyen las lipoproteínas ricas en triglicéridos además del colesterol LDL, y el porcentaje de reducción es más bajo en los triglicéridos que en el colesterol LDL (Langsted, Madsen & Nordestgaard, 2020). Pese a la innovación de terapias farmacéuticas, las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de muerte en el mundo occidental (Nocella *et al.*, 2017).

En cuestión a la hipercolesterolemia, existen factores de riesgo no modificables y factores de riesgo modificables. En estos últimos es donde se tiene que poner el foco de atención, pues quiere decir que se podría estar a tiempo de prevenir la enfermedad.

### **Factores de riesgo modificables**

Los principales factores de riesgo modificables de enfermedades cardiovasculares en la actualidad son la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, el tabaquismo, el sobrepeso y la obesidad (Tágarra López *et al.*, 2015; Zamora-Zamora *et al.*, 2018). En la Tabla 4

**Tabla 4. Comparación de estudios sobre los efectos de aceites vegetales comestibles**

Tipo de aceite	Población	Dosis	Observaciones	Fuente
Aceite de oliva extra virgen	Mujeres adultas con exceso de grasa corporal	25 ml de aceite de oliva diarios durante 9 semanas	Disminución de grasa corporal y mejora en la presión arterial	Gálvao Cândido <i>et al.</i> , 2018
Aceite de oliva extra virgen y aceite de coco extra virgen	Comunidad general en Reino Unido	50 g/d durante 4 semanas	El colesterol LDL no aumentó en ninguno de los aceites, ambos muestran resultados similares	Khaw <i>et al.</i> , 2018
Aceite de soya	Pacientes con síndrome metabólico	10 ml/d de aceite de soya durante 30 días	En la actividad antioxidante se observó mejoría; respecto a la antropometría y la presión arterial no hubo cambios significativos	Costa e Silva <i>et al.</i> , 2020
Aceite de girasol y coco	Participantes con enfermedad coronaria	Aceite de coco o de girasol para medio de cocción durante 2 años	No hubo cambios significativos	Vijayakumar <i>et al.</i> , 2016

se muestran los resultados obtenidos de algunos estudios realizados con aceites vegetales comestibles (aceite de oliva extra virgen, aceite de coco extra virgen, aceite de soya y aceite de girasol).

En una institución pública de Oaxaca se llevó a cabo un estudio que señala la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios. La obesidad y el sobrepeso marcaron la prevalencia más alta. Los estudiantes reportaron falta de actividad física y un promedio de más de cinco horas sentados, de modo de que se asoció su prevalencia a su estilo de vida sedentario (Vásquez *et al.*, 2016).

Las recomendaciones dietéticas pueden contar como un factor de riesgo modificable a la hora de promocionar la salud. Existen ciertos patrones dietéticos, alimentos y nutrientes que son un foco de peligro a la hora de sufrir alguna patología crónica, principalmente una enfermedad cardiovascular (Azorín *et al.*, 2018).

En una universidad de Indonesia se realizó un estudio con estudiantes universitarios del sector salud. Casi el 50% presentó hábitos alimenticios y de actividad física que no seguían las recomendaciones de salud, un consumo considerable de alimentos fritos

y sedentarismo ligado a un índice de masa corporal elevado. Éstos se consideran factores de riesgo de hipercolesterolemia (Yuningrum, Rahmuniyati & Sumiratsi, 2020).

En México existe la NOM-037-SSA2-2012 para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias, la cual menciona como tratamiento nutricional el reducir la ingestión de grasas saturadas, grasas trans y colesterol, y mantener a la vez una alimentación balanceada.

La dieta mediterránea es el patrón dietético del cual existen más evidencias científicas de un efecto protector en cuanto a las enfermedades cardiovasculares y sus síntomas de riesgo, como lo son presión arterial, estrés oxidativo, perfil lipídico y marcadores de inflamación (Battino *et al.*, 2019). El estudio *Prevención con Dieta Mediterránea* (PREDIMED) demostró que llevar una dieta de tipo mediterránea de la mano con aceite de oliva extra virgen y frutos secos, como almendras y nueces, disminuye un 30% el riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular si se compara con una dieta baja en grasas (Estruch, 2014).

Se deben de tomar en cuenta estos factores de riesgo modificables en el tratamiento de hipercolesterolemia

lemia, ya que se puede partir de este punto para la prevención de la enfermedad coronaria o enfermedad cerebrovascular.

### **Factores de riesgo no modificables**

Entre los factores de riesgo no modificables está el tipo de sangre. Un estudio de 2017 mostró que ser portador de un grupo sanguíneo no O (A, B o AB) se asocia con un riesgo dos veces mayor de enfermedad cerebrovascular (ECV) en pacientes con hipercolesterolemia familiar. Los pacientes del grupo no O tuvieron un evento de ECV prevalente (38.6% en el grupo A, 33.8% en el grupo B y 36.4% en el grupo AB), en comparación con el 27.5% en el grupo O (Paquette, Dufour & Baas, 2018).

Además de los hereditarios, existen factores que pueden afectar los niveles de colesterol en plasma, como deficiencia de insulina, hormonas tiroideas y trastornos de las lipoproteínas (Yuningrum, Rahmuniyati & Sumiratsi, 2020).

Otro estudio hecho en Arabia Saudita a individuos del sexo masculino reveló que la prevalencia de la hipercolesterolemia aumentó con la edad, alcanzando un máximo a los 50 años (Medani *et al.*, 2018).

### **Implementación del aceite de oliva en enfermedades cardiovasculares**

Estudios epidemiológicos recientes han evidenciado la relación entre la ingesta del aceite de oliva y la prevención de enfermedades cardiovasculares. Por ejemplo, un estudio en España reveló un riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares menor de 44% para los consumidores de aceite de oliva en comparación con los no consumidores (Buckland & Gonzalez, 2015). Por cada 10 g/d de aumento en el consumo de aceite de oliva extra virgen, el riesgo de enfermedad cardiovascular y mortalidad disminuyó en 10 y 7%, respectivamente (Guasch-Ferré *et al.*, 2014).

En un reporte de caso de un paciente, en la fase basal frente a 90 días, los niveles plasmáticos disminuyeron 31.41% de colesterol LDL, 8.19% de colesterol HDL y 11% de triglicéridos. También se redujeron las medidas antropométricas: peso (61.1 a 59.0 kg) e índice de masa corporal (23.59 a 22.77 kg/m<sup>2</sup>), con la utilización de aceite de oliva y la ingesta de pescado (Silva, Kovacs & Magnoni, 2015).

Aunque sus compuestos principales (ácido oleico, ácido linoleico y  $\alpha$ -linolénico) se han estudiado bastante, el aceite de oliva también cuenta con componentes menores, como los triterpénicos y fenólicos. Por otro lado, el aceite de oliva extra virgen posee tocoferoles al igual que esteroides, los cuales se consideran nutraceuticos vitales para prevenir y tratar enfermedades cardiovasculares gracias a su actividad biológica (activación de vías de señalización en relación al estado redox celular, homeostasis, inflamación y modificaciones de la cromatina) (Santana-Garrido *et al.*, 2020).

Algunas pruebas preliminares demuestran que el aceite de oliva extra virgen, así como otras intervenciones ricas en polifenoles, pueden mejorar el rendimiento cognitivo y prevenir el deterioro cognitivo inducido por la edad o experimentalmente. A pesar de esto, los polifenoles cardioprotectores del aceite de oliva extra virgen no están reconocidos por las directrices sobre enfermedades cardiovasculares, probablemente debido a la necesidad de pruebas adicionales de alto nivel (Marx *et al.*, 2020).

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) son de los fármacos más utilizados para aminorar dolores e inflamación (ya sea aguda o crónica); sin embargo, presentan efectos adversos, sobre todo cardiovasculares. Desde los años setenta, los AINE se han relacionado con un incremento de la presión arterial e insuficiencia cardiaca.

Se ha reportado incremento de 5-6 mmHg (milímetro de mercurio) en los niveles de presión arterial en aquellos que padecen hipertensión arterial y son tratados con AINE (Prozzi *et al.*, 2018). Estudios clínicos los han señalado como un riesgo cardiovascular tres veces mayor en individuos bajo tratamiento con inhibidores selectivos de COX-2 (ciclooxigenasa 2) en comparación con los no consumidores de AINE. Sus efectos adversos son atribuidos más que nada a la dosis. La mayoría de las personas los ingiere de manera automedicada y aumenta la dosis para obtener “resultados más rápidos”, sin saber los riesgos que esto ocasiona (García Colmenero *et al.*, 2018). Curiosamente, el oleocanthal es conocido como un AINE natural, debido a que inhibe la actividad de la ciclooxigenasa -1 y -2 y a que sus propiedades sensitivas son similares a las del ibuprofeno, lo que propició el interés por sus

**Tabla 5. Costos de fármacos indicados para disminuir el colesterol**

Fármaco	Costo medio (pesos mexicanos)
Evolocumab (140 mg)	5 917
Ezetimiba (10 mg)	1 320
Pitavastatina (4 mg)	858
Rosuvastatina (10 mg)	289
Atorvastatina (10 mg)	251
Pravastatina (10 mg)	130
Simvastatina (10 mg)	129

Fuente: América Retail (2021).

**Tabla 6. Costos de botellas de aceite de oliva extra virgen**

Aceite de oliva extra virgen	Costo medio (pesos mexicanos)
Aceite de oliva Nutrioli Oli extra virgen (750 ml)	161
Aceite de oliva Nutrioli Oli extra virgen (500 ml)	109
Aceite de oliva extra virgen Nutrioli Oli en spray (145 ml)	57

Fuente: Walmart (2021).

propiedades antiinflamatorias en primera instancia (Vera *et al.*, 2019).

Aparte de las estatinas y los AINE, existen los inhibidores de PCSK9 (proteína convertasa subtilisina/kexina de tipo 9) como alternativa para reducir el colesterol LDL. Desafortunadamente, estos medicamentos se venden a un costo superior al resto de los fármacos hipocolesterolemiantes, como puede apreciarse en la Tabla 5. Además de lo anterior, se considera la duración del tratamiento. De acuerdo a estudios encontrados en la Biblioteca Cochrane, un seguimiento corto dura máximo 26 meses. Para pacientes con recursos limitados, este tratamiento no es viable, de ahí la necesidad de alternativas (Olry de Labry *et al.*, 2018). En este sentido, en la Tabla 6 se presentan los

costos de botellas de aceite de oliva extra virgen de distintos tamaños.

Un enfoque basado en patrones y evidencias ayudará a los profesionales de la salud a realizar cambios correctos y significativos en la dieta. Una terapia dietética personalizada también es muy importante, lo que implica flexibilidad y adaptación a las necesidades del paciente. De esta manera, al tomar en cuenta los beneficios medicinales y nutricionales significativos del aceite de oliva, sin mencionar la cuestión económica, es necesario animar a la gente a consumir aceite de oliva y crear consciencia sobre la importancia y las ventajas de este producto (Starodubova *et al.*, 2020).



## Discusión

Del presente trabajo se puede concluir que la ingesta de aceite de oliva extra virgen sí presenta relación con la prevención y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares. En diversos artículos se demostró que su consumo puede llegar a disminuir los niveles de LDL y triglicéridos, así como el riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares. En cuanto a los costos de medicamentos y botellas de aceite de oliva de distintos tamaños, si se toma en cuenta la duración del tratamiento (ya sea a corto o largo plazo), se puede apreciar la diferencia, sin mencionar la proble-

mática de los efectos adversos que conllevan algunos hipolipemiantes, lo que podría contar como un beneficio en lo económico al buscar una alternativa para el tratamiento de la hipercolesterolemia.

Los profesionales de la salud deben considerar este tipo de evidencias a la hora de elegir el tratamiento y régimen alimenticio del paciente, así como alentar las investigaciones sobre los efectos benéficos de este producto, pues a pesar de que se observan resultados positivos en varios estudios, falta sustentar aún más la información para que en un futuro el tratamiento con fármacos sea sustituido.



## Referencias

- América Retail. (2021). Farmacia San Pablo | América Retail. Accessed May 12, 2021. <https://www.farmaciasanpablo.com.mx/>
- Azorín Ras, M., Martínez Ruiz, M., Sánchez López, A.B., et al. (2018). Adherencia a la dieta mediterránea en pacientes hipertensos en Atención Primaria. *Rev Clínica Med Fam*, 11(1), 15-22.
- Baldo, M.A., Oliveri, P., Fabris, S., Malegori, C. & Daniele, S. (2019). Fast determination of extra-virgin olive oil acidity by voltammetry and Partial Least Squares regression. *Anal Chim Acta*, 1056, 7-15. doi:10.1016/j.aca.2018.12.050
- Battino, M., Forbes-Hernández, T.Y., Gasparrini, M., et al. (2019). Relevance of functional foods in the Mediterranean diet: the role of olive oil, berries and honey in the prevention of cancer and cardiovascular diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 59(6), 893-920. doi:10.1080/10408398.2018.1526165
- Buckland, G. & Gonzalez, C.A. (2015). The role of olive oil in disease prevention: A focus on the recent epidemiological evidence from cohort studies and dietary intervention trials. *Br J Nutr*, 113(S2), S94-S101. doi:10.1017/S0007114514003936
- Cano Marchal, P., Gómez Ortega, J., Aguilera Puerto, D. & Gámez García, J. (2011). Situación actual y perspectivas futuras del control del proceso de elaboración del aceite de oliva virgen. *RIAI - Rev Iberoam Autom e Inform Ind*, 8(3), 258-269. doi:10.1016/j.riai.2011.06.013
- Cicerale, S., Lucas, L. & Keast, R. (2010). Biological activities of phenolic compounds present in virgin olive oil. *Int J Mol Sci*, 11(2), 458-479. doi:10.3390/ijms11020458
- Clodoveo, M.L., Camposeo, S., Amirante, R., Dugo, G., Cicero, N. & Boskou, D. (2015). *Research and Innovative Approaches to Obtain Virgin Olive Oils With a Higher Level of Bioactive Constituents*. AOCS Press. doi:10.1016/B978-1-63067-041-2.50013-6
- Comisión R. (CEE). (1991). Reglamento (CEE) relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis. DOF-L-248, 1.
- Costa e Silva, L.M., Pereira de Melo, M.L., Faro Reis, F.V., et al. (2020). Comparison of the effects of Brazil nut oil and soybean oil on the cardiometabolic parameters of patients with metabolic syndrome: A randomized trial. *Nutrients*, 12(46), 1-14.
- Duborija-Kovacevic, N. & Shavrina, K. (2018). New findings on the pharmacodynamic actions of olive oil: Our contribution to better evidence about its remedial properties. *Prog Nutr*, 20(3), 30-38. doi:10.23751/pn.v20i1-S.5623
- Echeverría F, Ortiz M, Valenzuela R, Videla L (2017). Hydroxytyrosol and cytoprotection: A projection for clinical interventions. *International Journal of Molecular Sciences*. 18(5),930. doi:10.3390/ijms18050930
- Elaasser, M.M., Morsi, M.K.S., Galal, S.M., Abd El-Rahman, M.K. & Katry, M.A. (2020). Antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxic activities of the unsaponifiable fraction of extra virgin olive oil. *Grasas y Aceites*, 71(4). doi:10.3989/gya.0916192
- Estruch, R. (2014). Mortalidad cardiovascular: ¿cómo prevenirla? *Nefrología*, 34(5), 561-569. doi:10.3265/Nefrologia.pre2014.Apr.12481
- European Commission. (2020). *Study on the Implementation of Conformity Checks in the Olive Oil Sector throughout the European Union*.
- Galvão Cândido, F., Xavier Valente, F., da Silva, L.E., Gonçalves Leão Coelho, O., Gouveia Peluzio, M.C. & Gonçalves Alfenas, R.C. (2018). Consumption of extra virgin olive oil improves body composition and blood pressure in women with excess body fat: a randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *Eur J Nutr*, 57(7), 2445-2455. doi:10.1007/s00394-017-1517-9
- García Colmenero, I., Díaz Franco, S.D., Zorrilla Mendoza, J.G. & Cortés Chamorro, R. (2018). Aspectos de seguridad en el tratamiento del dolor con analgésicos antiinflamatorios no esteroideos. *Rev sanid mil*, 72(5-6), 324-331.
- Gavahian, M., Mousavi Khaneghah, A., Lorenzo, J.M., et al. (2019). Health benefits of olive oil and its components: Impacts on gut microbiota antioxidant activities, and prevention of noncommunicable diseases. *Trends Food Sci Technol*, 88(February), 220-227. doi:10.1016/j.tifs.2019.03.008
- Gómez-Coca, R.B., Pérez-Camino, M.C., Bendini, A., Gallina Toschi, T. & Moreda, W. (2020). Olive oil mixtures.

- Part two: Detection of soft deodorized oil in extra virgin olive oil through diacylglycerol determination. Relationship with free acidity. *Food Chem*, 330(January), 127226. doi:10.1016/j.foodchem.2020.127226
- Guasch-Ferré, M., Hu, F.B., Martínez-González, M.A., *et al.* (2014). Olive oil intake and risk of cardiovascular disease and mortality in the PREDIMED Study. *BMC Med*, 12(1). doi:10.1186/1741-7015-12-78
- Kalogianni, E.P., Georgiou, D. & Hasanov, J.H. (2019). Olive oil processing: Current knowledge, literature gaps, and future perspectives. *JAOCS, J Am Oil Chem Soc*, 96(5), 481-507. doi:10.1002/aocs.12207
- Khaw, K.T., Sharp, S.J., Finikarides, L., *et al.* (2018). Randomised trial of coconut oil, olive oil or butter on blood lipids and other cardiovascular risk factors in healthy men and women. *BMJ Open*, 8(3). doi:10.1136/bmjopen-2017-020167
- Langsted, A., Madsen, C.M. & Nordestgaard, B.G. (2020). Contribution of remnant cholesterol to cardiovascular risk. *J Intern Med*, 288(1), 116-127. doi:10.1111/joim.13059
- Lucci, P., Bertoz, V., Pacetti, D., Moret, S. & Conte L. (2020). Effect of the refining process on total hydroxytyrosol, tyrosol, and tocopherol contents of olive oil. *Foods*, 9(3), 1-11. doi:10.3390/foods9030292
- Mariano, C., Alves, A.C., Medeiros, A.M., *et al.* (2020). The familial hypercholesterolaemia phenotype: Monogenic familial hypercholesterolaemia, polygenic hypercholesterolaemia and other causes. *Clin Genet*, 97(3), 457-466. doi:10.1111/cge.13697
- Marković, A.K., Torić, J., Barbarić, M. & Brala, C.J. (2019). Hydroxytyrosol, tyrosol and derivatives and their potential effects on human health. *Molecules*, 24(10). doi:10.3390/molecules24102001
- Marx, W., George, E.S., Mayr, H.L., *et al.* (2020). Effect of high polyphenol extra virgin olive oil on markers of cardiovascular disease risk in healthy Australian adults (OLIVAUS): A protocol for a double-blind randomised, controlled, cross-over study. *Nutr Diet*, 77(5), 523-528. doi:10.1111/1747-0080.12531
- Medani, K., Mansour, M., Mohamed, E., *et al.* (2018). Prevalence and Risk Factors of Hypercholesterolemia in Majmaah, Saudi Arabia. *Majmaah J Heal Sci*, 7(2), 34. doi:10.5455/mjhs.2018.01.006
- Nocella, C., Cammisotto, V., Fianchini, L., *et al.* (2017). Extra virgin olive oil and cardiovascular diseases: Benefits for human health. *Endocrine, Metab Immune Disord - Drug Targets*, 18(1), 4-13. doi:10.2174/187153031766171114121533
- Olry de Labry Lima, A., Gimeno Ballester, V., Sierra Sánchez, J.F., Matas Hoces, A., González-Outón, J. & Alegre del Rey, E.J. (2018). Cost-effectiveness and budget impact of treatment with evolocumab versus statins and ezetimibe for hypercholesterolemia in Spain. *Rev Esp Cardiol*, 71(12), 1027-1035. doi:10.1016/j.recesp.2018.02.013
- Paquette, M., Dufour, R. & Baass, A. (2018). ABO blood group is a cardiovascular risk factor in patients with familial hypercholesterolemia. *J Clin Lipidol*, 12(2), 383-389.e1. doi:10.1016/j.jacl.2017.12.001
- Pavía, A.A., Aguilar, C., Alexanderson, E., *et al.* (2020). Mexican guidelines in the diagnosis and treatment of dyslipidemias and atherosclerosis. Statement of the Mexican Society of Cardiology. *Med Interna Mex*, 36(3), 390-413. doi:10.24245/mim.v36i3.3671
- Pećin, I., Hartgers, M.L., Hovingh, G.K., Dent, R. & Reiner, E. (2017). Prevention of cardiovascular disease in patients with familial hypercholesterolaemia: The role of PCSK9 inhibitors. *Eur J Prev Cardiol*, 24(13), 1383-1401. doi:10.1177/2047487317717346
- Perona, J.S., Fitó, M., Covas, M.I., Garcia, M. & Ruiz-Gutierrez, V. (2011). Olive oil phenols modulate the triacylglycerol molecular species of human very low-density lipoprotein. A randomized, crossover, controlled trial. *Metabolism*, 60(6), 893-899. doi:10.1016/j.metabol.2010.08.010
- Prozzi, G., Cañaz, M., Urtasoni, M.A., Buschiazzi, H.O., Dorati, C.M. & Mordujovich, P. (2018). Riesgo cardiovascular de los AINES. *MEDICINA*, 78, 349-355.
- Reboredo-Rodríguez, P., Varela-López, A., Forbes-Hernández, T.Y., *et al.* (2018). Phenolic compounds isolated from olive oil as nutraceutical tools for the prevention and management of cancer and cardiovascular diseases. *Int J Mol Sci*, 19(8). doi:10.3390/ijms19082305
- Sánchez-Rodríguez, M.D.M. (2018). Compuestos bioactivos del aceite de oliva virgen. Revisión. *Nutr Clin Med*, XII(2), 80-94. doi:10.7400/NCM.2018.12.2.5064

- Santana-Garrido, Á., Reyes-Goya, C., Carmen Pérez-Camino, M., André, H., Mate, A. & Vázquez, C.M. (2020). Retinoprotective effect of wild olive (Acebuche) oil-enriched diet against ocular oxidative stress induced by arterial hypertension. *Antioxidants*, 9(9), 1-33. doi:10.3390/antiox9090885
- Santos, R.D., Gidding, S.S., Hegele, R.A., *et al.* (2016). Defining severe familial hypercholesterolaemia and the implications for clinical management: a consensus statement from the International Atherosclerosis Society Severe Familial Hypercholesterolemia Panel. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 4(10), 850-861. doi:10.1016/S2213-8587(16)30041-9
- Silva, R.A., Kovacs, C. & Magnoni, C.D. (2015). Isolated hypercholesterolemia and consumer of cardioprotective foods. *BBA Clin*, 3, S15. doi:10.1016/j.bbacli.2015.05.043
- Secretaría de Salud. (2009, 21 de agosto). NOM-028-SSA2-2009, Para la prevención, tratamiento y control de las adicciones. <https://www.cndh.org.mx/Doc-TR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR20.pdf>
- Starodubova, A.V., Livantsova, E.N., Derbeneva, S.A., Kosyura, S.D., Polenova, N.V. & Varaeva, Y.R. (2020). Cardiovascular nutrition: Disease management and prevention as major public health problem nowadays. *Vopr Pitan*, 89(4), 146-160. doi:10.24411/0042-8833-2020-10049
- Tárraga López, P.J., García-Norro Herreros, F.J., Marcos, L.T., *et al.* (2015). Intervención activa en la hipercolesterolemia de pacientes con riesgo cardiovascular alto de Atención Primaria; estudio ESPROCOL. *Nutr Hosp*, 31(6), 2727-2734. doi:10.3305/nh.2015.31.5.8998
- Valenzuela, R., Hernandez-Rodas, M.C., Espinosa, A., *et al.* (2016). Extra virgin olive oil reduces liver oxidative stress and tissue depletion of long-chain polyunsaturated fatty acids produced by a high saturated fat diet in mice. *Grasas y Aceites*, 67(2). doi:10.3989/gya.0753152
- Vásquez, J.A.L., Quitl, I.T., Morales, N.X., Castillo, F.A.M., Reyes, A.T. & Luna, G.P. (2016). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en académicos universitarios de una institución pública de Oaxaca. *Rev Mex Enferm Cardiol*, 24, 12-16.
- Vera F., Ruiz-Fernández C., Lahera V., Lago F., Pino J., Skaltsounis L., González-Gay M.A., Mobasher A., Gómez R., Scotece M. & Gualillo O. (2019). Natural molecules for healthy lifestyles: Oleocanthal from extra virgin olive oil. *J Agric Food Chem*, 67(14), 3845-3853. doi:10.1021/acs.jafc.8b06723
- Vijayakumar, M., Vasudevan, D.M., Sundaram, K.R., *et al.* (2016). A randomized study of coconut oil versus sunflower oil on cardiovascular risk factors in patients with stable coronary heart disease. *Indian Heart J*, 68(4), 498-506. doi:10.1016/j.ihj.2015.10.384
- Walmart. (2021). Aceite de oliva Borges extra virgen 500 ml. Accessed May 23, 2021. [https://super.walmart.com.mx/aceites-de-cocina/aceite-de-oliva-oli-de-nutrioli-oli-de-nutrioli-extra-virgen-750-ml/00750103912730?gclid=CjwKCAjw-qeFBhAsEiwA2G7NlwqaBUFjpHjTOznky\\_3\\_W4GXfcPJ4FV4Fa5shqf5fk61OuBCY9AIEhOCGIAQAvD\\_BwE](https://super.walmart.com.mx/aceites-de-cocina/aceite-de-oliva-oli-de-nutrioli-oli-de-nutrioli-extra-virgen-750-ml/00750103912730?gclid=CjwKCAjw-qeFBhAsEiwA2G7NlwqaBUFjpHjTOznky_3_W4GXfcPJ4FV4Fa5shqf5fk61OuBCY9AIEhOCGIAQAvD_BwE)
- Yuningrum, H., Rahmuniyati, M.E. & Sumiratsi, N.N.R. (2020). Consumption of fried foods as a risk factor for hypercholesterolemia: Study of eating habits in public health students. *J Heal Educ*, 5(2), 78-85. doi:10.15294/jhe.v5i2.38683
- Zamora-Zamora, F., Martínez-Galiano, J.M., Gaforio, J.J. & Delgado-Rodríguez, M. (2018). Effects of olive oil on blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Grasas y Aceites*, 69(4). doi:10.3989/gya.0105181
- Zárate, A., Manuel-Apolinar, L., Saucedo, R., Hernández-Valencia, M. & Basurto, L. (2016). Hypercholesterolemia as a risk factor for cardiovascular disease: Current controversial therapeutic management. *Arch Med Res*, 47(7), 491-495. doi:10.1016/j.arcmed.2016.11.009