

# Beneficios para la salud del aceite de oliva y extractos de oliva<sup>1</sup>

Wendy J. Dahl, Michael A. Tandlich, and Julie England<sup>2</sup>

El aceite de oliva es conocido por sus beneficios para la salud (Sala-Vila et al. 2016). Los patrones de dieta con una mayor ingesta de aceite de oliva están asociados con un menor riesgo de muerte por todas las causas (Sala-Vila et al. 2016). Las pautas dietéticas 2015–2020 para los estadounidenses sugieren un consumo de aceite de aproximadamente 5 cucharaditas diarias para una dieta estándar de alrededor de 2000 calorías (USDHHS y USDA 2015). Esto es menos que el patrón dietético mediterráneo que podría incluir consumir más de 4 cucharadas (12 cucharaditas) de aceite de oliva cada día (Martínez-González 2012).

## Aceite de oliva

Hay tres tipos comunes de aceite de oliva, a saber, aceite de oliva virgen, aceite de oliva refinado y aceite de la pulpa de oliva. Cada uno tiene un método único de procesamiento, características de sabor, composición y uso en los alimentos.

El aceite de oliva virgen se produce triturando las aceitunas frescas, seguido por la extracción mecánica del aceite. No se utilizan calor ni productos químicos en este proceso. Para la mejor calidad del aceite de oliva, la fruta debe ser de alta calidad. Los términos utilizados para referirse al procesamiento de las aceitunas para el aceite de oliva virgen incluyen el primer prensado, prensado en frío o extracción

en frío. Este tipo de aceite de oliva es el más sabroso y es potencialmente el más saludable porque contiene sustancias naturales como polifenoles (Buckland y González 2015).

El aceite de oliva refinado se produce a partir de aceite de oliva de menor calidad que se somete a un proceso de refinado que elimina la mayoría de los ácidos grasos libres, considerado un componente indeseable de los aceites y otras impurezas en el aceite. Las sustancias potencialmente beneficiosas, como los polifenoles, también se eliminan durante el proceso de refinado. El aceite resultante es insípido, incoloro y sin olor, similar a los aceites vegetales refinados comúnmente consumidos (ISEO 2016).

El aceite de pulpa de oliva se produce utilizando disolventes y calor para extraer el aceite restante en la pulpa de oliva después de la producción de aceite de oliva virgen.

La calidad del aceite de oliva que ingresa al suministro de alimentos de los Estados Unidos es calificada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). El aceite de oliva extra-virgen estadounidense “tiene excelente sabor y olor” y un bajo contenido en ácidos grasos libres. El aceite de oliva virgen de los Estados Unidos “tiene un sabor y un olor razonablemente buenos” y un mayor contenido de ácidos grasos libres que el aceite de oliva extra virgen. El sabor y aroma de los aceites de oliva se determinan mediante la evaluación sensorial (prueba

1. Este documento, FSHN16-4S, es uno de una serie de publicaciones del Departamento de Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida (UF/IFAS Extensión). Fecha de primera publicación mayo 2017. Repasado marzo 2020. Visite nuestro sitio web EDIS en <https://edis.ifas.ufl.edu>.

2. Wendy J. Dahl, profesor asociado, Departamento de Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana; Michael A. Tandlich, ex estudiante de pregrado, Departamento de Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana; y Julie England, agente de Extensión II, UF/IFAS Extension Lake County; UF/IFAS Extension, Gainesville Florida 32611.

del sabor) por individuos entrenados, mientras que el contenido de ácidos grasos libres se mide analíticamente. Otros grados del aceite de oliva incluyen el aceite de oliva de Estados Unidos (una mezcla del aceite de oliva refinado y de los aceites de oliva vírgenes); aceite de oliva refinado de Estados Unidos; aceite de pulpa de oliva de los Estados Unidos (una mezcla de aceite de pulpa refinado y aceites de oliva virgen); y aceite de pulpa de oliva refinado (USDA n.d.).

El Consejo Oleícola Internacional (COI) también ha establecido normas para los aceites de oliva (COI 2016). Según evaluaciones del contenido de ácido oleico (un ácido graso libre), el aceite de oliva extra virgen es el de más alta calidad, seguido por el virgen y el virgen ordinario. El aceite de oliva extra virgen debe poder pasar una evaluación sensorial por un panel reconocido por el COI.

Los términos puro o clásico se utilizan para describir una mezcla de aceite de oliva refinado con un poco de aceite de oliva virgen o extra virgen que se agregan para darle sabor. El aceite de oliva puro tiene un sabor de oliva suave, por lo que es un sustituto adecuado para aceites de cocina refinados comunes en algunas recetas. El aceite de oliva liviano se refiere al aceite de oliva refinado. “Liviano” se refiere a su falta de sabor, un atributo que puede ser preferido en algunos productos de panadería. El aceite de oliva puede ser etiquetado como *sabor liviano o gusto liviano*.

## Composición de los ácidos grasos y estabilidad del aceite de oliva en el estante

Los aceites contienen ácidos grasos monoinsaturados, poliinsaturados y saturados. Específicamente, el aceite de oliva está compuesto por 71% de oleico y 1% de palmitoleico (grasas monoinsaturadas); 10% de linoleico y 1% de linolénico (grasas poliinsaturadas); y 13% de palmítico, 3% de esteárico y 1% de araquídico (grasas saturadas) (ISEO 2016). El aceite de oliva proporciona alrededor de 120 calorías por cucharada con el 100% de las calorías procedentes de la grasa (13,5 g de grasa por cucharada).

Los aceites son propensos a la rancidez, que es la descomposición de los ácidos grasos que se produce con la exposición al aire y a la luz (ISEO 2016). La rancidez produce sabores y olores, lo que disminuye la aceptabilidad del aceite. Al comprar aceite de oliva, compruebe la fecha de “use hasta”. Para extender su vida útil, almacene el aceite

de oliva en un armario fresco y oscuro después de abrirlo o en el refrigerador. El aceite de oliva puede conservarse en el envase original sellado durante unos 18 meses a 2 años (Daniels 2015).

## Costo y calidad del aceite de oliva

Existen diferencias de costos significativos entre varios aceites vegetales, mezclas de aceite y aceite de oliva. La perspectiva de altos beneficios ha llevado a la adulteración ilegal del aceite de oliva, donde se pueden agregar aceites más baratos como la canola o el girasol. No existe una forma fácil para el consumidor de detectar el aceite de oliva adulterado. Un método analítico para determinar que el aceite de oliva es puro es medir el contenido de los diversos ácidos grasos; estos deben coincidir con la conocida composición de aceite de oliva. Sin embargo, este método tiene sus limitaciones porque los aceites vegetales comparten algunos ácidos grasos comunes. En los últimos años, los científicos alimentarios han desarrollado nuevos métodos para detectar la adulteración del aceite de oliva virgen. Un método utiliza la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) para distinguir entre el ADN de la aceituna y el de otras plantas utilizadas para fabricar aceites (University of California-Davis Olive Center 2013).

## Beneficios del aceite de oliva para la salud

### Enfermedad cardiovascular (ECV)

Aunque una mayor ingesta de frutas, verduras y legumbres proporciona beneficios significativos para la salud y la protección contra las enfermedades cardiovasculares, el aceite de oliva es particularmente protector (Grosso et al. 2015). En 2004, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) aprobó una afirmación sobre los beneficios para la salud del aceite de oliva. La afirmación aprobada se lee: “La evidencia científica limitada y no concluyente sugiere que comer aproximadamente 2 cucharadas (23 gramos) de aceite de oliva diariamente puede reducir el riesgo de enfermedad coronaria debido a la grasa monoinsaturada en el aceite de oliva. Para lograr este posible beneficio, el aceite de oliva debe sustituir a una cantidad similar de grasa saturada y no aumentar el número total de calorías que usted come en un día” (FDA 2014).

Sólo ciertos alimentos se pueden etiquetar con afirmación calificada sobre salud para el aceite de oliva. Estos incluyen productos que son aceite de oliva puro, aderezos para ensaladas que contienen 6 g o más de aceite de oliva, pero

menos de 4 g de grasa saturada por porción de referencia, margarinas que contienen 6 g o más de aceite de oliva y son bajas en colesterol y ciertos alimentos como salsas y productos horneados que contienen aceite de oliva. Como resultado de esta afirmación calificada sobre salud, la Asociación Americana del Corazón ha aprobado un logotipo Health-Check (chequeo de salud) para el aceite de oliva (American Heart Association 2016).

Desde que se aprobó la afirmación calificada sobre salud por la FDA en 2004, se ha cuestionado el efecto del aceite de oliva sobre la enfermedad coronaria. En un estudio masivo de casos controlados (comparando personas con y sin la enfermedad), la ingesta exclusiva de aceite de oliva se asoció con una menor probabilidad de desarrollar enfermedad coronaria independientemente de la adherencia a la dieta mediterránea (Dimitriou et al., 2015). Adicionalmente, un estudio prospectivo encontró que las personas que usaban aceite de oliva eran menos propensas a desarrollar un evento de enfermedad cardiovascular en comparación con las que no consumían aceite de oliva. Sin embargo, una revisión de los estudios no encontró asociación entre la ingesta de aceite de oliva y la enfermedad coronaria (Martínez-González, Domínguez y Delgado-Rodríguez 2014). Además, un estudio que probó los efectos de proporcionar aceite de oliva virgen extra a las personas con alto riesgo de enfermedad cardiovascular mostró que el consumo de aceite de oliva, en comparación con una dieta baja en grasa, se asoció con menor riesgo de derrame cerebral (apoplejía), pero no ataque al corazón -el resultado final de una enfermedad coronaria (Estruch, Ros y Martínez-González 2013). Sin embargo, un estudio observacional más reciente encontró que una mayor ingesta de aceite de oliva se asoció con una reducción de las enfermedades cardiovasculares y las cardiopatías coronarias, y que la sustitución de la margarina, la mantequilla, la mayonesa o la grasa láctea por el aceite de oliva se asoció con un menor riesgo de esas enfermedades (Guasch-Ferré et al. 2020).

El aceite de oliva puede tener un papel en la prevención (Lopez et al. 2016) y en el tratamiento de la hipertensión (presión arterial alta) (Fito et al. 2005). El aceite de oliva virgen y el aceite de oliva refinado (aproximadamente 3 cucharadas por día) se compararon en hombres con enfermedad coronaria (Fito et al. 2005). El consumo de aceite de oliva virgen, rico en compuestos fenólicos demostró tener propiedades antioxidantes y reducir la presión arterial en estos pacientes. Una revisión reciente de los estudios encontró que tanto el aceite de oliva virgen alto en fenoles como el bajo en fenoles redujeron la presión

arterial sistólica en comparación con el aceite de oliva refinado (Schwingshackl et al. 2019).

También se ha demostrado que una dieta que incluye aceite de oliva mejora el colesterol en la sangre. El aceite de oliva refinado se comparó con la mantequilla en un estudio reciente. El consumo de aceite de oliva disminuyó el colesterol total y lipoproteína de baja densidad (LDL) en comparación con la mantequilla (Engel y Tholstrup 2015), lo que puede disminuir el riesgo de un ataque cardíaco o un derrame cerebral. Además, la suplementación de aceite de oliva extra virgen (aproximadamente 2 cucharadas por día) en adultos mayores de 50 años condujo a una disminución del colesterol total y LDL en 6 semanas (Haban et al. 2004).

## Diabetes y síndrome metabólico

El consumo de aceite de oliva puede ayudar a prevenir la diabetes tipo 2 (Guasch-Ferre 2015, Storniolo et al. 2015; Salas-Salvado et al. 2014). El suministro de aceite de oliva extra virgen a adultos con alto riesgo de enfermedad cardiovascular redujo el riesgo de diabetes tipo 2 en un 40% en sólo 4 años (Storniolo et al. 2015). Un estudio poblacional en España mostró que aquellos que consumían aceite de oliva en comparación con quienes consumían aceite de girasol tenían menos riesgo de alteración de la regulación de la glucosa (Soriguer et al. 2013), una condición que a menudo conduce al desarrollo de diabetes tipo 2.

## Prevención del cáncer

Hay algunas evidencias científicas para apoyar un vínculo entre la ingesta de aceite de oliva y la prevención del cáncer (Psaltopoulou et al. 2013). Específicamente, las personas con la mayor ingesta de aceite de oliva tienen menos riesgo de cualquier tipo de cáncer en comparación con aquellos que tienen un consumo más bajo. El consumo de aceite de oliva también puede disminuir el riesgo de cáncer de mama (Xin et al. 2015) y los cánceres del sistema digestivo, como orales, faríngeos y esofágicos (garganta), y es ligeramente protector para el cáncer de colon (Psaltopoulou et al. 2013). Al parecer, no hay relación entre la ingesta de aceite de oliva y el riesgo de cáncer de próstata, pulmón u ovario, pero puede haber un efecto protector del aceite de oliva sobre el riesgo de cáncer laríngeo y estomacal (Psaltopoulou et al. 2013).

## Inflamación

La inflamación es la respuesta beneficiosa del cuerpo a la lesión del tejido. Sin embargo, la inflamación crónica contribuye al desarrollo de muchas enfermedades crónicas,

como los trastornos cardiovasculares. Un indicador de inflamación comúnmente usado es la proteína C-reactiva (PCR) en la sangre. En una revisión de 30 estudios que examinó el efecto del aceite de oliva sobre los marcadores de inflamación, el aceite de oliva mostró un efecto favorable sobre los niveles de PCR (Schwingshackl, Christoph y Hoffmann 2015). En pacientes con cardiopatía coronaria, 3 cucharadas de aceite de oliva extra virgen disminuyeron los niveles de PCR en comparación con el aceite de oliva refinado (Fito et al. 2008). Además, en personas con VIH, el consumo diario de aproximadamente 3 cucharadas de aceite de oliva extra virgen redujo los niveles de PCR (Kozic et al. 2015).

## Extractos de oliva

Investigaciones recientes han mostrado efectos protectores para la salud con el consumo de ciertos alimentos ricos en polifenoles (Del Rio 2013). Las aceitunas y el aceite de oliva virgen contienen fenólicos o polifenoles, principalmente flavonoides. El tirosol y el hidroxitirosol son los polifenoles más abundantes en las aceitunas. A medida que las aceitunas maduran, los niveles de tirosol e hidroxitirosol aumentan dentro de la fruta (Ghanbari et al. 2012). La recolección y el procesamiento de las aceitunas en óptima madurez conlleva a un aceite de oliva con alto contenido de compuestos fenólicos.

Aunque se conocen los beneficios para la salud del aceite de oliva debido a su contenido de grasa monoinsaturada, queda una pregunta acerca de si el alto contenido fenólico tiene beneficios añadidos. Una mayor ingesta de aceite de oliva está relacionada con un menor riesgo de muerte, y el beneficio puede deberse a algo más que el alto nivel de grasas monoinsaturadas, ya que el consumo de grasas monoinsaturadas de origen vegetal y animal no ha mostrado el mismo efecto positivo (Schwingshackl y Hoffmann 2014).

Una revisión de ocho estudios examinó los efectos en la salud del aceite de oliva con altos y bajos niveles de compuestos fenólicos en adultos sanos y en personas con enfermedad cardíaca, hipertensión y diversos trastornos metabólicos (Hohmann et al. 2015). El consumo de aceite de oliva (menos de 2 cucharadas por día) con altos niveles fenólicos redujo la presión arterial y oxLDL (estado oxidativo sérico). Un extracto de polifenoles de oliva también disminuyó el colesterol total y LDL en mujeres posmenopáusicas (Filip et al. 2015). Además, los compuestos fenólicos de oliva también pueden ser beneficiosos para la salud de los huesos. Los suplementos de calcio con y sin extractos de oliva se probaron en la salud

ósea en mujeres posmenopáusicas con osteopenia (Filip et al. 2015), una condición en la que la densidad mineral ósea es menor de lo normal. La densidad mineral ósea se mantuvo estable en el grupo de calcio con extracto de oliva, pero disminuyó en el grupo de calcio sin extracto de oliva.

## Resumen

Sustituir otras grasas y aceites por aceite de oliva, en particular el aceite de oliva virgen es un paso positivo hacia una buena salud. El consumo de aceite de oliva puede ayudar a reducir su riesgo de cáncer, derrame cerebral, diabetes tipo 2 y otras enfermedades crónicas.

## Referencias

- American Heart Association. 2016. "Heart-Check Food Certification Program Certified Products Listed by Food Category." Accessed March 9, 2020. [http://www.heart.org/idx/groups/heart-public/@wcm/@fc/documents/downloadable/ucm\\_474830.pdf](http://www.heart.org/idx/groups/heart-public/@wcm/@fc/documents/downloadable/ucm_474830.pdf)
- Buckland, G., and C.A. Gonzalez. 2015. "The role of olive oil in disease prevention: a focus on the recent epidemiological evidence from cohort studies and dietary intervention trials." *British Journal of Nutrition* 113 Suppl 2:S94–101.
- Covas, M.I. 2008. "Bioactive effects of olive oil phenolic compounds in humans: reduction of heart disease factors and oxidative damage." *Inflammopharmacology*. 16(5):216–8.
- Daniels, Pamela. 2015. "Olive oil 101." Accessed March 9, 2020. [http://msue.anr.msu.edu/news/olive\\_oil\\_101](http://msue.anr.msu.edu/news/olive_oil_101)
- Del Rio, D., A. Rodriguez-Mateos, J.P. Spencer, M. Tognolini, G. Borges, and A. Crozier. 2013. "Dietary (poly) phenolics in human health: structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases." *Antioxidants & Redox Signaling*. 18(14):1818–92.
- Dimitriou, M., L.S. Rallidis, E.V. Theodoraki, I.P. Kalafati, G. Kolovou, and G.V. Dedoussis. 2015. "Exclusive olive oil consumption has a protective effect on coronary artery disease; overview of the THISEAS study." *Public Health Nutrition*. 1–7.
- Engel, S. and T. Tholstrup. 2015. "Butter increased total and LDL cholesterol compared with olive oil but resulted in higher HDL cholesterol compared with a habitual diet." *American Journal of Clinical Nutrition*. 102(2):309–15.



- Estruch, R., E. Ros, and M.A. Martinez-Gonzalez. 2013. "Mediterranean diet for primary prevention of cardiovascular disease." *The New England Journal of Medicine*. 369(7):676–7.
- Food and Drug Administration (FDA). 2014. "Qualified Claims about Cardiovascular Disease Risk." Accessed March 9, 2020. <http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/LabelingNutrition/ucm073992.htm#cardio>
- Filip, R., S. Possemiers, A. Heyerick, I. Pinheiro, G. Raszewski, M.J. Davicco, and V. Coxam. 2015. "Twelve-month consumption of a polyphenol extract from olive (*Olea europaea*) in a double blind, randomized trial increases serum total osteocalcin levels and improves serum lipid profiles in postmenopausal women with osteopenia." *The Journal of Nutrition, Health and Aging*. 19(1):77–86.
- Fito, M., M. Cladellas, R. de la Torre, J. Marti, M. Alcantara, M. Pujadas-Bastardes, J. Marrugat, et al. 2005. "Antioxidant effect of virgin olive oil in patients with stable coronary heart disease: a randomized, crossover, controlled, clinical trial." *Atherosclerosis*. 181(1):149–58.
- Fito, M., M. Cladellas, R. de la Torre, J. Marti, D. Munoz, H. Schroder, M. Alcántara, et al. 2008. "Anti-inflammatory effect of virgin olive oil in stable coronary disease patients: a randomized, crossover, controlled trial." *European Journal of Clinical Nutrition*. 62(4):570–4.
- Ghanbari, R., F. Anwar, K.M. Alkharfy, A.H. Gilani, and N. Saari. 2012. "Valuable nutrients and functional bioactives in different parts of olive (*Olea europaea* L.)-a review." *International Journal of Molecular Sciences*. 13(3):3291–340.
- Grosso, G., S. Marventano, J. Yang, A. Micek, A. Pajak, L. Scalfi, F. Galvano, et al. 2015. "A Comprehensive Meta-analysis on Evidence of Mediterranean Diet and Cardiovascular Disease: Are Individual Components Equal?" *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* DOI: 10.1080/10408398.2015.1107021
- Guasch-Ferre, M., A. Hruby, J. Salas-Salvado, M.A. Martinez-Gonzalez, Q. Sun, W.C. Willett, and F.B. Hu. 2015. "Olive oil consumption and risk of type 2 diabetes in US women." *The American Journal of Clinical Nutrition*. 102(2):479–86.
- Guasch-Ferré, M., G.L. Yanping, L. Sampson, J. E. Manson, J. Salas-Salvadó, M. A. Martínez-González, M. J. Stampfer, W.C. Willett, Q. Sun, F. B. Hu. 2020. "Olive Oil Consumption and Cardiovascular Risk in U.S. Adults." *Journal of the American College of Cardiology*. DOI:10.1016/j.jacc.2020.02.036
- Haban, P., J. Klvanova, E. Zidekova, and A. Nagyova. 2004. "Dietary supplementation with olive oil leads to improved lipoprotein spectrum and lower n-6 PUFAs in elderly subjects." *Medical Science Monitor*. 10(4):PI49–54.
- Hohmann, C.D., H. Cramer, A. Michalsen, C. Kessler, N. Steckhan, K. Choi, and G. Dobos. 2015. "Effects of high phenolic olive oil on cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis." *Phytomedicine*. 22(6):631–40.
- Institute of Shortening and Edible Oils (ISEO). 2016. "Food Fats and Oils". Accessed March 9, 2020. <http://www.iseo.org/httpdocs/FoodFatsOils2016.pdf>
- International Olive Council (IOC). 2016. Accessed March 9, 2020. <http://www.internationaloliveoil.org/>
- Kouli, Georgia-Maria, D. B. Panagiotakos, I. Kyrou, E. Magriplis, E. N. Georgousopoulou, C. Chrysohooou, C. Tsigos, D. Tousoulis and C. Pitsavos. 2019. "Olive oil consumption and 10-year (2002–2012) cardiovascular disease incidence: the ATTICA study." 58:131–138.
- Kozic Dokmanovic, S., K. Kolovrat, R. Laskaj, V. Jukic, N. Vrkic, and J. Begovac. 2015. "Effect of Extra Virgin Olive Oil on Biomarkers of Inflammation in HIV-Infected Patients: A Randomized, Crossover, Controlled Clinical Trial." *Medical Science Monitor*. 21:2406–13.
- Lopez, S., B. Bermudez, S. Montserrat-de la Paz, S. Jaramillo, R. Abia, and F.J. Muriana. 2016. "Virgin Olive Oil and Hypertension." *Current Vascular Pharmacology*. 14(4): 323–329.
- Martinez-Gonzalez, M.A., L.J. Dominguez, and M. Delgado-Rodriguez. 2014. "Olive oil consumption and risk of CHD and/or stroke: a meta-analysis of case-control, cohort and intervention studies." *British Journal of Nutrition*. 112(2):248–59.
- Martinez-Gonzalez, M.A., A. Garcia-Arellano, E. Toledo, J. Salas-Salvado, P. Buil-Cosiales, D. Corella, M.I. Covas, et al. 2012. "A 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: the PREDIMED trial." *PLoS One*. 7(8):e43134.

Psaltopoulou, T., R.I. Kosti, D. Haidopoulos, M. Dimopoulos, and D.B. Panagiotakos. 2011. "Olive oil intake is inversely related to cancer prevalence: a systematic review and a meta-analysis of 13,800 patients and 23,340 controls in 19 observational studies." *Journal of the American Heart Association* .10:127.

Salas-Salvado, J., M. Bullo, R. Estruch, E. Ros, M.I. Covas, N. Ibarrola-Jurado, D. Corella, et al. 2014. "Prevention of diabetes with Mediterranean diets: a subgroup analysis of a randomized trial." *Annals of Internal Medicine*. 160(1):1–10.

Sala-Vila, A., M. Guasch-Ferre, F.B. Hu, A. Sanchez-Tainta, M. Bullo, M. Serra-Mir, and C. Lopez-Sabater. 2016. "Dietary alpha-Linolenic Acid, Marine omega-3 Fatty Acids, and Mortality in a Population With High Fish Consumption: Findings From the PREvencion con DIeta MEDiterranea (PREDIMED) Study." *Journal of the American Heart Association*. 5(1).

Schwingshackl, L., M. Christoph, and G. Hoffmann. 2015. "Effects of Olive Oil on Markers of Inflammation and Endothelial Function-A Systematic Review and Meta-Analysis." *Nutrients*. 7(9):7651–75.

Schwingshackl, L., M. Krause, C. Schmucker, G. Hoffmann, G. Rücker, J. J. Meerpohl. 2019. "Impact of different types of olive oil on cardiovascular risk factors: A systematic review and network meta-analysis." *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 29(10):1030-1039.

Schwingshackl, L., and G. Hoffmann. 2014. "Monounsaturated fatty acids, olive oil and health status: a systematic review and meta-analysis of cohort studies." *Journal of the American Heart Association*. 13:154.

Soriguer, F., G. Rojo-Martinez, A. Goday, A. Bosch-Comas, E. Bordiu, F. Caballero-Diaz, A. Calle-Pascual, et al. 2013. "Olive oil has a beneficial effect on impaired glucose regulation and other cardiometabolic risk factors." *Diabetes study. European Journal of Clinical Nutrition*. 67(9):911–6.

Storniollo, C.E., R. Casillas, M. Bullo, O. Castaner, E. Ros, G.T. Saez, E. Toledo, et al. 2015. "A Mediterranean diet supplemented with extra virgin olive oil or nuts improves endothelial markers involved in blood pressure control in hypertensive women." *Eur J Nutrition*. DOI: 10.1007/s00394-015-1060-5

University of California-Davis Olive Center. 2013. "Olives!" Accessed March 9, 2020. <http://agresearchmag.ars.usda.gov/AR/archive/2013/May/olives0513.pdf>

United States Department of Agriculture (USDA) . n.d. "Olive Oil and Olive-Pomace Oil Grades and Standards." Accessed March 9, 2020. <http://www.ams.usda.gov/grades-standards/olive-oil-and-olive-pomace-oil-grades-and-standards>

United States Department of Health and Human Services and United States Department of Agriculture. (USDHHS and USDA). 2015. "2015–2020 Dietary Guidelines for Americans." Accessed March 9, 2020. <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>

Xin, Y., X.Y. Li, S.R. Sun, L.X. Wang, and T. Huang. 2015. "Vegetable Oil Intake and Breast Cancer Risk: A Meta-analysis." *The Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 16(12):5125–35.