



Asociación entre los niveles de lípidos y las infecciones en las úlceras por presión en el Departamento de Salud Elche-Hospital General

Association between lipid levels and infections in pressure ulcers in the Health Department of Elche-General Hospital

Autores: Salvador Cerveró Ferragut (1), Natividad López Riquelme (2), Jaime Pomares Vicente (1), Ana Quiles Antón (1), Irene Sánchez Martínez (3), Alberto Pomares Guirado (4) Laura Rodríguez Pérez (1), Remedios Santoyo Pérez (5), M. Asunción Cabanillas Martínez (1), Consolación Romero Vilaplana* (6).

* **Dirección de contacto:** romero_che@gva.es

Enfermera. Centro de Salud de San Fermín de Elche. Departamento de Salud Elche-Hospital General (Elche, España).

Resumen

Introducción. Las heridas crónicas suponen un grave problema de salud con gran impacto socioeconómico debido a su morbimortalidad y a la afectación de la calidad de vida. Desde hace tiempo se conocen las propiedades de los lípidos en el sistema inmunitario. Un sistema inmunológico débil podría conducir a una infección o cronificación de las heridas. El colesterol es un lípido con importancia cuantitativa en las membranas de las células donde contribuye al mantenimiento de la fluidez de membrana. Unos niveles bajos de colesterol se relacionan con mayor riesgo de padecer infecciones. El objetivo del estudio fue analizar los niveles de lípidos en pacientes con úlceras por presión infectadas. **Metodología.** Se estudiaron 77 pacientes del Departamento de Salud de Elche Hospital General con úlceras por presión infectadas en un periodo de un año. **Resultados.** Se ponen de manifiesto diferencias estadísticamente significativas entre pacientes con niveles de C-LDL por debajo de 70mg/dL y pacientes con niveles por encima de 70mg/dL que presentan un CT por debajo de 140mg/dL. **Discusión.** La investigación futura sobre estos aspectos ayudará a aclarar los mecanismos de transporte del colesterol hacia los tejidos para así protegerlos de las agresiones de los microorganismos.

Palabras clave

Colesterol; LDL-colesterol; Cicatrización de heridas; Infección de Heridas; Úlceras por Presión.

Abstract

Introduction. Chronic wounds are a serious health problem with great socioeconomic impact due to their morbidity and mortality and the affectation of quality of life. The properties of lipids in the immune system have been known for a long time. A weak immune system could lead to infection or chronic wounds. Cholesterol is a quantitatively important lipid in cell membranes where it contributes to maintaining membrane fluidity. Low levels of cholesterol are associated with an increased risk of infections. The objective of the study was to analyze the levels of lipids in patients with pressure ulcers infected. **Methodology.** 77 patients with infections in pressure ulcers from the Health Department of Elche-General Hospital were studied for one year. **Results.** Statistically significant differences are revealed between patients with LDL-C levels below 70mg/dL and patients with levels above 70mg/dL. Levels of TC were below 140mg/dL in both groups. **Discussion.** Future research on these aspects will help clarify the mechanisms of cholesterol transport to the tissues and therefore protect them from microorganism aggressions.

Keywords

Cholesterol; Cholesterol LDL; Wound Healing; Wound Infection; Pressure Ulcers.

INTRODUCCIÓN

Las heridas crónicas suponen un gran problema de salud con gran impacto socioeconómico debido a su morbilidad y a la afectación de la calidad de vida del paciente. Constituyen, así, un gran reto para los profesionales de enfermería. Entre 57.000 y 100.000 personas son atendidas diariamente en España en los diferentes niveles asistenciales por presentar este tipo de lesiones (1,2) a las que, además, se les atribuye una mortalidad directa de más de 600 pacientes al año (3). Por ello, una buena detección precoz supone la herramienta más rentable para prevenir su aparición; puesto que se estima que un 95% de ellas son evitables (4).

Las heridas crónicas son lesiones de la piel con una escasa o nula tendencia a la cicatrización. Cualquier causa que les afecte a una o más etapas de la cicatrización, sobrepasando el tiempo estimado como normal de 12 semanas, se les considera heridas crónicas. Estas heridas quizás nunca sanen o pueden tardar años en hacerlo, causando a los pacientes un gran estrés emocional y físico al igual que crean una carga financiera significativa para los pacientes y todo el sistema de atención médica (5).

El sistema inmunitario es la primera línea de batalla para combatir cualquier infección de una herida. Un sistema inmunológico débil podría conducir a que las heridas se cronificaran o se infectaran.

Durante la inflamación, los procesos de marginación, rodamiento, adhesión y la posterior transmigración de los leucocitos a través del endotelio, están conducidos por distintos mecanismos de estimulación quimiotáctica y determinados por la fijación de moléculas de adhesión complementarias entre la superficie de los leucocitos y de las células endoteliales. Asimismo, existen varios mediadores químicos que influyen sobre estos procesos y modulan tanto la expresión génica de moléculas de superficie como la intensidad de fijación. El perfil lipídico de las membranas de las células inmunitarias va a condicionar la producción de mediadores químicos, determinando así la intensidad de la respuesta. (6,7). Las células del sistema inmune activadas (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos) son susceptibles de modificar el perfil de ácidos grasos de sus membranas según el aporte de lípidos de la dieta. De acuerdo con el modelo de mosaico fluido, la membrana celular es un conjunto de componentes, principalmente basado de fosfolípidos, colesterol y proteínas, que se pueden mover fluida y libremente en el plano de la membrana (8).

El colesterol es un lípido con importancia cuantitativa en las membranas de las células donde contribuye al mantenimiento de la fluidez de membrana y establece interacciones con ciertas proteínas de membrana que pueden regular la actividad de estas. A diferencia de otros lípidos, el colesterol se distribuye más o menos en la misma proporción entre las dos capas de la membrana de la célula. Este mecanismo lo llevan a cabo células especializadas como son los macrófagos y los neutrófilos (9,10).

Debido a su mecanismo especial de absorción, los macrófagos se cargan de muchos ésteres de colesterol-LDL,

de tal forma que llegan a tener una apariencia espumosa y la cantidad de colesterol-LDL que captan depende de la concentración de dichas lipoproteínas en la sangre (11,12). Si en el exterior de la pared arterial existen aceptores de colesterol, como las HDL, pueden eliminar colesterol. En caso contrario las células espumosas se acumulan.

Otros grupos han realizado trabajos que relacionan el colesterol con la cicatrización, incluso con la influencia de la genética de los pacientes (13). Muchas veces se asocia el empeoramiento patológico con dislipemia, en algunos casos asociando niveles bajos de colesterol a un empeoramiento o severidad de la enfermedad (14-16).

Objetivo

Evaluar los niveles de lípidos en pacientes con úlceras por presión infectadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 77 pacientes del Departamento de Salud de Elche Hospital General con úlceras por presión (UPP) infectadas (confirmado con cultivo positivo), en un periodo de un año. Los sujetos a estudiar pertenecen al ámbito de atención primaria, hospitalaria y sociosanitaria.

Durante el estudio se obtuvieron muestras de sangre por punción venosa en ayunas. Las muestras de suero se separaron mediante centrifugación para las determinaciones. Se midieron las concentraciones de colesterol total (CT), colesterol-LDL (C-LDL) y colesterol-HDL (C-HDL), en un autoanalizador VITROS 5600 (Ortho Clinical Diagnostics) por métodos enzimático-colorimétricos. También se tomó muestra de la herida para realización de cultivo bacteriológico. Se hizo fotografía de la herida (siempre con el consentimiento informado) y se realizó la cura de la herida con la misma pauta que llevaba.

Se tomaron los niveles de CT como parámetro de evaluación del aspecto calórico de la desnutrición. Se considera que no es indicativo de desnutrición cuando está por encima de 180 mg/dL, valores de 140-180 mg/dL indican desnutrición leve, de 100-139 mg/dL desnutrición moderada y por debajo de 100 mg/dL desnutrición grave. Parámetro extraído de la Escala de Riesgo Nutricional Test Conut (17). Colesterol LDL: consideramos como óptimo entre 70 - 130 mgr/dL (18). Un C-LDL por debajo de 70mgr/dL la consideraremos bajo en nuestro estudio.

Análisis estadístico

El programa estadístico utilizado fue el SPSS 25. En este estudio vamos a estudiar si existe diferencias entre la proporción de pacientes que tienen un C-LDL<70mg/dL y los pacientes que tienen un C-LDL>70mg/dL teniendo ambas poblaciones un CT bajo (CT<140mg/dL). La variable C-LDL será clasificada en 2 modalidades, C-LDL bajo (cuando el LDL es menor a 70mg/dL) y C-LDL alto (cuando el LDL es mayor a 70mg/dL).

La prueba que se va a realizar es un Test de Inferencia para proporciones de 2 poblaciones. Se realizará un contraste bilateral para ver si hay evidencias estadísticamente

significativas de que existen diferencias entre las proporciones poblacionales con una significación del 5%

RESULTADOS

De los 77 pacientes estudiados, 45 fueron mujeres con una media de edad de 82,6 años y 32 hombres, con una media de edad de 77,1 años.

Un 81,7% de pacientes presentaron unos niveles de CT inferiores a 180 mg/dL que indican signos de desnutri-

ción. Un 41,5% presentaron desnutrición leve (180-140 mg/dL) y un 40,2% desnutrición moderada (<140 mg/dL) (figura 1).

En cuanto a los niveles de C-LDL, el 67,5% de los pacientes presentaron niveles superiores a 70 mg/dL, mientras que un 27,3% presentaron niveles menores de 70mg/dL (figura 2).

Un 77,6% de los pacientes presentaron unos niveles de C-HDL inferior a 40 mg/dL (figura 3).

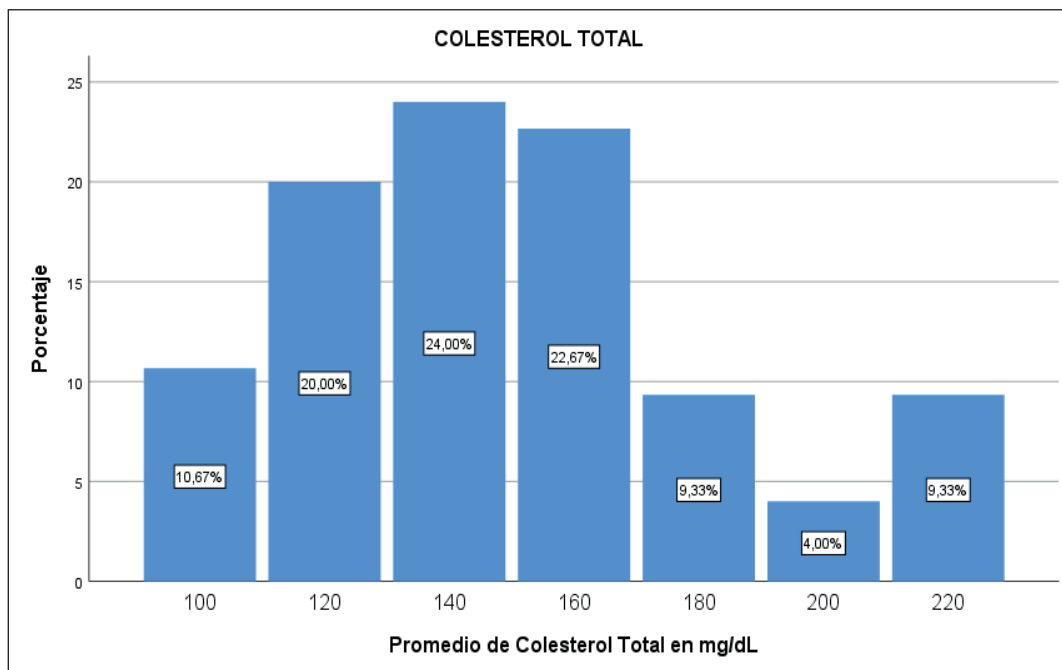


Figura 1. Promedio de niveles de Colesterol total en los pacientes con UPP infectadas.

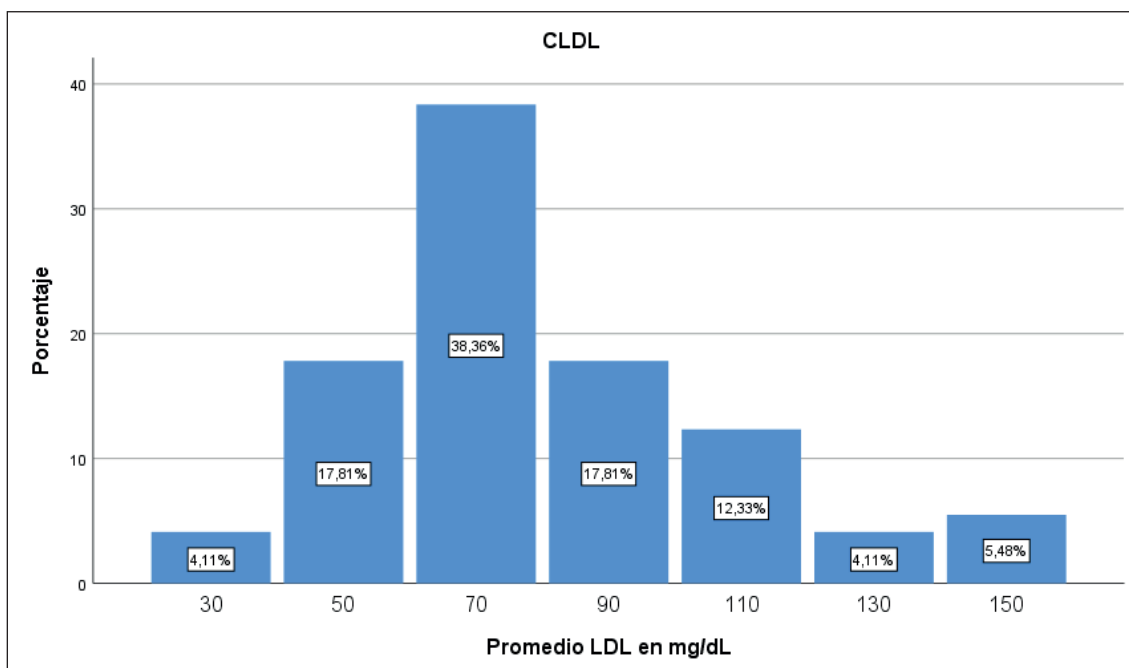


Figura 2. Promedio de niveles de Colesterol LDL en los pacientes con UPP infectadas.

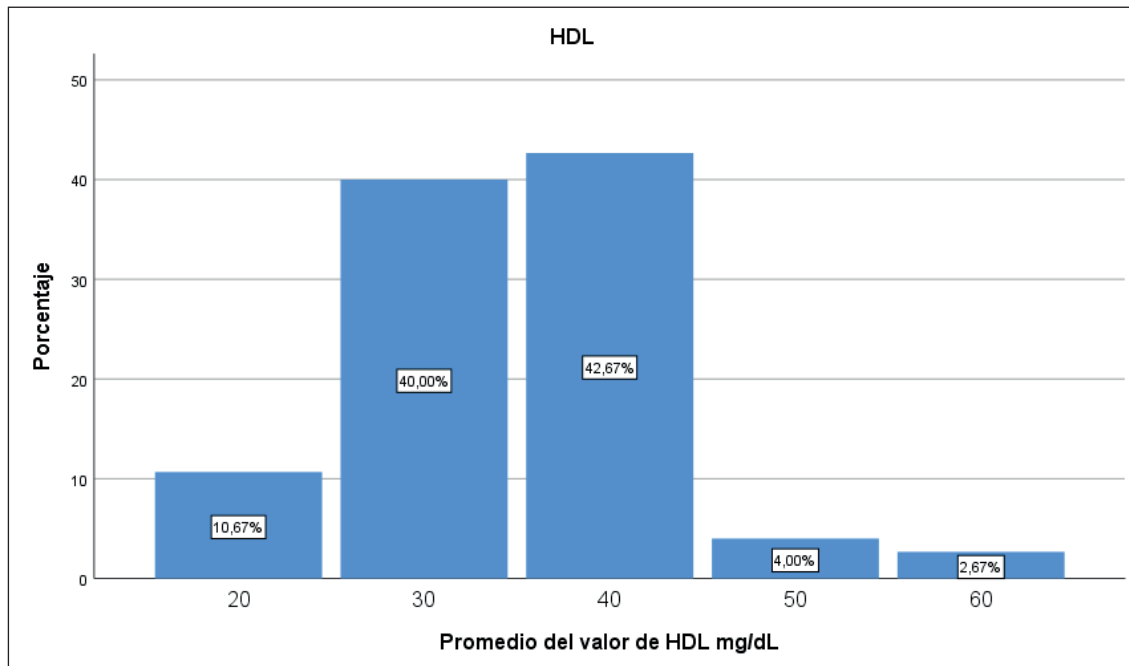


Figura 3. Promedio de niveles de Colesterol HDL en los pacientes con UPP infectadas.

Se analizaron los valores de C-LDL entre los pacientes con desnutrición moderada (CT < 140mg/dL). La primera muestra es la modalidad C-LDL bajo (< 70mg/dL), que fueron un total de 24 pacientes, de los cuales 21 (87,5%) tenían un CT bajo (< 140mg/dL). La segunda muestra es la modalidad C-LDL alto (> 70mg/dL), que fueron un total de 53 pacientes, de los cuales 10 (18,9%) tenían un CT bajo (< 140mg/dL) (tabla 1).

PACIENTES CON UPP CON INFECCIÓN

	LDL<70	LDL>70	TOTAL
CT<140	21 (87,1%)	10 (18,9%)	31 (40,2%)
CT>140	3 (12,9%)	43 (81,1%)	46 (59,8%)
TOTAL	24 (3,2%)	53 (68,8%)	77

Tabla 1. Proporción de pacientes con UPP con infección con LDL > y < de 70mg/dL y con CT < y > de 140 mg/dL.

Utilizando la prueba Chi-cuadrado, para estudiar si existe relación entre el colesterol total y el LDL para pacientes con desnutrición moderada, se ha obtenido un estadístico Chi cuadrado de 32,501 y una p<0.01, es decir que la relación entre estas variables es estadísticamente significativa.

Utilizando el Test de Inferencia para 2 proporciones con un contraste bilateral para ver si existen diferencias estadísticamente significativas entre la proporción de pacientes con C- LDL<70mg/dL y los pacientes con un C-LDL>70mg/dL que tienen un CT bajo (< 140 mg/dL), se ha obtenido un estadístico de contraste EC=7,9539 y un p-valor=2E-15 (0.000000000000002). Es decir, que nuestros resultados indican que sí hay evidencias estadísticamente significativas para decir que existen diferencias entre la proporción de pacientes con un C-LDL bajo (cuando el LDL es menor a 70mg/dL) y la proporción de pacientes con un C-LDL alto (cuando el LDL es mayor a 70mg/dL) con una significación del 1%.

En todos los pacientes se confirmó la infección de la herida por la presencia de un microorganismo aislado en el cultivo de herida.

DISCUSIÓN

Debido a las dificultades metodológicas en el estudio de la influencia de la grasa de la dieta en la respuesta inmune, es extremadamente difícil concluir sobre el papel de los distintos tipos de ácidos grasos en estas respuestas, y hacen falta muchos más estudios. En general, se considera que las grasas saturadas provocan una respuesta inmunitaria de mayor entidad que los ácidos grasos poliinsaturados, y dentro de estos, los omega-3 serían inmunosupresores y tendrían efectos antiinflamatorios. Por ello, se considera que su empleo puede ser beneficioso en procesos inflamatorios y enfermedades autoinmunes (9).

La ingesta de aceite de pescado y de aceite de oliva favorece una respuesta adecuada ante la agresión de patógenos y de otros agentes proinflamatorios y aminora los efectos perjudiciales ocasionados por la cronificación de estos procesos (10).

Mantener una alimentación equilibrada es clave para cuidar el sistema inmune, pero de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la composición exacta de una alimentación variada, equilibrada y saludable estará determinada por las características de cada persona (edad, sexo, hábitos de vida y grado de actividad física), el contexto cultural, los alimentos disponibles en el lugar y los hábitos alimentarios.

Conclusión

Las lipoproteínas LDL son partículas ricas en colesterol encargadas de transportar el colesterol hacia los tejidos que es captado por las células del cuerpo para nutrir la bicapa lipídica y de ese modo se proveen del colesterol que requieren.

Queda patente que tener unos valores dentro de la normalidad del CT y C-LDL nos van a proteger de las infecciones, sin embargo con niveles bajos de CT y C-LDL se relacionan con presencia infecciones y mayor riesgo de que las heridas se cronifiquen.

La investigación futura sobre estos aspectos ayudará a aclarar los mecanismos de transporte del colesterol hacia los tejidos con la ayuda de las lipoproteínas de baja densidad para nutrir las membranas celulares inmunológicas y así proteger la agresión de los microorganismos.

FINANCIACIÓN

Este estudio (UGP-20-230) ha contado con el apoyo de las ayudas de la Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunitat Valenciana (Fisabio)

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en el presente artículo. Los financiadores no tuvieron ningún papel en la redacción del manuscrito.

DATOS AUTORES

(1) Enfermero. Hospital General Universitario de Elche; (2) Doctora en Química. Hospital General Universitario de Elche; (3) Médica de Familia. Centro de Salud de Santa Pola. Departamento de Salud Elche-Hospital General; (4) Diplomado en Estadística. Hospital General Universitario de Elche; (5) Coordinadora de Enfermería. Hospital General Universitario de Elche; (6) Enfermera. Centro de Salud de San Fermín de Elche. Departamento de Salud Elche-Hospital General (Elche, España).

Recibido: 04/01/2023. Aceptado: 08/02/2023.

Versión definitiva: 01/03/2023

BIBLIOGRAFÍA

1. Torra i Bou JE, Rueda-López J, Soldevilla JJ, Martínez FC, Verdú JS. 2º Estudio Nacional de Prevalencia de Úlceras por Presión en España. Epidemiología y variables definitorias de las lesiones y pacientes. *Gerokomos*. 2006;17(3):154-72. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2006000300006#back
2. Pancorbo-Hidalgo PL, García-Fernández FP, Torra i Bou JE, Verdú Soriano J, Soldevilla-Agreda JJ. Epidemiología de las úlceras por presión en España en 2013: 4º Estudio Nacional de Prevalencia. *Gerokomos* [Internet]. 2014 Dic 25(4): 162-170. 7. GRS (Geriatrics Review Syllabus). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000400006>
3. Soldevilla JJ, Torra i Bou JE, Verdú JS, López PC. 3er Estudio Nacional de Prevalencia de Úlceras por Presión en España, 2009. Epidemiología y variables definitorias de las lesiones y pacientes. *Gerokomos*. 2011; 22(2):77-90. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/70529>
4. Salgado Alba A, Guillén Llera F, Ruipérez I. Manual de Geriatria. 3a ed. Barcelona: Masson; 2002. Disponible en: <https://www.segg.es/media/descargas/Acreditacion%20de%20Calidad%20SEGG/CentrosDia/Manual-ResidenteGeriatria-2.pdf>
5. Augustin M, Maier K. Psychosomatic Aspects of Chronic Wounds. *Dermatol Psychosom*. 2003;4:5-13. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/70529>
6. Mustoe T. Understanding chronic wounds: A unifying hypothesis on their pathogenesis and implications for therapy. *Am J Surg*. 2004; 187 (5): S65-S70. doi: 10.1016/S0002-9610(03)00306-4 PMID: 15147994
7. Yaqoob P. Fatty acids as gatekeepers of immune cell regulation. *Trends Immunol*. 2003 Dec;24(12):639-45. doi: 10.1016/j.it.2003.10.002. PMID: 14644137.
8. Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, Jackson RB. Membrane structure and function. En: Reece JB. *Campbell biology* (10º ed., pág. 127). San Francisco, CA: Pearson; 2011. Disponible en: <https://www.thoughtco.com/cell-membrane-373364>
9. Calder PC. Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and immunity. *Lipids*. 2001; 36:1007-1024. Disponible en: <https://aocs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1007/s11745-001-0812-7>
10. De La Puerta Vázquez R, Martínez-Domínguez E, Sánchez Perona J, Ruiz-Gutiérrez V: Effects of different dietary oils on inflammatory mediator generation and fatty acid composition in rat neutrophils. *Metabolism* 2004; 53:59-65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14681843>.

11. Westhorpe CL, Dufour EM, Maisa A, Jaworowski A, Crowe SM, Muller WA. Endothelial cell activation promotes foam cell formation by monocytes following transendothelial migration in an in vitro model. *Exp Mol Pathol.* 2012 Oct;93(2):220-6. doi: 10.1016/j.yexmp.2012.03.014. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24371083/>
12. Ravnskov U, McCully KS. Vulnerable plaque formation from obstruction of vasa vasorum by homocysteinylated and oxidized lipoprotein aggregates complexed with microbial remnants and LDL autoantibodies. *Ann Clin Lab Sci.* 2009; 39:3–16. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MAJ.0b013e31824ba6e0>
13. Bagnati M, Moreno-Moral A, Ko JH, et al. Systems genetics identifies a macrophage cholesterol network associated with physiological wound healing [published online ahead of print, 2019 Jan 24]. *JCI Insight.* 2019; 4(2):e125736. doi:10.1172/jci.insight.125736. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30674726>
14. Campos FG, Waitzberg DL, Teixeira MG, Mucerino DR, Kiss DR, Habr-Gama A: Pharmacological nutrition in inflammatory bowel diseases. *Nutr Hosp* 2003; 18:57-64. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12723376>
15. Wei X, Zeng W, Su J, et al. Hypolipidemia is associated with the severity of COVID-19. *J Clin Lipidol.* 2020; 14(3):297-304. doi:10.1016/j.jacl.2020.04.008. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32430154/>
16. Fan J, Wang H, Ye G, et al. Letter to the Editor: Low-density lipoprotein is a potential predictor of poor prognosis in patients with coronavirus disease 2019. *Metabolism.* 2020;107:154243. doi:10.1016/j.metabol.2020.154243. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32320740>
17. Ignacio de Ulíbarri J, González-Madroño A, De Villar NG, González P, González B, Mancha A. et al . CONUT: A tool for Controlling Nutritional Status. First validation in a hospital population. *Nutr. Hosp.* 2005 Feb; 20(1): 38-45. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112005000100006&lng=es
18. Ma C, Gurol ME, Huang Z, Lichtenstein AH, Wang X, Wang Y, Neumann S, Wu S, Gao X. Low-density lipoprotein cholesterol and risk of intracerebral hemorrhage: A prospective study. *Neurology.* 2019 Jul 30;93(5):e445-e457. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31266905>