

Evaluación de la relación entre los componentes del síndrome metabólico y la aparición y progresión del cáncer

Christian Gabriel Villa Clavijo¹

christian.villa@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2757-9748>

Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

Etsa Robinson Tsenkush Chamik

etsa.tsenkush@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1313-293X>

Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

Chrisy Esthephanye Sarmiento Sarmiento

chrisy.sarmiento@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7640-7833>

Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

Juan Andrés Mendez Guerrero

juan.mendez@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8607-3726>

Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

Liseth Jamileth Alvarracin Chocho

liseth.alvarracin@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-2391-0400>

Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

Karen Nahomy Aponte Cisneros

karen.aponte@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-1802-7342>

Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

RESUMEN

Introducción: El síndrome metabólico es una afección médica que se caracteriza por la presencia de varios factores de riesgo metabólicos, incluyendo obesidad, hipertensión arterial, resistencia a la insulina, dislipidemia y niveles elevados de glucosa en sangre. Estos factores de riesgo se han asociado con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y ciertos tipos de cáncer. **Objetivo:** El objetivo de esta revisión es evaluar la relación entre los componentes del síndrome metabólico y la aparición y progresión del cáncer. **Metodología:** Para ello, se llevará a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar estudios relevantes que hayan analizado la relación entre los componentes del síndrome metabólico y diferentes tipos de cáncer. **Conclusión:** Los resultados de esta investigación podrían proporcionar una comprensión más profunda de la relación entre los componentes del síndrome metabólico y la aparición y progresión del cáncer.

Palabras clave: hipertensión; hiperglucemia; hipertrigliceridemia; obesidad abdominal; lipoproteínas, IDL.

¹ Autor Principal

Evaluation of the relationship between the components of the metabolic syndrome and the appearance and progression of cancer

ABSTRACT

Introduction: Metabolic syndrome is a medical condition characterized by the presence of various metabolic risk factors, including obesity, high blood pressure, insulin resistance, dyslipidemia, and elevated blood glucose levels. These risk factors have been associated with an increased risk of developing cardiovascular diseases, type 2 diabetes, and certain types of cancer. **Objective:** The objective of this review is to evaluate the relationship between the components of metabolic syndrome and the occurrence and progression of cancer. **Methodology:** To achieve this, an exhaustive literature review will be conducted to identify relevant studies that have analyzed the relationship between the components of metabolic syndrome and different types of cancer. **Conclusion:** The results of this research could provide a deeper understanding of the relationship between the components of metabolic syndrome and the occurrence and progression of cancer.

Keywords: *hypertension; hyperglycemia; hypertriglyceridemia; obesity, abdominal; lipoproteins; IDL*

INTRODUCCIÓN

La disfunción metabólica impulsada por la obesidad, incluida la hiperglucemia y la dislipidemia, aumenta el riesgo de desarrollar al menos 13 tipos de cáncer. El concepto de "disfunción metabólica" a menudo se define por el cumplimiento de varias combinaciones de criterios para el síndrome metabólico. El síndrome metabólico (SM) se ha asociado con la patogénesis y el pronóstico de varios tumores malignos (1,2).

El SM es un grupo de al menos tres de las cinco siguientes afecciones médicas: obesidad central, presión arterial alta, azúcar alta en la sangre, triglicéridos séricos altos y lipoproteínas séricas de alta densidad (HDL) bajas. La obesidad, la diabetes y la hipertensión a menudo coexisten en pacientes con cáncer de endometrio, lo que aumenta el riesgo de cáncer de endometrio, también conocido como el "síndrome triple de cáncer de endometrio". En los últimos años, los estudios epidemiológicos y clínicos han encontrado que la SM asociada con enfermedades metabólicas está estrechamente relacionada con la incidencia de cáncer de endometrio (3).

Se ha informado que el síndrome metabólico está asociado con riesgos de varios cánceres humanos. Un metaanálisis previo ha demostrado que la presencia de síndrome metabólico se asocia con un mayor riesgo de cáncer de hígado, colorrectal y vejiga en los hombres. También encontró que un mayor riesgo de cáncer de mama endometrial, pancreático, colorrectal y posmenopáusico en las mujeres se asoció con el síndrome metabólico. Con respecto al cáncer de mama, estudios previos han reportado la asociación entre el síndrome metabólico y el cáncer de mama, aunque los resultados son inconsistentes (4)

Algunos estudios han reportado una asociación positiva entre el síndrome metabólico y el cáncer de mama, mientras que otros estudios no han reportado ninguna asociación. Además, algunos estudios han reportado una asociación negativa entre ellos en mujeres premenopáusicas. Actualmente, la asociación entre el síndrome metabólico y el cáncer de mama sigue siendo en gran parte desconocida. Por lo tanto, se necesitan más estudios para aclarar esta asociación (4).

En los últimos años, muchas líneas de evidencia han indicado que el SM tiene efectos hormonales y sistémicos que aumentan la susceptibilidad a varios tipos de cáncer.⁴⁻⁶ Los estudios epidemiológicos han demostrado que el SM y sus componentes están asociados con un riesgo elevado de cáncer (5).

METODOLOGÍA

En este estudio de revisión bibliográfica se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos de revistas indexadas como PubMed y ScienceDirect, con el objetivo de recopilar información relevante acerca la asociación de distintos tipos de cancer con los factores que forman parte del síndrome metabólico. Para llevar a cabo la búsqueda se utilizaron términos proporcionados por MeSH y se aplicaron operadores booleanos como “AND”, “NOT” y “OR”, para poder hacer combinaciones enfocadas a la resolución de los objetivos planteados del estudio. Con el fin de asegurar la calidad de la información, se establecieron criterios de inclusión que permitieron la selección de los artículos más relevantes mediante el cual se incorporaron en el estudio artículos originales, ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorios publicados durante el periodo entre el 01/01/2018 y 01/12/2023, además de artículos de texto completo libre culminando con la selección una totalidad de 36 bibliografías en el estudio. Es importante destacar que durante la búsqueda se excluyeron Artículos de reportes de casos clínicos, trabajo de fin de grado y publicaciones fuera del periodo establecido y que no estuvieran relacionados con los objetivos del estudio. Todo esto con el fin de garantizar la relevancia y validez de la información obtenida.

RESULTADOS

Se obtuvo información de 19 artículos en los que establecen relación de cada uno de los factores mencionado con el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, *tabla*.

Tabla. Asociación de factores metabólicos con el riesgo de distintos tipos de cáncer

Factores metabólicos	Autor	Tipo de estudio	Año, población	Asociación tipo de cancer
Hipertensión arterial	Seo J-H, Ho Y. K, Beum P. C, et al.	Estudio poblacional prospectivo	2020; 9,746,606 participantes	Cánceres orales, laríngeos y esofágicos.
	Houng L. S., Hye Sun L. H., Bong L. S., et al.	Ensayo clínico aleatorizado controlado	2020; 514,866 participantes	Cancer de pulmón, próstata, colorrectal, estómago e hígado, mujeres: mama, colorrectal, pulmón, cuello uterino y estómago

	Han H, Guo W, Shi W, et al.	Revisión sistemática y metanálisis	2018; 30 estudios observacionales	Cancer de mama
	Katherine, Shin W-K, Huang D, et al.	Eestudio de cohorte prospectivo genómico	2022; 173.202 participantes	Cancer de mama
Hiperglucemia	Feng W, Guo H, Gong H, et al.	Ensayo clínico	2021; 24 pacientes	Cancer colorrectal
	Marrone MJ, Selvin E, Barber JCK, et al.	Estudio de cohorte prospectivo	2019; 15,792 participantes	Cáncer de próstata letal
	Gutiérrez-Gutiérrez M, Figueroa-Martínez IA, Jurado R, et al.	Ensayo clínico in vitro e in vivo	2019; 39 ratones hembra	Cáncer de cuello uterino
	Aaron-Brooks LM, Sasaki T, Vickman RE, et al.	Ensayo clínico in vitro e in vivo	2019; 70 ratones macho	Cancer de próstata
Hipertrigliceridemia	Hsu S-H, De-Kai Syu, Chen Y-C, et al.	Estudio observacional prospectivo	2022; 7578 participantes	Cancer colorrectal
	Wan Y, Zhang J, Chen M, et al.	Estudio de casos y controles	2022; 2210 pacientes	Cáncer de vesícula biliar
	Hernández-P. J, Torres S. L., HernándezA. C., et al.	Estudio poblacional de casos y controles	2022; 1187 participantes	Cancer de próstata
	Tavakoli A, Khadijeh Mirzaei, Moosavi H, et al.	Estudio transversal	2021; 226 participantes	Cáncer de mama y endometrio
Obesidad	Diana Paola Vanegas, Laura Ramirez Lopez, Luis Manuel Rivas.	Artículo de revisión	2020; artículos del 2004 al 2019	cáncer colorrectal
	Juarez Cruz, Soto Juan, Martinez Adriana.	Artículo original	2019.	cáncer de endometrio

	Alonso Torres, Rosalva Barra, Elisa Jimenez, Portillo Jesus.	Artículo Original	2020; 785 participantes	cáncer de mama
--	---	-------------------	----------------------------	----------------

Colesterol HDL Bajo	Cedó L, Reddy ST, Mato E, et al.	Artículo original	2019	Cáncer de mama
	Loosen SH, Kostev K, Luedde M, et al.	Artículo original	2022; 61936 pacientes	Cáncer de mama, piel, vías urinarias, tejido linfoide, hematopoyético, sistema nervioso, respiratorio.
	Crocetto F, Pandolfo SD, Aveta A, et al.	Estudio restrospectivo	2022; 396 pacientes	Cáncer de vejiga
	Pih GY, Gong EJ, Choi JY, et al.	Artículo original	2021; 498 pacientes	Cáncer gástrico

La información recolectada de estudios menciona relación de la hipertensión arterial en hombres con cánceres orales, laríngicos y esofágicos, pulmón, próstata, colorrectal, estómago e hígado y en las mujeres se asocia con los cánceres de: mama, colorrectal, pulmón, cuello uterino y estómago (6-9).

Existe una asociación entre la hiperglucemia con el riesgo de padecer cáncer colorrectal, cáncer de próstata y cáncer de cuello uterino (10-13). De igual manera, se evidencia una asociación de la hipertrigliceridemia con el riesgo de padecer cáncer colorrectal, cáncer de vesícula biliar, cáncer de próstata, cáncer de mama y endometrio (14-17).

Por otro lado, la obesidad se relaciona independientemente con el riesgo de cáncer de mama, colorrectal y endometrio (18-20).

Se contempla que la lipoproteína de alta densidad, en tal caso el HDL bajo, tiene un mayor riesgo para la influencia de diversos tipos de cánceres entre ellos: el cáncer de mama, piel, vías urinarias, tejido linfoide, hematopoyético, sistema nervioso, respiratorio, vejiga y gástrico (21-24).

DISCUSIÓN

La literatura existente ha relacionado una concordancia variable entre el cáncer de mama y la lipoproteína de alta densidad, en donde los niveles de HDL bajos se vinculan significativamente con una supervivencia baja para los sujetos con cáncer de mama. De la misma manera las mujeres que se encuentran en un estadio de premenopausia o posmenopausia y que cuenten con niveles de HDL bajos,

estos influyen en elevar el riesgo de contemplar un cáncer de mama (21).

Estudios previos han señalado positivamente que los niveles mínimos de colesterol HDL se correlacionan con diversos tipos de cánceres en diversosos sitios en el ser humano como lo son el de mama, piel, vías urinarias, tejido linfoide y el hematopoyético. Aunque en este caso hay que resaltar que la mayor incidencia tuvo el cáncer hematológico y en cáncer en el sistema nervioso central los cánceres menos pronunciados fueron el cáncer respiratorio y el cáncer de mama. Esto sin duda con la resolución de que los niveles de HDL mínimos, tienen una influencia en la elevación de las citocinas proinflamatorias, además de ello la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral tipo alfa (22).

Los resultados científicos obtenidos hasta la actualidad revelan que el cáncer de vejiga tiene mayor incidencia en el sexo masculino, en donde los niveles de HDL bajos conllevan a un mayor riesgo para la estadificación de cáncer de vejiga en T (23).

De acuerdo a los presentes resultados, se correlaciona que los niveles de HDL bajos tienen alta positividad para un cáncer gástrico, el cual es un factor de riesgo y de la misma manera pronóstico igualitario en ambos sexos, sin influencia de la etnia. Esto sin duda por el componente antiinflamatorio y antioxidante que contiene el HDL en el cáncer. En donde los niveles bajos de HDL en sujetos con cáncer gástrico, tienen un desarrollo con los receptores de los HDL con la singularidad de prever el depósito de colesterol intracelular en el transcurso del desarrollo del cáncer (24).

Sin embargo Zhang Y. et al., no establecen un riesgo y mortalidad por cáncer colorrectal. Por otro lado, en un estudio de metaanálisis y sistemática de estudios observacionales establecen la asociación positiva entre la hipertensión y el riesgo de cáncer de riñón, pero también se ha encontrado posibles asociaciones positivas entre la hipertensión y el riesgo de cáncer colorrectal, de mama, endometrio, hígado y esófago (25,26).

En el sexo masculino, los individuos con hipertensión tenían un aumento significativo del riesgo de cáncer de próstata debido a que la HTA aumenta la actividad del sistema nervioso simpático que puede conducir a la estimulación mediada por andrógenos del crecimiento de células de cáncer de próstata (27).

Por la evidencia evidenciada se establece una relación de la hipertensión con el cáncer de riñón derivada de hipoxia renal crónica y peroxidación lipídica con formación de especies reactivas de oxígeno. Los

individuos hipertensos pueden sufrir hipoxia renal crónica causada por la transcripción de factores inducibles por hipoxia que promueven la proliferación de células tumorales y la angiogénesis (28).

La hiperglucemia puede hacer que las células sean más resistentes a la quimioterapia y la radioterapia. También sugiere que las células pueden convertirse fácilmente en poliploides y transformarse en células neoplásicas cuando se exponen a dosis bajas de agentes genotóxicos en condiciones de glucosa alta (29). La hiperinsulinemia causada por la resistencia a la insulina y la hiperglucemia posterior desencadena la carcinogénesis indirectamente al aumentar los niveles circulantes de factor de crecimiento libre similar a la insulina (IGF)-1. Los receptores para la insulina y el IGF-1 se observan en la mayoría de los tipos de tejidos cancerosos (30).

Actualmente se ha realizado un estudio donde se indica que la curcumina suprime la invasión inducida por EGF impulsada por la hiperglucemia y la migración de las células de cáncer de páncreas al inhibir la vía de señalización EGF / EGFR y sus moléculas de señalización aguas abajo, incluidas ERK y Akt. La curcumina es un agente anticancerígeno potencial para el cáncer de páncreas (31).

Debida a esta asociación se sugiere un control glucémico estricto perioperatorio como una estrategia potencial para el manejo clínico de cáncer gástrico (31).

En cuanto al cáncer de próstata y su relación con la hipertrigliceridemia los resultados de algunos estudios sugieren que el aumento de los niveles de colesterol puede ser asociado con un mayor riesgo de un curso más agresivo de la enfermedad (32). De igual manera, la hipertrigliceridemia puede estar relacionada con la patogénesis de la leucemia promielocítica aguda y esto puede tener implicaciones con respecto al tratamiento con ácido transretinoico (33).

Por otro lado, se ha estudiado que algunos fármacos en el tratamiento de cáncer de mama podrían disminuir la efectividad del tratamiento debido a que estos tienen a causar hipertrigliceridemia en los pacientes por lo que se sugiere que el uso de tegafur y doxifluridina se asocia con un mayor riesgo de hipertrigliceridemia similar al uso de capecitabina; en particular, las usuarias de fluoropirimidina con cáncer de mama pueden tener un alto riesgo de hipertrigliceridemia (34).

De manera similar estudios han evidenciado la asociación de cáncer de mama con el sobrepeso, con factores con incremento de perímetro abdominal y aumento de índices de obesidad en mujeres y los parámetros similares en sexo masculino con el cáncer de próstata (35,36).

CONCLUSIONES

En conclusión, los estudios recopilados muestran una relación entre la hipertensión arterial y varios tipos de cáncer en hombres y mujeres, así como asociaciones entre la hiperglucemia y la hipertrigliceridemia con ciertos tipos de cáncer. Además, se ha encontrado que la obesidad y los niveles bajos de lipoproteína de alta densidad (HDL) están relacionados con un mayor riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer. Específicamente, se ha observado una asociación entre los niveles bajos de HDL y el cáncer de mama, piel, vías urinarias, tejido linfoide, hematopoyético, sistema nervioso, respiratorio, vejiga y gástrico. La hipertensión también se ha relacionado con un mayor riesgo de cáncer de próstata, riñón y vejiga en hombres, y la hiperglucemia se ha asociado con un mayor riesgo de cáncer colorrectal, de próstata y de cuello uterino. Por otro lado, la hipertrigliceridemia se ha relacionado con un mayor riesgo de cáncer colorrectal, de vesícula biliar, de próstata, de mama y de endometrio. Además, la obesidad se ha relacionado de manera independiente con un mayor riesgo de cáncer de mama, colorrectal y endometrio. En general, estos hallazgos destacan la importancia de controlar los factores de riesgo como la hipertensión, la hiperglucemia, la hipertrigliceridemia, la obesidad y los niveles de HDL para prevenir y abordar el riesgo de desarrollar diferentes tipos de cáncer.

LISTA DE REFERENCIAS

- Karra P, Winn M, Svenja Pauleck, Alicja Bulsiewicz-Jacobsen, Peterson L, Coletta AM, et al. Metabolic dysfunction and obesity-related cancer: Beyond obesity and metabolic syndrome. 2022 Jul 1 [cited 2023 Jun 20];30(7):1323–34. <https://doi.org/10.1002/oby.23444>
- Zhao P, Xia N, Zhang H, Deng T. The Metabolic Syndrome Is a Risk Factor for Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. 2020 Jan 1 [cited 2023 Jun 20];13(4):384–96. <https://doi.org/10.1159/000507554>
- Yang X, Wang J. The Role of Metabolic Syndrome in Endometrial Cancer: A Review. 2019 Aug 8 [cited 2023 Jun 20];9. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.00744>
- Ki Tae Hwang, Han K, Oh S, Bo Kyung Koo, Sender Herschorn, Kim J, et al. Influence of Metabolic Syndrome on Risk of Breast Cancer: A Study Analyzing Nationwide Data from Korean National Health Insurance Service. 2020 Oct 1 [cited 2023 Jun 20];29(10):2038–47.

<https://doi.org/10.1158/1055-9965.epi-20-0300>

- Lu B, Qian J, Li J-N. The metabolic syndrome and its components as prognostic factors in colorectal cancer: A meta-analysis and systematic review. 2022 Nov 8 [cited 2023 Jun 20];38(2):187–96. <https://doi.org/10.1111/jgh.16042>
- Seo J-H, Ho Y. K, Beum P. C, Han K, Hoon J. Y,. Hypertension is associated with oral, laryngeal, and esophageal cancer: a nationwide population-based study. 2020 Jun 24 [cited 2023 Jun 20];10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67329-3>
- Houng L. S., Hye Sun L. H., Bong L. S., Hun K. S., Nam S. K., Kyung J. H., et al. Clinical impact of pre-hypertension on the risk of cancer in male and female subjects. 2020 Jun 19 [cited 2023 Jun 20];10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66653-y>
- Han H, Guo W, Shi W, Yu Y, Zhang Y, Ye X, et al. Hypertension and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. 2018 Mar 20 [cited 2023 Jun 20];7(1). <https://doi.org/10.1038/srep44877>
- Katherine, Shin W-K, Huang D, Lee H-W, Shin M-H, Lee J-K, et al. Mildly elevated diastolic blood pressure increases subsequent risk of breast cancer in postmenopausal women in the Health Examinees-Gem study. 2022 Sep 26 [cited 2023 Jun 20];12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19705-4>
- Feng W, Guo H, Gong H, Xue T, Wang X, Tang C, et al. Comprehensive transcriptome analysis of colorectal cancer risk of hyperglycemia in humans. 2021 Apr 1 [cited 2023 Jun 20];12(2):602–19. <https://doi.org/10.21037/jgo-20-587>
- Marrone MJ, Selvin E, Barber JCK, Platz EA, Joshi CE. Hyperglycemia, Classified with Multiple Biomarkers Simultaneously in Men without Diabetes, and Risk of Fatal Prostate Cancer. 2019 Feb 1 [cited 2023 Jun 20];12(2):103–12. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.capr-18-0216>
- Gutiérrez-Gutiérrez M, Figueroa-Martínez IA, Jurado R, Uribe N, García-López P, Rojas JMP. Hyperglycemia and hyperinsulinemia stimulate cervical cancer cell proliferation in vitro and in vivo study. 2019 Dec 12 [cited 2023 Jun 20]; <https://doi.org/10.21203/rs.2.18710/v1>
- Aaron-Brooks LM, Sasaki T, Vickman RE, Wei L, Franco OE, Ji Y, et al. Hyperglycemia and T Cell infiltration are associated with stromal and epithelial prostatic hyperplasia in the nonobese

- diabetic mouse. 2019 Apr 18 [cited 2023 Jun 20];79(9):980–93.
<https://doi.org/10.1002/pros.23809>
- Hsu S-H, De-Kai Syu, Chen Y-C, Liu C-K, Sun C-A, Chen M. The Association between Hypertriglyceridemia and Colorectal Cancer: A Long-Term Community Cohort Study in Taiwan. 2022 Jun 25 [cited 2023 Jun 20];19(13):7804–4.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19137804>
- Wan Y, Zhang J, Chen M, Ma M, Sheng B. Hypertriglyceridemia May be a Key Independent Predicting Factor for Gallbladder Cancer Risk in Gallbladder Stone Disease Patients: A Case-Control Study. 2022 Mar 15 [cited 2023 Jun 20]; <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1448209/v1>
- Hernández-P. J, Torres S. L., HernándezA. C., López C. L, Rodríguez C. F, Argelia V., et al. Metabolic Syndrome and Prostate Cancer Risk: A Population Case-control Study. 2022 Sep 1 [cited 2023 Jun 20];53(6):594–602. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2022.07.003>
- Tavakoli A, Khadijeh Mirzaei, Moosavi H, Sanaz Mehranfar, Seyed Ali Keshavarz, Khadijeh Mirzaei. Dietary inflammatory index (DII) may be associated with hypertriglyceridemia waist circumference phenotype in overweight and obese Iranian women: a cross sectional study. 2021 Aug 16 [cited 2023 Jun 20];14(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05712-7>
- Vanegas DP, Ramírez López LX, Limas Solano LM, Pedraza Bernal AM, Monroy Díaz AL. Revisión: Factores asociados a cáncer colorrectal. Revista Médica de Risaralda [Internet]. 2020 Jun 30;26(1). <https://doi.org/10.22517/25395203.23111>
- Cruz JC, Guzmán A, Angélica López, Napoleón Navarro Tito. OBESIDAD Y CÁNCER DE MAMA: UNA RELACIÓN ENTRE EPIDEMIAS MODERNAS. 2018 Dec 23 [cited 2023 Jun 21]; <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v21i1.814>
- Torres-Lobatón A, Barra-Martínez R, Elisa Paola Jiménez-Arroyo, Jesús Portillo-Reyes, Carla América Suárez-Juárez, Morgan-Ortiz F. Obesidad y cáncer de endometrio: las repercusiones de un problema de salud pública. Ginecología y Obstetricia de México [Internet]. 2020 Sep 22 [cited 2023 Jun 21];88(09):569–74.
- Cedó L, Reddy ST, Mato E, Blanco-Vaca F, Escolà-Gil JC. HDL and LDL: Potential New Players in Breast Cancer Development. J Clin Med. junio de 2019;8(6):853.

<https://doi.org/10.3390/jcm8060853>

- Loosen SH, Kostev K, Luedde M, Luedde T, Roderburg C. Low blood levels of high-density lipoprotein (HDL) cholesterol are positively associated with cancer. *J Cancer Res Clin Oncol*. 1 de noviembre de 2022;148(11):3039–46. <https://doi.org/10.1007/s00432-021-03867-1>
- Crocetto F, Pandolfo SD, Aveta A, Martino R, Trama F, Caputo VF, et al. A Comparative Study of the Triglycerides/HDL Ratio and Pseudocholinesterase Levels in Patients with Bladder Cancer. *Diagnostics*. febrero de 2022;12(2):431. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12020431>
- Pih GY, Gong EJ, Choi JY, Kim MJ, Ahn JY, Choe J, et al. Associations of Serum Lipid Level with Gastric Cancer Risk, Pathology, and Prognosis. *Cancer Res Treat*. abril de 2021;53(2):445–56. <https://doi.org/10.4143/crt.2020.599>
- Zhang Y, Song M, Chan AT, Meyerhardt JA, Willett WC, Giovannucci E. Long-term use of antihypertensive medications, hypertension and colorectal cancer risk and mortality: a prospective cohort study. 2022; 127(11):1974–82. <https://doi.org/10.1038/s41416-022-01975-4>
- Seretis A, Cividini S, Markozannes G, Tseretopoulou X, Lopez DS, Ntzani EE, et al. Association between blood pressure and risk of cancer development: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Scientific Reports [Internet]*. 2019 Jun 12 [cited 2023 Apr 10];9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45014-4>
- Liang Z, Xie B, Li J, Wang X, Wang S, Meng S, et al. Hypertension and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports [Internet]*. 2016 Aug 11 [cited 2023 Apr 10];6(1). <https://doi.org/10.1038/srep31358>
- Zhong A, Chen Y, Phang Lang Chen. Diabetes-Cancer Risk: Hyperglycemia on DNA Damage and Repair. *American Journal of Biomedical Science & Research [Internet]*. 2019 Oct 10 [cited 2023 Jun 20];5(4):334-.<https://doi.org/10.34297/AJBSR.2019.05.000939>
- Da Young Lee, Taek Seung Lee. Associations between metabolic syndrome and gynecologic cancer. 2020 May 15 [cited 2023 Jun 20];63(3):215–24. <https://doi.org/10.5468/ogs.2020.63.3.215>
- Li W, Wang Z, Xiao X, Han L, Wu Z, Ma Q, et al. Curcumin attenuates hyperglycemia-driven EGF-induced invasive and migratory abilities of pancreatic cancer via suppression of the ERK and

- AKT pathways. 2018 Oct 30 [cited 2023 Jun 20]; <https://doi.org/10.3892/or.2018.6833>
- Xu X, Chen B, Zhu S, Zhang J, He X, Cao G, et al. Hyperglycemia promotes Snail-induced epithelial–mesenchymal transition of gastric cancer via activating ENO1 expression. 2019 Dec 1 [cited 2023 Jun 20];19(1). <https://doi.org/10.1186/s12935-019-1075-8>
- Justyna Dłubek, Rysz J, Zbigniew Jabłonowski, Gluba-Brzózka A, Franczyk B. The Correlation between Lipid Metabolism Disorders and Prostate Cancer. 2021 Mar 1 [cited 2023 Jun 20];28(10):2048–61. <https://doi.org/10.2174/0929867327666200806103744>
- Sun J, Lou Y, Zhu J-J, Shen H, Zhou D, Zhu L, et al. Hypertriglyceridemia in Newly Diagnosed Acute Promyelocytic Leukemia. 2020 Nov 25 [cited 2023 Jun 20];10. <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.577796>
- Satoru Mitsuboshi, Takahiro Niimura, Yoshino M, Sakamoto Y, Yoshito Zamami, Keisuke Ishizawa. Fluoropyridimidine use and hypertriglyceridemia among Japanese patients: analysis of adverse event database. 2021 Sep 5 [cited 2023 Jun 20];44(1):260–3. <https://doi.org/10.1007/s11096-021-01324-0>
- Nancy Molano Tobar, Felipe A, Ximena D. Índices de obesidad en mujeres con cáncer de mama del Cauca, Colombia. MHSalud: Movimiento Humano y Salud [Internet]. 2023 [cited 2023 Jun 21];20(1):7. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8734753.pdf>
- Yosbani Cedeño Yera, Fonseca L, David E. Impacto de la obesidad en la agresividad del cáncer de próstata. MULTIMED [Internet]. 2021 [cited 2023 Jun 21];25(3).