



Correlación entre la incidencia de obesidad y el cáncer de tiroides

Correlation between the incidence of obesity and thyroid cancer

Correlação entre a incidência de obesidade e câncer de tireóide

Gabriela Saraf Hermosa-Escobar ^I
sarahermosa89@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9104-8346>

Jorge Isaac Sánchez-Miño ^{II}
jorgeisanchez@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1040-8996>

Correspondencia: sarahermosa89@gmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Revisión

* **Recibido:** 23 de abril de 2022 * **Aceptado:** 12 de mayo de 2022 * **Publicado:** 6 de junio de 2022

- I. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- II. Especialista en Cirugía General, Magister en Gerencia en Salud para el Desarrollo Local, Doctor en Medicina y Cirugía, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Resumen

Introducción: La obesidad es una enfermedad que en la actualidad afecta a más de la mitad de la población mundial, desencadenada principalmente por malos hábitos alimenticios y el sedentarismo; es la causa más patologías orgánicas y perjudicial complemento de diferentes enfermedades metabólicas, como es el caso de las patologías de tiroides, las que se presentan actualmente con más frecuencia.

Objetivo: Este artículo científico se realiza con el objetivo de identificar las repercusiones de la obesidad en el cáncer de tiroides, mediante el análisis de las evidencias científicas actuales que han sido publicadas.

Metodología: El presente artículo científico es una revisión bibliográfica de la literatura existente de publicaciones en revistas científicas recopilando información de las bases de datos de Medline, Intra Med, PubMed, The Cochranre, SciELO, OMS, New England Journal of Medicine, Elsevier y otras revistas con buena evidencia científica, con restricción de fecha entre los últimos cinco años, en español e inglés. Además, se incluirá datos bibliográficos y citas de artículos científicos disponibles en la biblioteca virtual de la Universidad Técnica de Ambato.

Desarrollo: Existe evidencia de que el exceso de peso corporal está asociado con un mayor riesgo de cáncer de al menos 13 sitios anatómicos como adenocarcinomas de endometrio, esófago, riñón y páncreas; carcinoma hepatocelular, cáncer gástrico, meningioma, mieloma múltiple, cáncer colorrectal, mama, ovario, vesícula biliar y tiroides.

Análisis: Los patrones nutricionales han ganado gran interés como posibles promotores y factores de riesgo modificables para el cáncer de tiroides en los últimos años, de acuerdo a la información obtenida de los diferentes estudios encontrados, donde la relación de la incidencia de la obesidad y el cáncer de tiroides es estrecha. La progresiva incidencia de cáncer en poblaciones obesas se vincula con el metabolismo de los azúcares, como el aumento de la resistencia a la insulina. La obesidad provoca exceso de tejido adiposo blanco que, representa una fuente de células progenitoras que ayuda en el reclutamiento de células madre adiposas (ASC), las que ayudan en la generación de tumores, al crecimiento y a la vascularización. La mayoría de los pacientes obesos son caracterizados por un estado conocido como resistencia a la leptina.

Conclusión: El factor nutricional es el más importante porque es el que presenta de manera más frecuente repercusiones en la función tiroidea, determinada por la inflamación crónica de la glándula, mediada por citocinas, insulina, leptina y adiponectina.

Palabras Clave: Obesidad; Tiroides; Cáncer.

Abstract

Introduction: Obesity is a disease that currently affects more than half of the world population, triggered mainly by poor eating habits and sedentary lifestyle; It is the cause of more organic pathologies and a detrimental complement to different metabolic diseases, as is the case of thyroid pathologies, which currently occur more frequently.

Objective: This scientific article is carried out with the objective of identifying the repercussions of obesity on thyroid cancer, through the analysis of current scientific evidence that has been published.

Methodology: This scientific article is a bibliographic review of the existing literature of publications in scientific journals, compiling information from the Medline, Intra Med, PubMed, The Cochrane, SciELO, WHO, New England Journal of Medicine, Elsevier and other databases. journals with good scientific evidence, with date restrictions within the last five years, in Spanish and English. In addition, bibliographic data and citations of scientific articles available in the virtual library of the Technical University of Ambato will be included.

Development: There is evidence that excess body weight is associated with an increased risk of cancer in at least 13 anatomical sites, such as adenocarcinomas of the endometrium, esophagus, kidney, and pancreas; hepatocellular carcinoma, gastric cancer, meningioma, multiple myeloma, colorectal, breast, ovarian, gallbladder, and thyroid cancer.

Analysis: Nutritional patterns have gained great interest as possible promoters and modifiable risk factors for thyroid cancer in recent years, according to the information obtained from the different studies found, where the relationship between the incidence of obesity and thyroid cancer is close. The progressive incidence of cancer in obese populations is linked to the metabolism of sugars, such as the increase in insulin resistance. Obesity causes excess white adipose tissue, which represents a source of progenitor cells that help in the recruitment of adipose stem cells (ASC), which help in the generation of tumors, growth and vascularization. Most obese patients are characterized by a condition known as leptin resistance.

Conclusion: The nutritional factor is the most important because it is the one that most frequently has repercussions on thyroid function, determined by chronic inflammation of the gland, mediated by cytokines, insulin, leptin and adiponectin.

Keywords: Obesity; Thyroid; Cancer.

Resumo

Introdução: A obesidade é uma doença que atinge atualmente mais da metade da população mundial, desencadeada principalmente por maus hábitos alimentares e sedentarismo; É a causa de mais patologias orgânicas e um complemento prejudicial a diversas doenças metabólicas, como é o caso das patologias da tireoide, que atualmente ocorrem com mais frequência.

Objetivo: Este artigo científico é realizado com o objetivo de identificar as repercussões da obesidade no câncer de tireoide, por meio da análise das evidências científicas atuais que vem sendo publicadas.

Metodologia: Este artigo científico é uma revisão bibliográfica da literatura existente de publicações em revistas científicas, compilando informações do Medline, Intra Med, PubMed, The Cochrane, SciELO, OMS, New England Journal of Medicine, Elsevier e outras bases de dados. boa evidência científica, com restrições de data nos últimos cinco anos, em espanhol e inglês. Além disso, serão incluídos dados bibliográficos e citações de artigos científicos disponíveis na biblioteca virtual da Universidade Técnica de Ambato.

Desenvolvimento: Há evidências de que o excesso de peso corporal está associado a um risco aumentado de câncer em pelo menos 13 sítios anatômicos, como adenocarcinomas de endométrio, esôfago, rim e pâncreas; carcinoma hepatocelular, câncer gástrico, meningioma, mieloma múltiplo, câncer colorretal, mama, ovário, vesícula biliar e tireoide.

Análise: Os padrões nutricionais têm ganhado grande interesse como possíveis promotores e fatores de risco modificáveis para o câncer de tireoide nos últimos anos, de acordo com as informações obtidas nos diferentes estudos encontrados, onde a relação entre a incidência de obesidade e câncer de tireoide é próxima. A progressiva incidência de câncer em populações obesas está ligada ao metabolismo dos açúcares, como o aumento da resistência à insulina. A obesidade causa excesso de tecido adiposo branco, que representa uma fonte de células progenitoras que auxiliam no recrutamento de células-tronco adiposas (ASC), que auxiliam na geração de tumores,

crescimento e vascularização. A maioria dos pacientes obesos é caracterizada por uma condição conhecida como resistência à leptina.

Conclusão: O fator nutricional é o mais importante, pois é o que mais frequentemente repercute na função tireoidiana, determinada pela inflamação crônica da glândula, mediada por citocinas, insulina, leptina e adiponectina.

Palavras-chave: Obesidade; Tireoide; Câncer.

Introducción

La obesidad es una enfermedad que en la actualidad afecta a más de la mitad de la población mundial, desencadenada principalmente por malos hábitos alimenticios y el sedentarismo; es la causa de más patologías orgánicas y perjudicial complemento de diferentes enfermedades metabólicas, como es el caso de las patologías de tiroides, las que se presentan actualmente con más frecuencia.

Las neoplasias de tiroides son la patología de tiroides más frecuente; en el Ecuador en el 2018 se registró una tasa de 9.3 por cada 100 000 habitantes con neoplasias de tiroides. Este incremento de casos registrados con neoplasias de tiroides ha sido proporcional al al sobrepeso y obesidad, tomando en cuenta que estos, están relacionados con múltiples enfermedades y comorbilidades, siendo que, entre estas enfermedades están muchos tipos de cáncer.

Actualmente son escasos los estudios e informes presentados sobre la correlación entre la incidencia de obesidad y cáncer de tiroides a pesar de la importante incidencia de esta enfermedad, de la complejidad y relación de la obesidad y el sobrepeso como factor de riesgo para el carcinoma de tiroides; el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal representan mayor riesgo de cáncer papilar de tiroides.

Objetivo

Este artículo científico se realiza con el objetivo de identificar las repercusiones de la obesidad en el cáncer de tiroides, mediante el análisis de las evidencias científicas actuales que han sido publicadas

Metodología

El presente artículo científico de revisión bibliográfica es un estudio teórico de la literatura existente de publicaciones en revistas científicas, recopilando información de las bases de datos de Medline, Intra Med, PubMed, The Cochranre, SciELO, Organización Mundial de la Salud, New England Journal of Medicine, Elsevier, y otras revistas con sólida evidencia científica, con restricción de fecha de los últimos cinco años, desde 2017 hasta el 2022, en español e inglés. Además, se incluirá datos bibliográficos y citas de artículos científicos disponibles en la biblioteca virtual de la Universidad Técnica de Ambato.

Se analizaron 60 artículos científicos, revisiones bibliográficas, estudios y publicaciones sobre la correlación entra la incidencia de obesidad y cáncer de tiroides, en inglés y español, de los cuales se tomó en cuenta todos los artículos que incluyan recomendaciones y metanálisis sobre las repercusiones de la obesidad en el cáncer de tiroides, que fueron 25 documentos en inglés y español.

Diseño de estudio: Estudio teórico, retrospectivo, analítico.

Términos de búsqueda: La pregunta de búsqueda para las bibliografías fue: ¿cuál es la incidencia de obesidad y cáncer de tiroides?, ¿cuáles son los factores de riesgo para el cáncer de tiroides?, ¿cuál es la interacción metabólica de la obesidad con el cáncer de tiroides?

Criterios de inclusión:

1. Estudios científicos publicados desde enero del 2017 hasta enero del 2022.
2. Estudios científicos que hablen sobre la incidencia del cáncer de tiroides.
3. Estudios científicos que hablen sobre las repercusiones de la obesidad.
4. Estudios científicos que hablen sobre la relación entre el cáncer de tiroides y la obesidad.

Criterios de exclusión:

1. Estudios científicos publicados antes de enero del 2017 o después de enero del 2022
2. Estudios científicos mal diseñados.
3. Cartas al editor.

Desarrollo

A nivel mundial la obesidad y sobrepeso se asocian con diversas patologías. La cantidad de pacientes con cáncer que se atribuye a la obesidad es del 11,9% en hombres y 13,1% en mujeres, determinando una relación entre la obesidad y el sobrepeso con el cáncer de tiroides. Existe

evidencia de que el exceso de peso corporal está asociado con un mayor riesgo de cáncer de al menos 13 áreas anatómicas como adenocarcinomas de endometrio, esófago, riñón y páncreas; carcinoma hepatocelular, cáncer gástrico, meningioma, mieloma múltiple, cáncer colorrectal, mama, ovario, vesícula biliar y tiroides (16).

En los tres últimos decenios, la incidencia de neoplasias de tiroides ha presentado un vertiginoso incremento, siendo esta patología la más frecuente de las neoplasias endocrinas (1)(3). Según la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), la tasa de incidencia de neoplasias de tiroides a nivel mundial fue de 6.7 por cada 100 000 habitantes en el año 2018, ocupando la novena causa dentro de los diez tipos más frecuentes, con una distribución geográfica muy variada, siendo Norteamérica, Oceanía, Latinoamérica y el Caribe las regiones de mayor incidencia con una tasa de 14.3, 10.1 y 7.6 por cada 100 000 habitantes respectivamente. La IARC y el Fondo Mundial para la Investigación del Cáncer (WRCF) reconocen la evidencia de que el cáncer de mama posmenopáusico, cáncer de endometrio, cáncer de colon, adenocarcinoma esofágico, cáncer de riñón, cáncer de hígado, cáncer de páncreas, cáncer de próstata, cáncer de tiroides, leucemia, linfoma no Hodgkin y mieloma se relacionan con el sobrepeso y la obesidad (4). Comportamiento similar se observó en el Ecuador para el mismo año, reportándose una tasa de 9.3 por cada 100 000 habitantes, superando incluso la tasa mundial registrada para este tipo de neoplasia, según la IARC en el 2019 (5).

La creciente incidencia del cáncer de tiroides (CT), se observa concomitantemente con el mayor padecimiento de sobrepeso y obesidad en el mundo entero. Estudios epidemiológicos han asociados a la obesidad con un amplio rango de tipos de cáncer, siendo que, los mecanismos por los cuales la obesidad puede inducir o promover la tumorigénesis varían según el tipo de este (6). De esta premisa se puede desprender como lógica la relación que podría existir entre el Ca tiroideo y la obesidad, estableciéndose como antecedente que el sobrepeso y la obesidad constituyen un factor de riesgo bien definido para muchos cánceres como los de esófago, colon, riñón, mama y piel (7).

El incremento de la incidencia del cáncer de tiroides no se ha podido vincular directamente con uno o varios factores de riesgo, lo que, ha desencadenado una serie de estudios encaminados a la determinación de factores que estén relacionados con el cáncer de tiroides; estos estudios observacionales han sugerido un vínculo entre la adiposidad y cáncer de tiroides. Un estudio publicado en julio del 2020 por la Sociedad de Endocrinología utilizó datos del Biobanco del Reino

Unido y enfoques de aleatorización mendeliana para investigar si la adiposidad causa enfermedad tiroidea nodular benigna y cáncer tiroideo diferenciado; los resultados de este estudio no confirman un papel causal para la obesidad en la enfermedad tiroidea nodular benigna o cáncer de tiroides, sugiriendo más bien una relación entre la diabetes tipo 2 y el cáncer de tiroides (14).

Existen escasos informes sobre la observación precedente, por lo que, es menester señalar, si acaso, la obesidad es un factor de riesgo para el carcinoma de tiroides, elemento para tomarlo en cuenta, expresado a través de los factores antropométricos, especialmente el IMC y el porcentaje de grasa corporal que, imprimen mayor riesgo de cáncer papilar de tiroides.

En los EE. UU. de Norteamérica, en los 30 últimos años, las tasas de incidencia de carcinoma papilar de tiroides (CPT) y la prevalencia de obesidad se constituye en factor de riesgo para la mencionada patología en un estudio casuístico entre 1995 y 2015 (8).

En Ecuador, la incidencia del Cáncer de Tiroides se duplicó en las últimas décadas, existiendo factores conocidos como el sobrepeso y la obesidad, considerados como una pandemia del siglo XXI (10).

A nivel de la zona central del Ecuador, en donde se encuentra la provincia de Tungurahua, objeto esencial de estudio sin que se disponga de un registro estadístico de neoplasias a nivel local, el sobrepeso y la obesidad son condiciones que afectan a un porcentaje importante de los adolescentes, lo que tiene relación con el modo alimenticio, la calidad de la ingesta y el sedentarismo. Lo expresado se constata con investigación en la parroquia de Augusto Martínez, en la que se establece que, en los adolescentes estudiados incluidos hasta los 17 años, ya se observa un 5,1% de obesidad (11).

La progresiva incidencia de cáncer en poblaciones obesas se vincula con el metabolismo de los azúcares, como el aumento de la resistencia a la insulina. La cronicidad de la hiperinsulinemia, sumándose factores relacionados con el metabolismo hormonal esteroideo y el microambiente inflamatorio del tumor. La comprensión de estos mecanismos nos aporta una nueva visión de la patogénesis del cáncer.

Entre algunas investigaciones es importante señalar la asociación entre el índice de masa corporal (IMC), en pacientes sometidos a cirugía, así como, su mayor correlación de mayor IMC con más alto índice de agresividad neoplásica (9).

La relación del cáncer de tiroides con los hábitos nutricionales se ha podido analizar con base en estudios realizados y publicados sobre la relación de la incidencia del cáncer de tiroides con un

hábito alimenticio específico; este artículo fue publicado en el 2020 por la Critical Reviews in Food Science and Nutrition, donde se pudo determinar que la baja ingesta de yodo se ha asociado con un mayor riesgo de cáncer de tiroides, favoreciendo el desarrollo de histotipos más agresivos. Se conoce también que la corrección de la deficiencia de yodo puede cambiar los subtipos de cáncer de tiroides hacia formas menos agresivas, sin afectar el riesgo general de cáncer. La relación entre los alimentos individuales y el cáncer de tiroides es difícil examinar; el pescado y los alimentos ricos en yodo, las verduras y las frutas podrían ejercer efectos protectores sobre el riesgo de cáncer de tiroides. Este estudio pudo determinar que existe una clara asociación entre la obesidad y el riesgo de cáncer de tiroides, por un tipo de comportamiento más agresivo que se pudo encontrar y está relacionado con las variaciones funcionales e inflamación crónica de la tiroides mediada por citocinas, insulina, leptina y adiponectina. Aunque no se ha establecido firmemente ninguna asociación definitiva entre los factores dietéticos y el cáncer de tiroides, se ha podido establecer la relación con algunos patrones nutricionales y como el exceso de peso juega un papel relevante en la carcinogénesis del en la tiroides, así como, su severidad y agresividad (15).

El tejido adiposo está involucrado en muchos procesos vitales, incluyendo la sensibilidad a la insulina, la angiogénesis, la regulación del equilibrio energético, activación del sistema del complemento y respuestas como la inflamación. La obesidad y el tejido adiposo podrían ejercer su papel en carcinogénesis, afectando las vías de la insulina, reclutando respuestas inflamatorias locales que podrían contribuir a la formación de enfermedades y su progresión.

La relación de la obesidad con el cáncer de tiroides podría explicarse por varios mecanismos, incluidos el género, la edad, la expansión del tejido adiposo blanco, la hiperinsulinemia y desregulación hormonal, un vínculo indirecto en la asociación entre la obesidad y el cáncer de tiroides es la presencia de nódulos tiroideos. Un estudio publicado por la revista médica Elsevier en el 2019 sobre el impacto de la obesidad y la insulino resistencia en el cáncer de tiroides evaluó, la edad, el sexo, el IMC y la diabetes de forma independiente, correlacionándolos positivamente con la presencia de nódulos tiroideos. En este estudio el IMC se correlacionó positivamente con el cáncer de tiroides tanto en hombres como en mujeres, donde el riesgo relativo de carcinoma folicular es más alto que el de carcinoma papilar con la presencia de un IMC creciente; también se sugiere la asociación del riesgo de cáncer de tiroides en pacientes con valores altos de la circunferencia de la cintura; en este estudio se presentó una asociación positiva entre cáncer de tiroides y elevado IMC en mujeres menores de 50 años, lo que sugiere que ese grupo etario tiene

un mayor riesgo de cáncer de tiroides. El IMC, como índice, no puede distinguir la grasa de la masa muscular, por lo que se sugiere que el IMC no es confiable cuando se trata de la población de la tercera edad. En mujeres mayores post menopáusicas, hay un cambio en la composición corporal, disminución de la densidad ósea y masa muscular, y aumento de la masa grasa por aumento de la adiposidad central, que puede estar enmascarado por un IMC normal (17).

La obesidad provoca un exceso de tejido adiposo blanco, que representa una fuente de células progenitoras que ayuda en el reclutamiento de células madre adiposas (ASC), las ASC ayudan en la generación de tumores, al crecimiento y a la vascularización. La mayoría de los pacientes obesos son caracterizado por un estado conocido como resistencia a la leptina. La leptina puede actuar como mitógeno y factor angiogénico en el hipotálamo. Existe una clara conexión entre la expresión de leptina, un mayor tamaño de la neoplasia y un mayor riesgo de metástasis en los ganglios linfáticos. Sin embargo, mayor circunferencia del cuello y mayor circunferencia de la cintura (pero no el IMC) se asocian con un mayor riesgo de cáncer de tiroides (17).

Análisis

Varios factores ambientales han cambiado con suficiente rapidez en el mismo marco de tiempo y pueden representar candidatos creíbles para el incremento de la incidencia de obesidad y de cáncer de tiroides y la correlación entre los dos en cuanto a su incidencia. Se ha podido determinar en diferentes estudios, artículos y revisiones publicadas sobre la correlación entre la incidencia de obesidad y cáncer de tiroides, encontrándose que los factores de riesgo asociados al cáncer de tiroides pueden ser muchos y pueden estar asociados con el estilo de vida, exposición a diversos compuestos tóxicos, contaminantes y xenobióticos, carencias nutricionales, hábitos alimentarios y comorbilidades. Los patrones nutricionales han ganado gran interés como posibles promotores y factores de riesgo modificables para el cáncer de tiroides en los últimos años, de acuerdo a la información obtenida de los diferentes estudios encontrados, donde la relación de la incidencia de la obesidad y el cáncer de tiroides es estrecha. La progresiva incidencia de cáncer en poblaciones obesas se vincula con el metabolismo de los azúcares, como el aumento de la resistencia a la insulina. La cronicidad de la hiperinsulinemia, sumándose factores relacionados con el metabolismo hormonal esteroideo y el microambiente inflamatorio del tumor. La relación entre los alimentos individuales y el cáncer de tiroides es difícil examinar; el pescado y los alimentos ricos en yodo, las verduras y las frutas podrían ejercer efectos protectores sobre el riesgo de cáncer de

tiroides. Existe una clara asociación entre la obesidad y el riesgo de cáncer de tiroides, por una presentación más agresiva relacionada con las variaciones funcionales e inflamación crónica de la tiroides mediada por citocinas, insulina, leptina y adiponectina. La relación con algunos patrones nutricionales, como el exceso de peso, juega un papel relevante en la carcinogénesis del cáncer de tiroides, así como en su severidad y agresividad. La obesidad provoca un exceso de tejido adiposo blanco, que representa una fuente de células progenitoras que ayuda en el reclutamiento de células madre adiposas (ASC), las ASC ayudan en la generación de tumores, al crecimiento y a la vascularización. La mayoría de los pacientes obesos son caracterizados por un estado conocido como resistencia a la leptina. La leptina puede actuar como un mitógeno y un factor angiogénico en el hipotálamo, existe una clara conexión entre la expresión de leptina, un mayor tamaño de la neoplasia y un mayor riesgo de metástasis en los ganglios linfáticos. El IMC, como índice, no puede distinguir la grasa de la masa muscular, por lo que se sugiere que el IMC no es confiable cuando se trata de la población de la tercera edad, en mujeres mayores post menopáusicas hay un cambio en la composición corporal, disminución de la densidad ósea y masa muscular, y aumento de la masa grasa por aumento de la adiposidad central, que puede estar enmascarado por un IMC normal.

Conclusión

La repercusión de la obesidad en el cáncer de tiroides se ha podido estudiar en la información recolectada de diferentes estudios, artículos científicos y revisiones bibliográficas que han investigado en distintos grupos, la relación que existe entre estos factores de riesgo para el cáncer de tiroides, concluyendo que, el factor nutricional es el más importante porque es el que presenta de manera más frecuente repercusiones en la función tiroidea, determinada por la inflamación crónica de la glándula, mediada por citocinas, insulina, leptina y adiponectina, es necesario tomar en cuenta el momento de medir la relación entre la obesidad con el cáncer de tiroides no necesariamente tiene que realizarse con base en el IMC, debido a los cambios de composición corporal que se dan en las mujeres mayores post menopáusicas donde este valor puede encontrarse alterado.

Referencias

1. Perros, P. A decade of thyroidology. *Hormones* [Internet]. 2018 [Consultado 22 Nov 2019];17(4),491-495. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s42000-018-0068-7>
2. Izhakov E, Barchana M, Liphshitz I, Silverman BG, Stern N, Keinan-Boker L. Trends of Second Primary Malignancy in Patients with Thyroid Cancer: A Population-Based Cohort Study in Israel. *Thyroid* [Internet]. 2017 [Consultado 22 Nov 2019];27(6):793–801. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/thy.2016.0481>
3. Cabanillas ME, McFadden DG, Durante C. Thyroid cancer. *Lancet*. [Internet]. 2016 [Consultado 12 Oct 2019];388(10061):2783–2795. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30172-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30172-6)
4. Global Cancer Observatory [Internet]. France: GLOBOCAN; 1965 [actualizado 20 marz 2020; Consultado 12 Abr 2020] Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/218-ecuador-fact-sheets.pdf>
5. American Cancer Society [Internet]. Estados Unidos: ACS; 1913 [actualizado 14 ene 2020; Consultado 22 Feb 2020] Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-tiroides/acerca/estadisticas-clave.html>
6. Siegel LR, Miller DK, Jemal A. Cancer Statistics, 2020. *CA Cancer J Clin* [Internet]. 2020 [Consultado 22 Feb 2020];70:7–30. Disponible en: <https://doi.org/10.3322/caac.21590>
7. Rojo JA, Bermejo BF, Menéndez TE, Ardanaz E, Guevara M, Anda AE. Increased incidence of thyroid cancer in Navarra (Spain). Evolution and clinical characteristics, 1986-2010. *Endocrinol Diabetes Nutr* [Internet]. 2017 [Consultado 22 Oct 2019];64(6):303–309. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.02.013>
8. Han, J. M., Kim, T. Y., Jeon, M. J., Yim, J. H., Kim, W. G., Song, D. E., ... & Shong, Y. K. (2013). Obesity is a risk factor for thyroid cancer in a large, ultrasonographically screened population. *European Journal of Endocrinology*, 168(6), 879-886.
9. Monge, T. S., & Sánchez, E. L. (2009). Obesidad y cáncer: un enfoque epidemiológico. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 66(587), 27-32.
10. Kitahara CM, Pfeiffer RM, Sosa JA, Shiels MS. Impact of Overweight and Obesity on US Papillary Thyroid Cancer Incidence Trends (1995-2015). *J Natl Cancer Inst*. 2020 Aug 1;112(8):810-817. doi: 10.1093/jnci/djz202. PMID: 31638139; PMCID: PMC7825478.

11. Zhao, S., Jia, X., Fan, X., Zhao, L., Pang, P., Wang, Y., Luo, Y., Wang, F., Yang, G., Wang, X., Gu, W., Zang, L., Pei, Y., Du, J., Ba, J., Dou, J., Mu, Y., & Lyu, Z. (2019). Association of obesity with the clinicopathological features of thyroid cancer in a large, operative population: A retrospective case-control study. *Medicine*, 98(50), e18213. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018213>
12. Quezada Morales, M. E. (2019). Relación del índice de masa corporal con los cánceres de tiroides y cérvix en los pacientes que acudieron al Hospital de Solca Quito en el periodo 2012-2016 (Master's thesis, Quito: UCE).
13. Jara Porras, J., Yáñez Moretta, P., García Guerra, G., & Urquiza Chango, C. (2018). Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de la zona andina central de Ecuador. *Nutr. clín. diet. hosp*, 38(2), 97-104.
14. Fussey J. Beaumont R. Wood A. Vaidya B. Smith J. Tyrrell J. Does Obesity Cause Thyroid Cancer? A Mendelian Randomization Study. *J Clin Endocrinol Metab*. [Internet] 2020 [Citado diciembre 2021]1.105(7):2398–407. Disponible en: doi: 10.1210/clinem/dgaa250. PMID: 32392279; PMCID: PMC7274488.
15. Barrea L. Gallo M. Ruggeri R. Di Giacinto P. Sesti F. Prinzi N. Adinolfi V. Barucca V. Renzelli V. Muscogiuri G. Colao A. Baldelli R. Nutritional status and follicular-derived thyroid cancer: An update. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. [Internet] 2020 [Citado diciembre 2021] disponible en: DOI:10.1080/10408398.2020.1714542
16. Konstantinos I. Avgerinos A. Spyrou N. Christos S. Mantzoros B. Dalamaga M. Obesity and cancer risk: Emerging biological mechanisms and perspectives. *Metabolism Clinical and Experimental*. [Internet] 2019 [Citado diciembre 2021] 121–135. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.11.0010026-0495/>
17. Harikrishnaa A. Ishaka A. Ellinidesa A. Saada R. Christodouloua H. Spartalisb E. Paschou S. The impact of obesity and insulin resistance on thyroid cancer: A systematic review. *Maturitas*. [Internet] 2019 [Citado Diciembre 2021]. 125: 45-49. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.03.022>
18. Changlin L. Le Z. Gianlorenzo D. Fang L. Yishen Z. Hui S. The association between tumor tissue calcification, obesity, and thyroid cancer invasiveness in a cohort study. *Endocrine Practice*. [Internet] 2020 [Citado diciembre 2021]. Disponible en: DOI:10.4158/EP-2020-0057

19. Holley L. Alexander N. Short communication: Analytical method and amount of preservative added to milk samples may alter milk urea nitrogen measurements.

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).