

Rol de la gonadotropina coriónica humana en la fisiopatología tumoral (Mecanismos moleculares de la β -hCG en la progresión, invasión y metástasis de tumores)

Role of human chorionic gonadotropin in tumor pathophysiology (Molecular mechanisms of β -hCG in tumor progression, invasion and metastasis)

 <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v10.n1.2026.292-297>

Recibido: 10-09-2025 **Aceptado:** 11-12-2025 **Publicado:** 25-01-2026

Nicole Abigail Lagos-Ruiz^{1*}

 <https://orcid.org/0000-0003-3815-5481>

Karina Maricela Merchán-Villafuerte²

 <https://orcid.org/0000-0002-8059-7518>

Cristhian Joel Lavayen Solórzano³

 <https://orcid.org/0009-0004-0666-5529>

Wilfrido Rene Alcívar Vera⁴

 <https://orcid.org/0009-0005-4667-8428>

1. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador.

2. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador.

3. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador.

4. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador.

Volumen: 10

Número: 1

Año: 2026

Paginación: 292-297

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/1059>

***Correspondencia autor:** nicole.lagos@uleam.edu.ec

RESUMEN

El cáncer se ha posicionado como una de las principales causas de muerte a nivel mundial, con estadísticas que suben de forma proporcional al paso del tiempo, atribuyéndose su causa al envejecimiento general de la población y a los malos hábitos de las personas, esto ha llevado a la búsqueda de marcadores característicos que ayuden al diagnóstico y pronóstico y seguimiento de la patología, entre ellos se encuentra la alteración de los niveles de la porción beta de la gonadotropina coriónica humana, esta revisión sistemática tiene como objetivo establecer el rol que cumple esta hormona en la progresión, invasión y metástasis de tumores. Se realizó una revisión sistemática de bases científicas como Pubmed, Scielo y google académico para la obtención de información pertinente para el trabajo. La investigación dio a la luz el hecho de que la presencia excesiva de la hormona en un ambiente tumoral genera una mejor proliferación, invasión y metástasis de tumores al activarse con su receptor LH/HCG, activando vías de señalización ERK1/2 y MMP-2.

Palabras clave: HCG, Tumorgénesis, Cáncer, LH/HCG, ERK1/2, MMP-2.

ABSTRACT

Cancer has become one of the leading causes of death worldwide, with statistics rising proportionally over time, attribute to the general aging of the population and poor personal habits. This has led to the search for specific markers that aid in the diagnosis, prognosis, and monitoring of the disease, among which in the alteration of the levels of the beta subunit of human chorionic gonadotropin. This systematic review aims to establish the role this hormone plays in the progression, invasion, and metastasis of tumors. A systematic review of scientific databases such as PubMed, SciELO, and Google Scholar was conducted to obtain relevant information for the study. The research revealed the fact that the excessive presence of the hormone in a tumor environment leads to better proliferation, invasion, and metastasis of tumors when it binds to its LH/HCG receptor, activating ERK1/2 and MMP-2 signaling pathways.

Palabras clave: HCG, Tumorigenesis, Cancer, LH/HCG, ERK1/2, MMP-2.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

Con el pasar de los años, el cáncer se ha posicionado como una de las principales causas de muertes a nivel mundial, esto de acuerdo con la última estadística de Bray et al.(2024), en el proyecto GLOBOCAN 2022, donde se presentaron 19 976 499 casos de incidencia en el año 2022 a nivel mundial, de los cuales 9 743 832 de ellos fueron catalogados como casos de mortalidad, esto se ven en aumento y se debe principalmente al envejecimiento general de la población, estilos de vida de las personas o en ciertos casos la alta incidencia que se observa de infecciones virales o bacterianas que a largo plazo promueven el desarrollo del cáncer (Soerjomataram y Bray, 2021).

La gonadotropina coriónica humana (hCG) forma parte de la familia de las hormonas glicoproteicas, donde también se incluyen la hormona folículo estimulante (FSH), la hormona luteinizante (LH) y la hormona estimuladora de tiroides (TSH), esta HCG está compuesto por dos subunidades unidas no covalentemente, la subunidad α , compuesta por 95 aminoácidos, es idéntica para la FSH, LH y la TSH, mientras que, la subunidad β , compuesta por 145 aminoácidos es única y característica para la HCG, no obstante, esta subunidad tiene semejanza con la porción de LH que contiene 121 aminoácidos haciendo que anticuerpos de una hormona reconozca a la otra, y viceversa (Kölbl et al., 2017; Nwabuobi et al., 2017).

Por otro lado, el incremento de estos casos es variable dependiendo del país del cual se esté hablando, su ingreso económico, hábitos que promuevan la patología, nutrición con alimentos con preservantes entre otras cosas. Ejemplificando esta situación con países como Estados Unidos con una economía alta, Siegel et al.(2022), comenta que se ubica al cáncer como la segunda causa de muerte en dicho país, habiendo en 2022 un total de 1 918 030 casos, u otro país con un ingreso medio-alto como Chile, o como expresa Parra-Soto et al. (2020): “El número

de muertes atribuidas al cáncer en Chile se ha incrementado de 21% en 1990 a 26% en 2017” siendo relacionado principalmente a estilos de vida no saludables (pág. 1492).

En caso de embarazo la producción de hCG se da principalmente en la placenta, no obstante, es producida de manera fisiológica en bajas cantidades en otros tipos de tejidos, como el de próstata, el timo, el músculo esquelético y la glándula pituitaria. Nwabuobi et al (2017) nos indica que la función de la hCG en lo que respecta al embarazo inicia con la unión de dicha hormona con la hormona luteinizante/receptor de gonadotropina coriónica humana (LH/HGCR) en las primeras semanas del mismo, donde se da la formación del sincitiotrofoblasto veloso, sitio clave en la producción de la propia hCG, que posteriormente servirá para promover la secreción de progesterona, estradiol y estroma a partir de los cuerpos lúteos.

Dicho impacto de esta hormona va a permitir el desarrollo a la par del feto y del útero, por otro lado, va a favorecer la angiogénesis y la vasculogénesis de las paredes uterinas a través de la producción del factor de crecimiento endotelial vascular derivado de las glándulas endocrinas (EG – VEGF). Además de esto, se observará su función en el crecimiento y diferenciación del cordón umbilical y la organogénesis, junto con una inmunomodulación donde se alterará la actividad de células dendríticas y se promoverá el reclutamiento de células T reguladoras junto con la proliferación de células asesinas naturales (NK) todo esto en la interfaz materno-fetal (Nwabuobi et al., 2017; Ogino y Tadi, 2022).

Por último, en Ecuador, Campoverde y Campoverde (2020), nos comentan que el cáncer es la primera causa de muerte en la población, además de los factores que se han mencionado se agregan los cambios epidemiológicos y la modernidad en general como puntos para el incremento de estos casos.

Al presentarse esta gran incidencia de forma global del cáncer, se ha puesto en la mira marcadores biológicos que reflejan la presencia, progresión y metástasis del mismo, entre ellos, diversos autores hablan de un marcador que ha sido clave en la detección de distintos tipos carcinomas trofoblásticos y no trofoblásticos es la porción beta de la gonadotropina coriónica humana (B-HCG), representando un papel fundamental en la detección de cáncer de próstata, colon, vejiga, pulmón, entre otros (Kölbl et al, 2017; Grenache, 2020).

Materiales y métodos

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de carácter descriptivo, basada en el análisis de literatura científica que incluyó artículos originales, libros técnicos y estados del arte. El proceso de búsqueda se desarrolló en bases de datos de alto impacto como PubMed, SciELO y Google Académico, abarcando bibliografía tanto en español como en inglés.

Para la recuperación de la información se emplearon descriptores de salud y palabras clave combinados mediante operadores booleanos, destacando ecuaciones como: β hCG AND tumorigénesis AND metástasis. Se estableció un criterio de actualidad de 15 años para la selección del material, permitiendo así una perspectiva evolutiva de los hallazgos.

El proceso de selección se basó en una fase de pre-lectura de títulos y resúmenes para descartar documentos sin pertinencia temática. Posteriormente, se realizó un análisis crítico de los resultados y conclusiones de los estudios seleccionados, priorizando aquellos que aportaran evidencia sólida sobre el diagnóstico y comportamiento del cáncer testicular.

Resultados

Mecanismos de la β -hCG en la progresión, invasión y metástasis de tumores

La acción protumoral de la hCG no es conocida a profundidad, la evidencia llega a ser controversial, dónde en ciertos casos expresan protección ante los tejidos, y en otros por el contrario forma parte del desarrollo e invasión del cáncer que esté presente. Susanne-Schüler et al. (2017), nos menciona que, la presencia de la β -hCG genera efectos tanto proapoptóticos como antiapoptóticas, estos últimos, siendo los que favorecen la tumorigénesis se encuentra: regulación a la baja de TGF β y E-cadherina, regulación al alta de ERK1/2 y MMP-2.

Como se dio a entender en apartados anteriores, para que esta hormona pueda realizar su funcionamiento apropiado, debe haber primero su unión con el receptor correspondiente, en este caso LH/HCGR, que está presente de forma natural en tejido placentario, en el folículo ovárico, en células del sincitiotrofoblasto, etc. Además de estos tejidos, también puede observarse una sobreexpresión de este receptor en células tumorales de distintos tejidos, principalmente en cáncer de ovario y de mama, por lo tanto, para comprender el papel de dicha hormona en la progresión, invasión y metástasis, nos centraremos los tipos de cáncer ya mencionados (Susanne-Schüler et al., 2017).

Progresión

La influencia de la β -hCG sobre la progresión del cáncer de ovario fue analizada por Guo et al.(2011), dónde se modificaron células epiteliales ováricas para la producción independiente de la β -hCG y se comparó la proliferación celular y el crecimiento con grupos celulares que no poseían la modificación, con esto se apreció un crecimiento aumentado del grupo celular que había sido modificado, lo que nos evidencia que en un medio donde existe sobre expresión de β -hCG existirá una proliferación y crecimiento mayor en las células epiteliales ováricas.

Además de esto, el mismo estudio abarcó otras comparativas, la primera se basó en que la sobreexpresión de β -hCG genera un

efecto en la progresión del ciclo celular, esto se da específicamente en el punto de control G2 del mismo y es dado por la regulación de proteínas que participan en el ciclo celular como la ciclina E, ciclina D1, junto con socios de activación de Cdk, como Cdk2, Cdk4 y Cdk6. Por consiguiente, se observó que esta sobreexpresión llevaba al alza a la producción de proteínas antiapoptóticas y prosupervivencia BCL-XL, y la disminución de proteínas proapoptóticas, todo esto da la evidencia de que, en este ambiente, las células disminuyen la tendencia de dirigirse hacia un proceso de apoptosis.

Por último, Liu et al.(2017), en su estudio obtuvo resultados similares a Guo et al.(2011), dónde analizaron la expresión de β -hCG en tejido ovárico normal y en tejido ovárico tumoral, notando que esta se encuentra expresada en mayores cantidades en tejido tumoral, adicional a ello, el primero de estos comparó los mismos parámetro en tejido ovárico tumoral y en tejido ovárico metastásico, viendo este último con niveles incluso más elevados que el anterior, lo que va a reflejar la importancia de esta hormona en la tumorgénesis e incluso en la metástasis.

Invasión y metástasis

En el estudio mencionado con anterioridad Liu et al.(2017), nos afirma que la presencia de β -hCG en células de cáncer de ovario provoca que exista una mayor capacidad de migración e invasión celular al compararlo con una inhibición de la hormona en el mismo tipo de célula, además de ello, la capacidad de unión o adhesión de estas células que sobreexpresan β -hCG se ve más flexible, a comparación de las que no, permitiéndonos apreciar el cómo favorece la presencia de esta hormona en la invasión tisular.

Esto se ve sustentado por Wu et al. (2018), siendo su estudio el primero en determinar la vía por la cual la β -hCG genera este aumento en la invasión celular, coordinando con lo mencionado anteriormente de que en presencia de la hormona se observa una

regulación al alza de ERK1/2 y MMP-2, siendo esta la vía de señalización que promueve la metástasis.

Wu et al.(2018), evidenció que la presencia de la hormona llevaba a la alza a estas vías de señalización, concordando con lo establecido por Susanne-Schüler et al.(2017), posterior a ello, para evaluar la funcionalidad de dicha vía, se indujo una inhibición de la misma en las células ES-2 y OVCAR-3, observándose una reducción en la capacidad migratoria e invasora de estas células, estableciendo que la vía ERK1/2 y MMP-2 activadas por la porción beta de la gonadotropina coriónica humana es la encargada de potenciar la capacidad celular de invasión e incluso de metástasis de este tipo de cáncer.

Por último, distintos estudios (Wu et al., 2018; Liu et al., 2017; Guo et al., 2011) mediante la inoculación de xenoinjertos en ratones desnudos comparando la presencia y ausencia de la sobreexpresión de β -hCG, concluyeron que existe un avance significativo en la diseminación de dichas células, favoreciendo la metástasis tumoral.

Conclusiones

La hormona β -hCG cumple un papel fundamental en el desarrollo, invasión y metástasis de tumores, le evidencia presentó que las células tumorales estudiadas al estar en presencia de dicha hormona tienen una mayor capacidad proliferativa, además, la activación de la β -hCG con el receptor LH/HGCR genera una regulación a la alza de las vías de señalización ERK1/2 y MMP-2 que promueve una capacidad de invasión superior en comparación con las células tumorales que no fueron activadas por la misma, llevando a la conclusión de que la β -hCG tiene un papel favorecedor para la metástasis tumoral.

Bibliografía

- Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R., Soerjomataram, I., & Jemal, A. (2024). Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*, 229-263. doi:<https://doi.org/10.3322/caac.21834>
- Campoverde, F., & Campoverde, N. (2020). La tasa de Mortalidad General del Ecuador del INEC subestima erróneamente al Cáncer. *Rev. Oncol. Ecu*, 30(3), 178-191. doi:10.33821/488
- Grenache, D. (2020). Progress in understanding the use of human chorionic gonadotropin as a tumor marker. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 58(3), 323-325. doi:<https://doi.org/10.1515/cclm-2019-1288>
- Guo, X., Liu, G., Schauer, I., Yang, G., Mercado-Uribe, I., Yang, F., . . . Liu, J. (2011). Overexpression of the β subunit of human chorionic gonadotropin promotes the transformation of human ovarian epithelial cells and ovarian tumorigenesis. *The American journal of pathology*, 179(3), 1385-1393. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2011.05.018>
- Kölbl, A., Schlenk, K., Behrendt, N., & Andergassen, U. (2017). The importance of hCG in human endometrial adenocarcinoma and breast cancer. *The International Journal of Biological Markers*, 33(1), 33-39. doi:[doi:10.5301/ijbm.5000290](https://doi.org/10.5301/ijbm.5000290)
- Liu, N., Peng, S., Zhan, G., Yu, J., Wu, W., Gao, H., . . . Guo, X. (2017). Human chorionic gonadotropin β regulates epithelial-mesenchymal transition and metastasis in human ovarian cancer. *Oncology reports*, 38(3), 1464-1472. doi:<https://doi.org/10.3892/or.2017.5818>
- Nwabuobi, C., Arlier, S., Schatz, F., Guzeloglu-Kayisli, O., Lockwood, C. J., & Kayisli, U. A. (2017). hCG: Biological Functions and Clinical Applications. *International Journal of Molecular Sciences*, 38(10), 2037. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms18102037>
- Ogino, M., & Tadi, P. (2025). Physiology, Chorionic Gonadotropin. En T. I. (FL), *StatPearls*. doi:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556118/>
- Parra-Soto, S., Petermann-Rocha, F., Martínez-Sanguine, M., Leiva-Ordeñez, A., Troncoso-Pantoja, C., Ulloa, N., . . . Celis-Morales, C. (2020). Cáncer en Chile y en el mundo: una mirada actual y su futuro escenario epidemiológico. *Rev Med Chile*, 148, 1489-1495.
- Schüler-Toprak, S., Treeck, O., & Ortmann, O. (2017). Human Chorionic Gonadotropin and Breast Cancer. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(7), 1587. doi:<https://doi.org/10.3390/ijms18071587>
- Siegel, R., Miller, K., Fuchs, H., & Jemal, A. (2022). Cancer statistics, 2022. *CA Cancer J Clin*, 7-33. doi:<https://doi.org/10.3322/caac.21708>
- Soerjomataram, I., & Bray, F. (2021). Planning for tomorrow: global cancer incidence and the role of prevention 2020–2070. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 18, 663-672.
- Wu, W., Gao, H., Li, X., Peng, S., Yu, J., Liu, N., . . . Guo, X. (2018). β -hCG promotes epithelial ovarian cancer metastasis through ERK/MMP2 signaling pathway. *Cell Cycle*, 18(1), 46-59. doi:<https://doi.org/10.1080/15384101.2018.1558869>

Cómo citar: Lagos Ruiz, N., Merchán-Villafuerte , K. M. ., Lavayen Solórzano, C. J. ., & Alcívar Vera, W. R. . (2026). Rol de la gonadotropina coriónica humana en la fisiopatología tumoral (Mecanismos moleculares de la β -hCG en la progresión, invasión y metástasis de tumores). UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria, 10(1), 292-297. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v10.n1.2026.292-297>