



Cáncer de Mama: Prevalencia, biomarcadores y terapia basada en nanotecnología

Breast Cancer: Prevalence, biomarkers, and nanotechnology-based therapy

Câncer de mama: Prevalência, biomarcadores e terapia baseada em nanotecnologia

Antonio Luis Barrera-Amat ^I
antonio.barrera@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4827-6949>

Jessica Luisana Palma-Jaramillo ^{II}
luisajessi7@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9732-2361>

Gissela Johanna Barberan-Zambrano ^{III}
96barberan@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6440-3931>

Correspondencia: antonio.barrera@unesum.edu.ec

Ciencias de la salud
Artículo de revisión

***Recibido:** 10 de mayo de 2021 ***Aceptado:** 10 de junio de 2021 * **Publicado:** 01 de julio de 2021

- I. Master en Seguridad Tecnológica y Ambiental en Procesos Químicos, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

El cáncer de mama consiste en la proliferación acelerada e incontrolada de células del epitelio glandular. Son células que han aumentado enormemente su capacidad reproductiva. Los marcadores tumorales son moléculas que pueden estar elevadas en presencia de un cáncer, bien como reacción del huésped ante el tumor o bien como producto del propio tumor. El objetivo Fundamental bibliográficamente el tema en estudio Cáncer de Mama, Prevalencia, Biomarcadores y terapia basada en nanotecnología. Se realizó un estudio informativo y de diseño documental donde se buscó información bibliográfica, del cual se obtuvo información de las siguientes bases de datos de PubMed y de revista SCIELO. Los resultados obtenidos mediante estudios de los marcadores tumorales manifiesta que el CEA 15-3 tiene una sensibilidad de 99% y su especificidad de 90%, seguido de CEA que tiene una sensibilidad 93% con su especificidad del 99%, dentro del Hercep test 95% de sensibilidad y con una especificidad del 79%, y PHI con una sensibilidad 97% y una especificidad 75%, el MCA tiene una sensibilidad de 85% y una especificidad de 70% es decir que el marcador tumoral para la detección del cancer de mama en los estudios revisado es el marcador CEA 15-3, como conclusión la nanotecnología está siendo aplicada para conocer detalles de la estructura y propiedades de las membranas plasmáticas de las células cancerosas, mediante el empleo de la microscopia de fuerza atómica ,así como las expectativas a futuro que pueden desarrollarse a partir de estos resultados.

Palabras claves: Cáncer; nanotecnología; biomarcadores; epitelio glandular; células cancerosas.

Abstract

Breast cancer consists of the accelerated and uncontrolled proliferation of cells of the glandular epithelium. They are cells that have greatly increased their reproductive capacity. Tumor markers are molecules that can be elevated in the presence of cancer, either as a reaction of the host to the tumor or as a product of the tumor itself. The objective Bibliographically substantiate the subject under study Breast Cancer Prevalence. Biomarkers and nanotechnology-based therapy. An informative and documentary design study was carried out where bibliographic information was searched. Information was obtained from the following PubMed databases and the SCIELO journal. The results obtained through studies of tumor markers show that CEA 15-3 has a sensitivity of 99% and its specificity of 90%, followed by CEA that has a sensitivity of 93% with its specificity of 99%, within the Hercep test 95 % sensitivity and with a specificity of 79%, and

PHI with a sensitivity of 97% and a specificity of 75%, the MCA has a sensitivity of 85% and a specificity of 70%, that is, the tumor marker for the detection of cancer of breast in the reviewed studies is the CEA 15-3 marker, as a conclusion nanotechnology is being applied to know details of the structure and properties of the plasma membranes of cancer cells, using atomic force microscopy, as well as the future expectations that may be developed from these results.

Keywords: Cancer; nanotechnology; biomarkers; glandular epithelium; cancer cells.

Resumo

O câncer de mama consiste na proliferação acelerada e descontrolada de células do epitélio glandular. São células que aumentaram muito sua capacidade reprodutiva. Marcadores tumorais são moléculas que podem ser elevadas na presença de câncer, seja como uma reação do hospedeiro ao tumor ou como um produto do próprio tumor. O objetivo é fundamentar bibliograficamente a temática em estudo Câncer de Mama, Prevalência, Biomarcadores e Terapia baseada em Nanotecnologia. Realizou-se um estudo de delineamento informativo e documental onde foram pesquisadas informações bibliográficas, as quais foram obtidas nas seguintes bases de dados PubMed e periódico SCIELO. Os resultados obtidos por meio de estudos de marcadores tumorais mostram que o CEA 15-3 apresenta sensibilidade de 99% e especificidade de 90%, seguido do CEA que apresenta sensibilidade de 93% com especificidade de 99%, dentro do teste de Hercep 95% sensibilidade e com especificidade de 79%, e PHI com sensibilidade de 97% e especificidade de 75%, o MCA tem sensibilidade de 85% e especificidade de 70%, ou seja, o marcador tumoral para detecção de câncer de mama nos estudos revisados é o marcador CEA 15-3, como conclusão a nanotecnologia está sendo aplicada para conhecer detalhes da estrutura e propriedades das membranas plasmáticas de células cancerosas, por meio do uso de microscopia de força atômica, bem como expectativas futuras que pode ser desenvolvido a partir desses resultados.

Palavras-chave: Câncer; nanotecnologia; biomarcadores; epitélio glandular; células cancerosas.

Introducción

El cáncer de mama consiste en la proliferación acelerada e incontrolada de células del epitelio glandular. Son células que han aumentado enormemente su capacidad reproductiva. Las células

del cáncer de mama pueden diseminarse a través de la sangre o de los vasos linfáticos y llegar a otras partes del cuerpo, allí pueden adherirse a los tejidos y crecer formando metástasis (1).

Estudios realizados por el MSP en el Ecuador detalla que la incidencia de Cáncer de mama según estadísticas de Globocan 2018, en mujeres los cánceres más comunes según su incidencia son: mama 2787 (18,2%), cuello uterino 1612 (10,6%), tiroides 1374 (9%), estómago 1225 (8%) y colorrectal 1123 (7,4%).según datos del INEC, el cáncer de mama es una de las principales causas de muerte en las mujeres ocupando el lugar número 11 de la lista de causas generales de muerte femenina en el 2017 ,en la que se registraron 670 defunciones por cáncer de seno en mujeres y 3 en hombres, que corresponde a una tasa de mortalidad de 3,99 defunciones por cada 100.000 habitantes (2).

En la mujer, el cáncer de mama es la primera causa de muerte a nivel mundial, estimándose 522 mil defunciones en el año 2012, con una tasa estandarizada de mortalidad de 12,9 por 100.000 mujeres y una tasa de incidencia de 43,3 por 100.000 mujeres, lo que corresponde a 25,2% de la incidencia de cáncer en este grupo (3).

En países como Colombia en las últimas estimaciones de incidencia de cáncer, el de mama ocupó el primer lugar con cerca de 7 000 casos nuevos cada año, seguido por el de cuello uterino con 5 600. En Cuba la mortalidad por tumores malignos constituyó la segunda causa de muerte en 2017. El CM registró en ese mismo año, 1519 defunciones, lo que equivale a una tasa de 26,9 por 100 000 habitantes lo que ubica a la enfermedad como el segundo tipo de cáncer más letal. El grupo de edad más afectado fue el de 60-79 años al concentrar el 43,38 % del total de defunciones por esta causa (4).

Los marcadores tumorales son moléculas (generalmente glucoproteínas), que pueden estar elevadas en presencia de un cáncer, bien como reacción del huésped ante el tumor o bien como producto del propio tumor. La utilidad de los marcadores tumorales viene determinada por la sensibilidad y especificidad de cada uno de ellos. No existe un marcador tumoral 100 % sensible y específico.

Los marcadores utilizados para el cáncer de mama son el CA 15-3 y el antígeno carcinoembrionario. Los niveles séricos de CA 15-3 en pacientes sanas y en aquellas con enfermedad temprana no muestran diferencias.

La inmuno histoquímica es una herramienta confiable, que permite subclasificar estas neoplasias en diversas categorías usando marcadores, con lo cual se logra establecer parámetros necesarios en el diagnóstico y pronóstico.

Dentro de la nanotecnología su tratamiento recae en gran medida en la quimioterapia. El mecanismo de acción de la mayoría de los agentes quimioterapéuticos se basa en la interferencia de la proliferación celular para evitar la división celular descontrolada de las células cancerosas. Sin embargo, las células sanas también se encuentran en constante proceso de proliferación (en este caso regulada), por lo que un antineoplásico no discriminará entre una célula sana y una maligna, traduciéndose en efectos adversos muy severos durante el tratamiento.

La investigación tuvo un gran aporte, el mismo que proporcionó información obtenida mediante artículos científicos; en la que se identificó si hay relación entre las pruebas mencionadas para el diagnóstico de cáncer de mama.

Tiene un valor preventivo, porque mediante esta investigación se buscó detectar el cáncer de mama ya que pueden ser prevenidas o postergadas, a través de intervenciones en etapas tempranas de la enfermedad, independientemente de la causa que este la genere, interviniendo de forma positiva la aplicación del diagnóstico clínico mediante pruebas diagnósticas.

Esta investigación, también contribuyó en los objetivos de desarrollo sostenible dada por la ONU haciendo énfasis en el tercero objetivo denominado salud y bienestar en el que indica que cada 2 segundos, alguien de entre 30 y 70 años de edad, muere prematuramente a causa de enfermedades no transmisibles tales como la diabetes o cáncer, es por eso que esta investigación busca aportar y argumentar la importancia que tiene la detección precoz de esta patología para que disminuya la tasa de mortalidad.

Metodología

Diseño y tipo de estudio

Se realizó un estudio informativo y de diseño documental, ya que se procedió a investigar y correlacionar el Cáncer de Mama con los Biomarcadores y terapia basada en nanotecnología.

Estrategias de búsqueda

Este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de 20 artículos y revistas científicas encontradas en distintas bases de datos como PubMed o SciELO Citation Index, y protocolos de uso habitual en oncología. Para ello se han consultado informes de la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) a las que se ha accedido a través de la plataforma Web Of Science y google académico. La búsqueda se limitó en función del tiempo, seleccionándose aquellos estudios publicados desde el 2016 hasta la actualidad; y en función del idioma, seleccionándose publicaciones en español e inglés. Otro de los criterios fue la selección de revisiones sistemáticas, utilizando palabras claves como “breast cancer”, “nanomedicine”, “nanoparticles”. Este trabajo tiene la finalidad de actualizar conocimientos.

También se han utilizado libros sobre Tecnología Farmacéutica e información recogida de páginas web de Sociedades Científicas (SEOM), Organizaciones (OMS), etc

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión fueron todos los artículos e información relacionada Cáncer de Mama: prevalencia, Biomarcadores y terapia basada en nanotecnología.

La búsqueda incluyó todos los tipos de estudio, tanto en español como en inglés.

Criterios de exclusión

Se delimito aquellas fuentes cuya fecha de publicación fue anterior al 2015.

Los criterios de exclusión fueron toda aquella información que no se relacionaba al tema de investigación.

Variables medidas

Variable independiente: cáncer de mama

Variable dependiente: Biomarcadores y terapia basada en nanotecnología

Técnicas

Técnica cualitativa referente a investigación bibliográfica (artículos)

Resultados y discusión

Resultados

La presentación de los resultados se basa en la revisión de artículos sobre Cáncer de mama: prevalencia, biomarcadores y terapia basada en nanotecnología, con previo análisis de información de lo ya antes mencionado de publicaciones de los últimos 5 años en idiomas inglés y español.

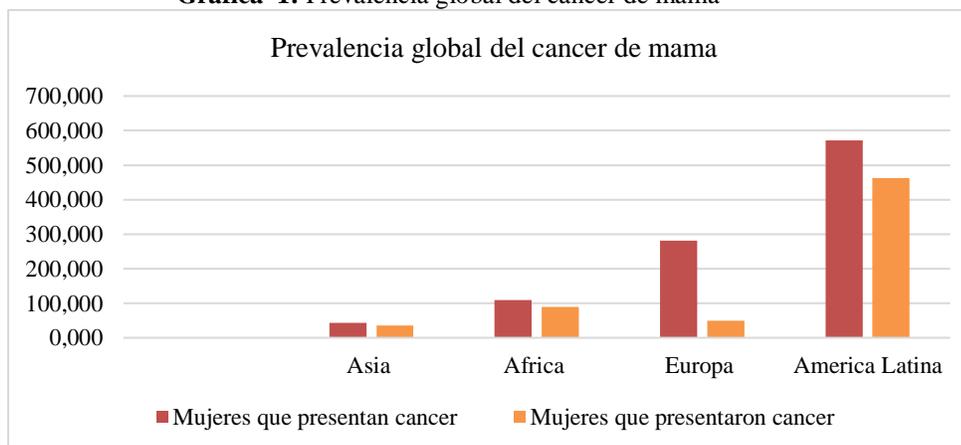
Objetivos específico 1: Evidenciar la prevalencia global del cáncer de mama.

Tabla 1: Prevalencia global del cáncer de mama

Prevalencia Global del Cáncer de Mama		
Continentes	Mujeres que presentan cáncer	Mujeres que presentaron cáncer
Asia	43,800	36,200
África	110,000	90,000
Europa	281,550	49,290
AméricaLatina	572,000	462,000

Elaborado por: autoras de la investigación

Gráfica 1: Prevalencia global del cáncer de mama



Elaborado por: autoras de la investigación

Análisis e interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos América Latina tiene una prevalencia del 57%, seguido de Europa 28%, mientras un que Asia 4% y África con un 11%.

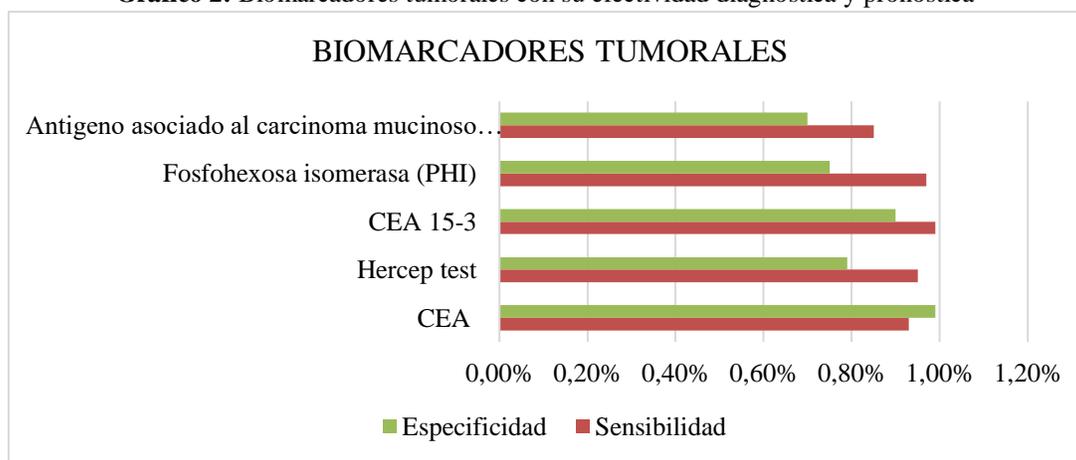
Objetivos específicos 2: Analizar los biomarcadores y su efectividad diagnóstica y pronóstica en el cáncer de mama.

Tabla 2: Biomarcadores tumorales con su efectividad diagnostica y pronostica

Biomarcadores tumorales	Sensibilidad	Especificidad
CEA	0,93 %	0,99 %
Hercep test	0,95 %	0,79 %
CEA 15-3	0,99 %	0,90%
fosfohexosa isomerasa (PHI)	0,97 %	0,75 %
Antígeno asociado al carcinoma mucinoso (mca)	0,85 %	0,70 %

Elaborado por: autoras de la investigación

Gráfico 2: Biomarcadores tumorales con su efectividad diagnostica y pronostica



Elaborado por: autoras de la investigación

Análisis e interpretación: dentro de los biomarcadores tumorales se detalla la sensibilidad y especificidad de cada uno de ellos; el primer marcador tumoral CEA 15-3 tiene una sensibilidad de 99% y su especificidad de 90% , seguido de CEA que tiene una sensibilidad 93% con su especificidad del 99% ,dentro del Hercep test 95% de sensibilidad y con una especificidad del 79%, por lo tanto PHI pertenece a los tipos de los biomarcadores con un sensibilidad 97% y una especificidad 75% y por último el MCA tiene una sensibilidad de 85% y una especificidad de 70%.
 Objetivo específico 3: Indagar las terapias basadas en nanotecnología para el tratamiento del cáncer de mama y/o metástasis.

Tabla 3: Terapias basadas en nanotecnología para el tratamiento del cáncer de mama

Terapias basadas en nanotecnología	Componentes
Liposomas	fosfolípidos, fosfatidilcolina, fosfatidilserina y fosfatidiletanolamina.
Conjugados poliméricos	polímero-proteína, conjugados anticuerpo-fármaco y conjugados polímero-fármaco.
Micelas	Moléculas anfifílica, proteínas o polímeros sintéticos o naturales.
Nanopartículas	poliésteres y poliacrilatos

Elaborado por: autoras de la investigación

Análisis e interpretación: con respecto a las terapias basadas en nanotecnología se mencionan las principales como lo son las nanopartículas seguidos de los polímeros los liposomas y las micelas dando a comprender que cada una de ellas tienen sus funciones y medicinas específicas para tratar el cáncer de mama, sin causar daño a células madres.

Discusión

El cáncer de mama es el crecimiento descontrolado de las células mamarias, es decir el resultado de mutaciones, o cambios anómalos, en los genes que regulan el crecimiento de las células y las mantienen sanas. Los genes se encuentran en el núcleo de las células, el cual actúa como el control de cada célula.

Se estudió la relación de biomarcadores en el diagnóstico del cáncer de mama, mediante la revisión de estudios se pudo obtener la siguiente información, CEA 15-3 tiene una sensibilidad de 99% y su especificidad de 90%, seguido de CEA que tiene una sensibilidad 93% con su especificidad del 99%, dentro del Hercep test 95% de sensibilidad y con una especificidad del 79%, y PHI con una sensibilidad 97% y una especificidad 75%, el MCA tiene una sensibilidad de 85% y una especificidad de 70%.

es decir que el marcador tumoral para la detección del cancer de mama en los estudios revisado es el marcador CEA 15-3, en comparación con estos estudios realizados por Nallely y col. (6) describe que los marcadores de tumores se usan en el screening, diagnóstico y seguimiento de algunos tipos de cáncer, aunque una concentración elevada de un marcador puede sugerir la presencia de cáncer, este hecho por sí solo no es suficiente para el diagnóstico. Los marcadores utilizados para el cáncer de mama son el CA 15-3 y el antígeno carcinoembrionario. Los niveles séricos de CA 15-3 en pacientes sanas y en aquéllas con enfermedad temprana no muestran diferencias.

Indagando en diferentes estudios relacionados con el tema tratado se encontró diferentes marcadores tumorales para detección del cáncer de mama relacionados con las terapias basado en nanotecnología en la que se revisaron artículos de los últimos cinco años e información relevante para el estudio.

En el análisis dentro de los datos estadísticos de la OMS a nivel global las mujeres de América Latina de acuerdo a los datos obtenidos tienen una prevalencia del 57%, seguido de Europa 28%, mientras un 4% Asia y África con un 11%.

Se estima que para el 2030 se produzca un aumento del cáncer de mama en América Latina, con unos 572,000 casos nuevos y unas 130,000 muertes. El aumento de nuevos casos y muertes en América Latina de acuerdo a este estudio realizado si tiene la relación con los resultados obtenidos del análisis en estudio por Gloria y col. (7) detalló que en Chile, el cáncer de mama es la primera causa de muerte por cáncer a nivel mundial, estimándose 522 mil defunciones en el año 2012, con una tasa estandarizada de mortalidad de 12,9 por 100.000 mujeres y una tasa de incidencia de 43,3 por 100.000 mujeres, lo que corresponde a 25,2% de la incidencia de cáncer en este grupo.

Conclusiones

Se logró evidenciar la prevalencia global del cáncer mama dentro de los diferentes artículos científicos y datos obtenidos por la OMS se presentaron resultados en los cuales América Latina obtuvo una mayor prevalencia del cáncer de mama seguido de Europa y países desarrollados, cabe recalcar que se pudo constatar los datos estadísticos de diferentes países incluido Ecuador.

Mediante los datos estadístico se pudo analizar los diferentes biomarcadores demostrando tanto su sensibilidad y especificidad, en lo cual se dio a conocer que el CEA, CA15-3 Y MCA tienen mayor efectividad diagnóstica y pronóstica para el cáncer de mama, sin embargo, existen otros biomarcadores que ayudan a la detección de esta patología, ya que son la clave para reducir drásticamente la mortalidad por cáncer a escala mundial, y por ende detectarlo de manera precoz. Se logró indagar sobre las terapias basadas en la nanotecnología y su funcionamiento, reconociendo que representa uno de los campos de la ciencia que más rápido avanza y están consideradas como una de las herramientas más prometedoras en el tratamiento del cáncer, como lo es nanomedicina en la que se conoce en mayor profundidad la fisiopatología del cáncer, así como el comportamiento y el efecto que van a producir los fármacos en él.

Referencias

1. Sociedad Española de Oncología Médica. Cáncer de Mama. [Online].; 2020 [cited 2020 julio 13]. Available from: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/cancer-de-mama?showall=1>.

2. Ministerio de salud publica. Cifras Ecuador : Cancer de mama. [Online]. [cited 2020 Julio 13. Available from: <https://www.salud.gob.ec/cifras-de-ecuador-cancer-de-mama/>.
3. Icaza G, Núñez L, Bugueño. Descripción epidemiológica de la mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile. Rev Med Chile. 2017;(145): p. 106-114.
4. López-Sánchez MI, Casado-Méndez MPR, Santos-Fonseca DRS, Méndez-Jiméne MO, Estrada-Sosa DR, Guzmán-González DAJ. Prevalencia de factores de riesgo del cáncer de mama en población rural femenina. Revista Archivo Médico de Camagüey. 2019; 23(5): p. 563-572.
5. Uribe O A, Berrios L C, Yi Li Z Y. Cáncer en mama axilar: Revisión de la literatura a propósito de un caso. Rev chil obstet ginecol. 2017; 82(4): p. 416-423.
6. Icaza G, Núñez L, Bugueño. Descripción epidemiológica de la mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile. Rev Med Chile. 2017; 145: p. 106-114.
7. Reyes García N, Miranda Devora G. Marcadores tumorales en cáncer de mama:CA 15-3 y antígeno carcinoembrionario. Rev Mex Mastol. 2016; 6(1): p. 9-13.

© 2020 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/>)