ÚLTIMOS AVANCES TECNOLÓGICOS APLICABLES EN EL SECTOR ONCOLÓGICO

Mariano Enciso Ledezma [1], Edwar I. Padilla Barraza [2], Luis A. Reyes Espinoza [3]

[1,2,3] *Facultad de Informática Mazatlán, Universidad Autónoma de Sinaloa (México)*

Abstract

En la presente investigación, se realizó una búsqueda de los dispositivos y tecnologías recientes para la detección y tratamiento de diferentes tipos de cáncer, en donde, en algunos casos, las nuevas tecnologías resultaron ser más eficientes que otros métodos utilizados comúnmente.

Palabras clave: Tecnología, cáncer, tumor.

1 INTRODUCCIÓN

En la medicina, la oncología es de las ramas de mayor relevancia en el mundo, puesto que el cáncer ha sido de las principales causas de hospitalización.[1]

Desde tiempos del antiguo Egipto, se consideraba a esta enfermedad como incurable, según libros de texto antiguos. Gracias a los avances de la ciencia y tecnología en los siglos XX y XXI, mucho se ha progresado, pero el salto capaz de convertir esta estigmatizada patología en una enfermedad con indubitada curación todavía parece lejano [2].

En México, el cáncer fue la tercera causa de muerte en 2017, con un total del 12% de las defunciones totales [3]. Si bien la tecnología ha sido fundamental para la detección temprana del cáncer, con base en las estadísticas se muestran un elevado índice de muertes [4]. Lo que nos lleva a preguntarnos: Los avances de la tecnología en el sector, ¿han mejorado realmente la calidad de vida de los pacientes?

¿Hay algún dispositivo que logre la detección temprana del cáncer en la población? ¿Qué tan confiable son las nuevas tecnologías en el caso de estudio?

Para responder a lo anterior, se pretende dar a conocer los últimos avances tecnológicos pertinentes a la rama de la oncología.

La presente investigación representa una notable importancia en el campo de la oncología, ya que hablaremos sobre las actualizaciones de las herramientas y/o métodos que se han desarrollado con el paso de los años para una mejor calidad de vida.

2 METODOLOGÍA

La presente investigación, se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo, debido a la retribución de información que fue recabada por los diversos artículos consultados, describiendo las principales características y funciones de las nuevas tecnologías en el campo. Al ser de enfoque cualitativo, se entiende que será una investigación no experimental.

Con ello se encontrará la o las tecnologías que son más efectivas para el tratamiento y/o detección del cáncer.

3 RESULTADOS

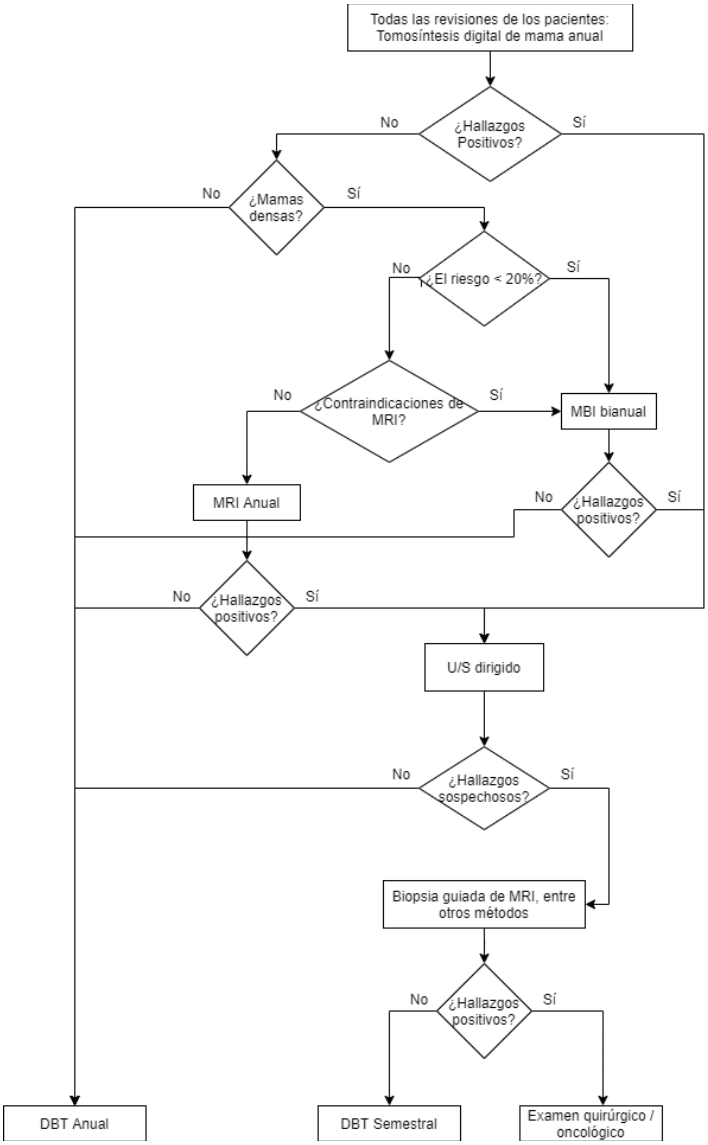
3.1 Nuevas tecnologías para la detección del cáncer

3.1.1 LumaGEM

LumaGEM es un sistema digital que obtiene imágenes de mama, desarrollado por la empresa Gamma Medica Inc, cuyo objetivo es detectar las etapas tempranas de cáncer en aquellas mujeres con un

denso tejido mamario [6]. El dispositivo está certificado con la norma ISO-62304 [7], el cual es un estándar internacional que especifica el ciclo de vida del software en dispositivos médicos [8].

Figura 1. Dispositivo LumaGEM.



Esquema 1. Flujo del sistema de MBI [9].

Se anexa link para mejorar su visualización

https://drive.google.com/file/d/1yBMQ5liDh9XWm3rvHIfITXs6Zlgy0CaL/view?usp=sharing

Tabla 2. Tabla de abreviaciones del esquema.

Abreviación	Significado
MRI	(Magnetic Resonance Imaging) Imagen de Resonancia Magnética
MBI	(Molecular Breast Imaging) Imagen Molecular de Mama
DBT	(Digital Breast Tomosynthesis) Tomosíntesis Digital de Mama

3.1.2 MarginProbe

Es un sistema desarrollado por la empresa Dune Medical Devices, que utiliza ondas electromagnéticas para apoyar a los cirujanos a identificar el tejido a extirpar durante la lumpectomía[1], lo que ayuda a que no sea necesaria una segunda operación.

El dispositivo está compuesto por dos elementos:

- La **consola**: tiene un sistema de interfaz de usuario con pantalla, componentes de audio y botones de operación.
- La **sonda**: es un elemento desmontable, estéril, de un solo uso.

La Administración de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos aprobó el uso de este dispositivo al demostrarse por medio de diversas investigaciones que el 56% de las mujeres a las que se le realizó la lumpectomía con el MarginProbe no necesitaron una segunda intervención [10,12].

Figura 2. Dispositivo MarginProbe (consola y sonda).

3.1.3 Dispositivos de Ultrasonido

Según un estudio reciente, se demostró que realizar ultrasonidos es un método barato, más exacto y sin la necesidad de exponerse a la radiación para la detección de tumores que podrían resultar en carcinoma de tiroides.

El estudio se realizó con una muestra de 62 pacientes con un total de 73 masas anormales en el cuello. De acuerdo con los resultados, el método de utilizar ultrasonidos tuvo un acierto de 55 tumores detectados de 73, siendo más precisos que otro método muy popular actualmente, las tomografías computarizadas, quienes tuvieron un total de aciertos de 45 tumores detectados de 73 [13].

[1] Es la extirpación de un tumor de mama [11].

Figura 3. Dispositivo de Ultrasonido HDI 5000 utilizado en el estudio.

3.2 Nuevas tecnologías para el tratamiento del cáncer

3.2.1 IGRT (Radioterapia Guiada por Imágenes)

IGRT es una radioterapia guiada por imágenes, tiene la capacidad de obtener una revisión del tumor sin precursores, además de que esta preserva el tejido normal.

Características

1. Mejora la precisión y exactitud del tratamiento
2. Se utiliza para tratar tumores en distintas partes del cuerpo que realicen movimientos.
3. Marcadores de referencia como ultrasonido BAT (Best Nomos) ,RMN (Nuclear magnetic resonance), Rayos X de estructuras óseas , exploraciones por TC, mapeo 3D, enfoque de transpondedores electromagnéticos.

Funcionamiento

Se utiliza una exploración por CT (Computed Tomography), aquí es cuando se ejecuta una simulación del tratamiento y se obtienen las imágenes que se podrán usar como referencia.

Máquinas de Radioterapia IGRT

Gracias al uso de las máquinas de radioterapia, el médico puede adquirir imágenes del tumor, antes y durante el tiempo que se esté realizando el tratamiento.

Después de haber analizado las imágenes con referencia de las que fueron tomadas en la simulación, se puede ajustar la posición en la que se encuentra el paciente ó también los haces de radiación, con ello efectuará una mejor porción de radiación hacia el tumor [18].

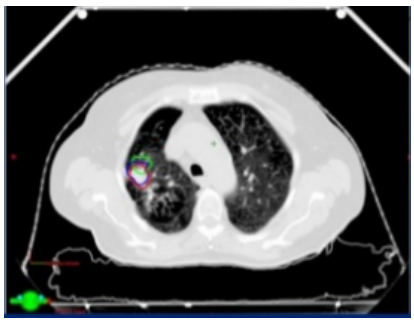


Figura 4. Imagen de cuerpo-estéreo

3.2.2 Three-Dimensional conformal Radiation Therapy

Utilizando un simulador CT (Computed Tomography), permite realizar mapeos tridimensionales de manera precisa de los tumores rápidamente, lo cual es más cómodo para los pacientes. A su vez, puede ser usada como terapia ambulatoria para todas las patologías que puedan ser tratadas con radiación. El sistema funciona de la siguiente manera:

1. Primeramente, con ayuda del simulador de tomografía computarizada, se reproduce una imagen exacta del tumor y órganos vecinos.
2. Después el haz de radiación, se adapta (con base a la imagen anterior) al tumor para la aplicación de la terapia.

Actualmente es utilizada como tratamiento estándar en los centros internacionales más avanzados [5, 14].

Figura 5. Dispositivo de CT.

3.2.3 Braquiterapia de tasa de dosis alta (HDR)

La braquiterapia con alta tasa de dosis (HDR, por sus siglas en inglés) permite dar un tratamiento con una fuente radiactiva poderosa colocada por medio de un catéter en un lapso de tiempo de 10 a 20 minutos [15].

Existe una variedad de dispositivos para llevar a cabo este procedimiento, uno de ellos es MicroSelectron HDR, utilizado para tratamientos intracavitarios, intraluminales[2], entre otros [17].

Figura 6. MicroSeletron HDR.

3.2.4 Sistema da Vinci (cirugía telepresencial)

Da Vinci, es un sistema que fue concebido para la realización de procesos quirúrgicos de manera telepresencial, en las que tanto el cirujano como el paciente, están conectados únicamente por una

[2] Procedimiento mediante el cual se coloca un tubo plástico o metálico por la boca hacia el esófago [16].

imagen de video. Actualmente, es utilizado para realizar cirugías para distintos tipos de cáncer, como: cáncer de vejiga, cáncer colorrectal, cáncer de próstata, además de otros tipos de cirugías que no están relacionadas con el cáncer.

El sistema consta de tres componentes:

a. Consola del cirujano: este componente es utilizado por el cirujano para la manipulación de los instrumentos. Incluye una pantalla con resolución 3D.
b. Carro del paciente: componente que incluye la cámara junto con los instrumentos de cirugía que son controlados por la consola.
c. Carro de visión: realiza la comunicación entre los dos componentes, su pantalla tiene soporte a la calidad de imagen 3D.

Este sistema aporta grandes ventajas al realizar la cirugía con mayor precisión quirúrgica. En la página web del desarrollador, se recomienda consultar a un especialista antes de utilizar su sistema, puesto que puede haber riesgos al momento de la cirugía, en los que se incluyen el daño a tejidos u órganos [19, 20].

Figura 7. Da Vinci Systems. De izquierda a derecha a, b, y c.

4 CONCLUSIONES

El cáncer es una de las afectaciones que más ha azotado a la humanidad, sin embargo, gracias a la inclusión de la tecnología en el ámbito oncológico ha permitido mejorar los protocolos con los que se realizan la detección y tratamiento de los tumores.

La presente investigación demuestra de que existen dispositivos que son capaces de detectar tumores y hacer la discriminación entre benigno y maligno, a pesar de que estos sean difíciles de detectar tanto para los sentidos humanos como otros dispositivos de menor tecnología. A pesar de los pasos agigantados que puedan parecer estos nuevos métodos, la realidad es que aún no se ha encontrado una tecnología infalible, capaz de tratar y detectar los diversos tipos de cáncer existentes, esto no es motivo de descalificar a la tecnología actual, puesto que, lo que se utiliza actualmente, mejora la vida de las personas al utilizar métodos menos agresivos para el cuerpo.

REFERENCIAS

[1] "Armas tecnológicas contra el cáncer", Innovacionensalud.elmundo.es, 2020. [Online]. Available: https://innovacionensalud.elmundo.es/tecnologia-de-la-salud/armas-tecnologicas-contra-el-cancer.html. [Accessed: 28- Nov- 2020].

[2] M. Dr. Ananya Mandal, "Historia del cáncer", News-Medical.net, 2019. [Online]. Available: https://www.news-medical.net/health/Cancer-History-(Spanish).aspx. [Accessed: 07- Dec- 2020].

[3] "PANORAMA DEL CÁNCER EN MÉXICO", Juntos Contra el Cáncer, 2017. [Online]. Available: https://juntoscontraelcancer.mx/panorama-del-cancer-en-mexico/. [Accessed: 09- Dec- 2020].

[4] The Global Cancer Observatory, Mexico. 2018. [Online] Available: https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/484-mexico-fact-sheets.pdf. [Accessed 09-Dec-2020].

[5] "Advanced Technology to Treat Cancer - Riverview Medical Center", Riverview Medical Center, 2020. [Online]. Available: http://www.riverviewmedicalcenter.com/services/cancer-center/advanced-technology-to-treat-cancer/. [Accessed: 23- Nov- 2020].

[6] "Breakthrough Technologies Aid in Early Detection of Cancer", The Alliance of Advanced BioMedical Engineering, 2020. [Online]. Available: https://aabme.asme.org/posts/breakthroughs-in-imaging-and-biomarker-technology-to-aid-in-early-detection-of-cancer#:~:text=Integration%20of%20oncology%20medical%20imaging,by%20certain%20types%20of%20cancers. [Accessed: 03- Dec- 2020].

[7] "Gamma Medica's LumaGEM Molecular Breast Imaging Solution Honored As Finalist In The Medical Design Excellence Awards", Meddeviceonline.com, 2014. [Online]. Available: https://www.meddeviceonline.com/doc/gamma-medicas-lumagem-molecular-breast-honored-medical-design-awards-0001. [Accessed: 10- Dec- 2020].

[8] "IEC 62304 - Visure Solutions", Visure Solutions, 2020. [Online]. Available: https://visuresolutions.com/es/iec-62304. [Accessed: 12- Dec- 2020].

[9] R. Shermis, R. Redfern, J. Burns and H. Kudrolli, "Molecular Breast Imaging in Breast Cancer Screening and Problem Solving", 2017. [Online]. Available: http://nebula.wsimg.com/437b36cc3c72f781931e5ce6aef747ea?AccessKeyId=57865AAF607AADD08C28&disposition=0&alloworigin=1. [Accessed: 12- Dec- 2020].

[10] "Sistema MarginProbe | Breastcancer.org", Breastcancer.org, 2016. [Online]. Available: https://www.breastcancer.org/es/sintomas/analisis/tipos/marginprobe. [Accessed: 11- Dec- 2020].

[11] "¿Qué es la lumpectomía?", Breastcancer.org, 2012. [Online]. Available: https://www.breastcancer.org/es/tratamiento/cirugia/lumpectomia/que_es#:~:text=La%20lumpectom%C3%ADa%20es%20la%20extirpaci%C3%B3n,o%20%22preservaci%C3%B3n%20de%20mama%22. [Accessed: 11- Dec- 2020].

[12] MarginProbeTM sterile disposable probe Instructions for Use. Framingham. [Online]. Available: https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf11/P110014c.pdf. [Accessed 12-Dec-2020].

[13] L. Wang, H. Kou and W. Chen, "The Diagnostic Value of Ultrasound in Medullary Thyroid Carcinoma: A Comparison With Computed Tomography", SAGE Journals, 2020. [Online]. Available: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1533033820905832. [Accessed: 12- Dec- 2020].

[14] "Radioterapia Tridimensional Conformada (3D) - Radonic", Radonic-cri.com. [Online]. Available: https://www.radonic-cri.com/servicios/radioterapia-tridimensional-conformada-3d/. [Accessed: 15- Dec- 2020].

[15] "Radioterapia interna (braquiterapia)", Cancer.org, 2019. [Online]. Available: https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-secundarios/tipos-de-tratamiento/radioterapia/radioterapia-interna.html#:~:text=La%20braquiterapia%20con%20alta%20tasa,de%2010%20a%2020%20minutos. [Accessed: 14- Dec- 2020].

[16] "Diccionario de cáncer del NCI", Instituto Nacional del Cáncer. [Online]. Available: https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/intubacion-y-dilatacion-intraluminal. [Accessed: 15- Dec- 2020].

[17]]"Equipamiento utilizado en Braquiterapia", Csn.ciemat.es, 2010. [Online]. Available: http://csn.ciemat.es/MDCSN/recursos/ficheros_md/1017663277_25102010161213.pdf. [Accessed: 15- Dec- 2020].

[18] R. (ACR), "Radioterapia guiada por imágenes (IGRT)", *Radiologyinfo.org*, 2020. [Online]. Available: https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=igrt#terapia-profesionales. [Accessed: 15- Dec- 2020].

[19] "About da Vinci Systems", Davincisurgery.com. [Online]. Available: https://www.davincisurgery.com/da-vinci-systems/about-da-vinci-systems##. [Accessed: 15- Dec- 2020].

[20] E. Caño Marín, "Recent advances in research teleoperation, telepresence and virtual reality". [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Enrique_Marin5/publication/301776928_Recent_advances_in

_research_teleoperation_telepresence_and_virtual_reality/links/5727621b08ae262228b44a48.pdf
. [Accessed: 15- Dec- 2020].