

## Valor del protocolo abreviado de resonancia magnética de mama en el cribado de pacientes de moderado / alto riesgo

Yariadny Alejandra Ramírez Hernández<sup>1</sup> , Alcira Capecchi<sup>2</sup> .

### Resumen

El cáncer de mama es el más común entre las mujeres en todo el mundo: representa el 16 % de todos los cánceres femeninos. Se diagnostica a más mujeres con cáncer de mama que ningún otro cáncer y se ha convertido de nuevo en la principal causa de cáncer de todo el mundo desplazando al de pulmón. En 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó más de 2,2 millones de nuevos casos y 685.000 mujeres fallecieron como consecuencia de esa enfermedad., cerca de una de cada 12 mujeres enfermarán de cáncer de mama a lo largo de su vida. La detección precoz sigue siendo la estrategia para mejorar el pronóstico del cáncer de mama, y la mamografía sigue siendo el método estándar de detección en mujeres mayores de 40 años, con una sensibilidad del 70 % y una especificidad del 92% en la población general. Diferentes estudios han demostrado que la detección con mamografía tiene un efecto sobre la mortalidad por cáncer de mama. A pesar de esto, la mamografía ha demostrado un bajo rendimiento en la detección de cáncer en pacientes con tejido mamario denso, para contrarrestar este problema, se han propuesto otras modalidades de estudios de imagen, como la tomosíntesis, la cual es una variación de la mamografía que genera imágenes tridimensionales, el ultrasonido mamario, que es útil como estudio complementario e imágenes por resonancia magnética (RM), que actualmente se propone como una alternativa eficaz de detección en la población de alto riesgo.

**Palabras clave:** resonancia magnética, protocolo abreviado, cáncer de mama, cribado, alto riesgo.

## Value of an abbreviated protocol of breast magnetic resonance imaging for screening moderate/high-risk patients

### Abstract

Breast cancer is the most common among women worldwide, accounting for 16% of all female cancers. More women are diagnosed with breast cancer than any other cancer and it has again become the leading cause of cancer worldwide, displacing lung cancer (1). In 2020, the World Health Organization (WHO) reported more than 2.2 million new cases and 685,000 women died as a result of this disease. About one in 12 women will develop breast cancer throughout their life. Early detection remains the best strategy to improve the prognosis of breast cancer, and mammography remains the method of early detection in women over 35 years of age, with a sensitivity of 70% and a specificity of 92% in the general population. Different studies have shown that mammography screening has an effect on breast cancer mortality. Despite this, mammography has shown poor performance in detecting cancer in patients with dense breast tissue, to counteract this problem, other imaging modalities have been proposed, such as tomosynthesis, which is a variation of the mammography that generates three-dimensional images, breast ultrasound, which is useful as a complementary study, and magnetic resonance imaging (MRI), which is currently proposed as an effective alternative for detection in the high-risk population.

**Keywords:** magnetic resonance imaging, abbreviated protocol, breast cancer, screening, high-risk.

<sup>1</sup>Residente de Postgrado de Radiodiagnóstico. Centro Médico Docente La Trinidad. Caracas-Venezuela.

<sup>2</sup>Radiólogo mastólogo adjunta al servicio de radiodiagnóstico del Centro Médico Docente La Trinidad. Caracas-Venezuela.

Autor Correspondiente: Yariadny Ramírez. Email: [yariadnyramirez@gmail.com](mailto:yariadnyramirez@gmail.com)

Recibido: 10/10/2021 - Aceptado: 09/12/2021

## Introducción

El cáncer de mama es el más común entre las mujeres en todo el mundo: representa el 16% de todos los cánceres femeninos. Se diagnostica a más mujeres con cáncer de mama que ningún otro cáncer y se ha convertido de nuevo en la principal causa de cáncer de todo el mundo desplazando al de pulmón.<sup>1</sup> En 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó más de 2,2 millones de nuevos casos y 685.000 mujeres fallecieron como consecuencia de esa enfermedad, cerca de una de cada 12 mujeres enfermarán de cáncer de mama a lo largo de su vida.<sup>1</sup>

La detección precoz sigue siendo la estrategia para mejorar el pronóstico del cáncer de mama, y la mamografía sigue siendo el método estándar de detección en mujeres mayores de 40 años, con una sensibilidad del 70 % y una especificidad del 92 % en la población general. Diferentes estudios han demostrado que la detección con mamografía tiene un efecto sobre la mortalidad por cáncer de mama.<sup>2</sup>

A pesar de esto, la mamografía ha demostrado un bajo rendimiento en la detección de cáncer en pacientes con tejido mamario denso, para contrarrestar este problema, se han propuesto otras modalidades de estudios de imagen, como la tomosíntesis, la cual es una variación de la mamografía que genera imágenes tridimensionales, el ultrasonido mamario, que es útil como estudio complementario e imágenes por resonancia magnética (RM), que actualmente se propone como una alternativa eficaz de detección en la población de alto riesgo.<sup>2</sup>

Esta revisión en profundidad sobre el protocolo abreviado de resonancia magnética mamaria en pacientes con riesgo moderado/alto, permitirá actualizar y ampliar la ventana de conocimiento con respecto a este tema, conocer la viabilidad, beneficios, limitantes y sensibilidad de esta actualización de un método diagnóstico de imagen ya conocido y así mejorar hacia un uso eficiente de los recursos y un diagnóstico oportuno del cáncer de mama.

El aporte institucional de la presente revisión es dejar un trabajo que contribuya con el aprendizaje significativo dentro del Centro Médico Docente la Trinidad, de la mano de especialistas que transmiten conocimiento

actualizado, y así los residentes de postgrado que estén en etapa de formación se interesen por la investigación y aperturen el abanico de soluciones a favor de elevar la calidad de la vida de los pacientes.

## Resultados

Los avances tecnológicos en los equipos de resonancia magnética (RM) permiten en la actualidad evaluar la anatomía de la mama con gran detalle, incluso zonas de la mama ocultas o difíciles de demostrar con los métodos convencionales como la porción más posterior y los músculos de la pared torácica. Con la inyección del material de contraste se pueden demostrar las estructuras vasculares, los ganglios linfáticos y detectar lesiones vascularizadas.<sup>3</sup> Las características morfológicas y la tasa de captación de contraste son los dos criterios más importantes para diferenciar las lesiones malignas de las benignas en la RM.<sup>3</sup>

La RM de mama tiene cada vez más aplicaciones clínicas debido a su sensibilidad y efectividad en el tejido mamario denso.<sup>3</sup> Sin embargo, su uso como método de cribado en población con riesgo de vida intermedio o alto se ve dificultado por el costo asociado a la adquisición del estudio y la interpretación del tiempo radiológico.<sup>3</sup>

Es por ello que en el año 2014 se comienza a introducir el concepto de un protocolo abreviado de resonancia magnética de mama (ABB-MRI) para la detección del cáncer de mama por parte de la doctora Cristiane Kuhl.<sup>4</sup> Este protocolo requería la adquisición de solo dos secuencias, es decir, ponderadas en T1, adquiridas antes e inmediatamente después de la aplicación de gadolinio; a partir de ellos, se utilizaron dos imágenes derivadas, la primera adquisición sustraída con contraste mejorado (FAST) y la proyección de máxima intensidad (MIP) para la interpretación.<sup>4</sup>

En este estudio, que incluyó a mujeres con mayor riesgo de desarrollar la enfermedad, compararon el tiempo de adquisición, el tiempo de interpretación, el rendimiento del cáncer y la precisión diagnóstica de los exámenes de resonancia magnética realizados con un protocolo de diagnóstico completo versus un protocolo

abreviado,<sup>5</sup> permitiendo establecer la ausencia de cáncer con valor predictivo negativo de 99,8 % y una precisión diagnóstica equivalente a la obtenida por un protocolo completo, pero reduciendo los tiempos de adquisición e interpretación a la mitad.<sup>5</sup>

A partir de este estudio, la investigación sobre el uso de protocolos abreviados para la detección, caracterización y estadificación de lesiones en resonancia magnética mamaria se ha convertido en un tema relevante debido a la viabilidad de reducir sustancialmente los tiempos de adquisición de imágenes y lectura. En la literatura se han reportado diferentes versiones de los protocolos abreviados. La selección de las secuencias que las componen es aparentemente heurística, con una tendencia generalizada a utilizar una adquisición sin contraste ponderada en T1 (T1W) o ponderada en T2 (T2W) más al menos una secuencia con contraste<sup>6-10</sup> (Figura 1).

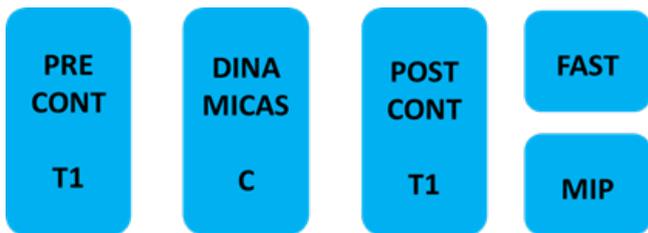


Figura 1. Esquema de las secuencias utilizadas en los Protocolos de Resonancia Abreviada de Mama.

Entre los cinco estudios revisados, el tiempo promedio para realizar una resonancia magnética de mama con un protocolo de diagnóstico completo fue de aproximadamente 24 minutos (rango, 16 a 40 minutos). El tiempo promedio para realizar un estudio con los protocolos abreviados fue de 9 minutos (rango, 3 a 15 minutos) con un ahorro de tiempo promedio de aproximadamente 15 minutos (rango, 6 a 30 minutos). Con menos secuencias realizadas, todos los estudios excepto uno, mostraron que el tiempo de interpretación de imágenes con el protocolo abreviado era más rápido que con el protocolo de diagnóstico completo.

Otros estudios incorporan explícitamente el uso de imágenes de proyección de máxima intensidad (MIP) de exámenes posteriores al contraste como parte del protocolo de lectura, de igualmente incorporan las secuencias de T2 con y sin supresión grasa (FAST), así como también las secuencias de Difusión (DWI) con valor b 500 y 800. La secuencia de Dixon también se ha propuesto para elaborar un protocolo ABB-MRI para el cribado de pacientes con riesgo alto y aumentado. Estas secuencias generan series de solo agua y solo grasa en una sola adquisición, lo que reduce significativamente el tiempo de adquisición del estudio y minimiza las tasas de falsos positivos sin impacto en la detección del cáncer<sup>11-14</sup> (Figura 2).

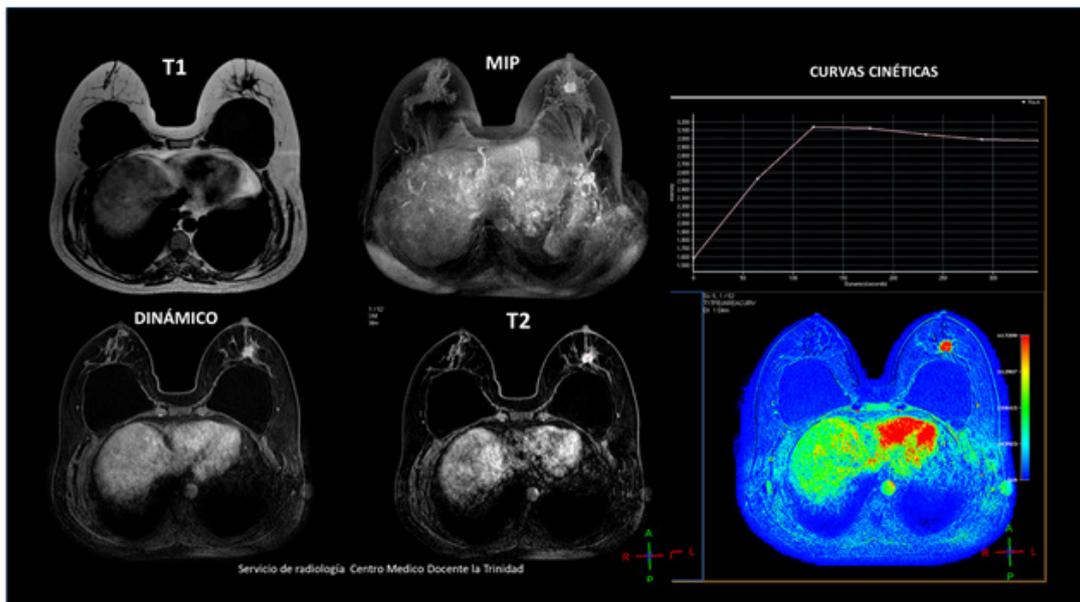


Figura 2. Secuencias ponderadas en T1, T2 y con la administración de contraste fase dinámica, esta última se obtienen las curvas cinéticas de perfusión y las imágenes de Proyección de Máxima Intensidad MIP.

La resonancia magnética abreviada tiene una alta tasa de detección de cáncer de mama conocido y un tiempo de interpretación corto. Las imágenes ponderadas en T2 aumentaron la visibilidad de la lesión sin alterar la tasa de detección. El índice de realce inicial se correlacionó con la enfermedad invasiva y el grado del tumor.<sup>15,16</sup>

Un estudio publicado por Moschetta *et al.*<sup>17</sup> en el año 2016 titulado “Protocolo abreviado de resonancia magnética combinada: una nueva estrategia más rápida para caracterizar las lesiones mamarias” concluyó que un protocolo de RM combinado abreviado representa una herramienta de ahorro de tiempo para radiólogos y pacientes con el mismo potencial diagnóstico que el protocolo estándar en pacientes sometidas a RM de mama para detección, resolución de problemas o estadificación preoperatoria.<sup>17</sup>

Panigrahi *et al.*<sup>18</sup> en el año 2017 en un estudio piloto de un protocolo de resonancia magnética abreviado demostró un rendimiento eficaz en la detección del cáncer. Las evaluaciones BI-RADS rara vez se modificaron con la información adicional proporcionada por el protocolo completo. El protocolo abreviado se ha considerado prometedor para la detección del cáncer de mama con uso eficiente de los recursos en mujeres de alto riesgo.

## Conclusiones

Varios estudios en la literatura han propuesto el uso de protocolos abreviados de RM para el cáncer de mama. La mayoría de ellos fueron evaluados con fines de detección; sin embargo, las publicaciones más recientes han considerado otras tareas diagnósticas, como la recurrencia, la puesta en escena, la aclaración de cribado y la extensión de la enfermedad.

Al compararse el protocolo abreviado de resonancia magnética con el protocolo estándar completo en una cohorte de detección fue similar, lo que sugiere que un protocolo abreviado de resonancia magnética mamario puede ser clínicamente útil, en el entorno de detección de alto riesgo, lo que justifica una mayor investigación. La eficiencia y el ahorro de recursos de un protocolo abreviado serían significativos y permitirían una mejor gestión del tiempo y flujo del trabajo del radiólogo.

Un protocolo abreviado de resonancia magnética que incluya un punto de tiempo poscontraste tardío es preciso para la caracterización de las lesiones mamarias y fue comparable al protocolo estándar o completo, lo que permite una reducción potencial de los tiempos totales de adquisición e interpretación de los resultados. En general, los protocolos abreviados tienen rendimientos diagnósticos comparables a los del protocolo completo o estándar de RM mamaria, excepto para la estimación de la extensión del tumor, también se ha demostrado que la RM abreviada tiene un rendimiento de cáncer superior al de la tomosíntesis mamaria digital.

Las evaluaciones BIRADS rara vez se modificaron con la información del protocolo completo, siendo el protocolo abreviado prometedor para la detección del cáncer de mama.

La utilidad de la resonancia magnética mamaria no sólo incluye un diagnóstico inicial y la detección del cáncer de mama, sino que también se recomienda como estudio preoperatorio, seguimiento de la respuesta al tratamiento, resolución de problemas, entre otros. Un gran beneficio de la RM es su alta sensibilidad a la detección del cáncer de mama y su utilidad para encontrar tumores sutiles los cuales no pudieron ser francamente vistos por mamografías, ultrasonidos e incluso examen físico. Igualmente, se ha descrito que al analizar el costo/beneficio de este tipo de estudio, la detección de cáncer de mama sólo con RM o combinada con ultrasonido o mamografía ha demostrado beneficios y rentabilidad.<sup>19,20</sup>

A partir de los estudios consultados es posible sugerir que existe evidencia de una reducción sustancial en los tiempos de adquisición e interpretación de información en un protocolo abreviado en comparación con el protocolo de resonancia magnética completa convencional.

## Referencias

1. Wild C.P., Widerpass E., Stewart B.W. World Health Organization, international agency for research on cancer; 2021. World Cancer Report march 2021. Technical Report.
2. Mango VL, Morris EA, David Dershaw D, Abramson A, Fry C, Moskowitz CS, Hughes M, Kaplan J, Jochelson

- MS. Abbreviated protocol for breast MRI: are multiple sequences needed for cancer detection? *Eur J Radiol.* 2015;84(1):65-70. doi: 10.1016/j.ejrad.2014.10.004. Epub 2014 Oct 16. PMID: 25454099.
3. Marissa Bravo-Cañón y Zobeida Analilia Ventura-Bravo Establecimiento de un protocolo de resonancia magnética para determinar multifocalidad y multicentricidad en pacientes con cáncer de mama. *An Radiol Méx* 2013;3:154-163
  4. Christiane K. Kuhl Simone Schradling Kevin Strobel Hans H. SchildRalf-Dieter Hilgers Heribert B. Bieling. Abbreviated Breast Magnetic Resonance Imaging (MRI): First Postcontrast Subtracted Images and Maximum-Intensity Projection-A Novel Approach to Breast Cancer Screening With MRI. *J. Clin. Oncol*; 2014. 32. 10.1200/JCO.2013.52.5386.
  5. Deike-Hofmann K. Koenig F. Paech D. Dreher C. Delorme S. Schlemmer H.-P. Bickelhaupt S. Abbreviated MRI protocols in breast cancer diagnostics. *J. Magn. Reson. Imaging.* 2019; 49: 647-658 <https://doi.org/10.1002/jmri.26525>
  6. Chen SQ, Huang M, Shen YY, Liu CL, Xu CX. Abbreviated MRI Protocols for Detecting Breast Cancer in Women with Dense Breasts. *Korean J Radiol.* 2017;18(3):470-475.
  7. Leithner D, Moy L, Morris EA, Marino MA, Helbich TH, Pinker K. Abbreviated MRI of the Breast: Does It Provide Value? *J Magn Reson Imaging.* 2019;49(7):e85-e100. doi: 10.1002/jmri.26291. Epub 2018 Sep 8. PMID: 30194749; PMCID: PMC6408315.
  8. Romeo V, Cuocolo R, Liuzzi R, Riccardi A, Accurso A, Acquaviva A, Buonocore R, Imbriaco M. Preliminary Results of a Simplified Breast MRI Protocol to Characterize Breast Lesions: Comparison with a Full Diagnostic Protocol and a Review of the Current Literature. *Acad Radiol.* 2017;24(11):1387-1394. doi: 10.1016/j.acra.2017.04.011. Epub 2017 Jun 1. PMID: 28579267.
  9. Harvey SC, Di Carlo PA, Lee B, Obadina E, Sippo D, Mullen L. An Abbreviated Protocol for High-Risk Screening Breast MRI Saves Time and Resources. *J Am Coll Radiol.* 2016;13(11S):R74-R80. doi: 10.1016/j.jacr.2016.09.031. PMID: 27814819
  10. Chhor C.M. Mercado C.L. Abbreviated MRI protocols: wave of the future for breast cancer screening. *Am. J. Roentgenol.* 2017; 208: 284-289. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.17205>
  11. Dogan B.E. Scoggins M.E. Son J.B. Wei W. Candelaria R. Yang W.T. Ma J. American college of radiology-compliant short protocol breast MRI for high-risk breast cancer screening: a prospective feasibility study. *Am. J. Roentgenol.* 2018; 210: 214-221. <https://doi.org/10.2214/AJR.17.18267>
  12. Sebastian Bickelhaupt, Frederik B. Laun, Jana Tesdorff, Wolfgang Lederer, Heidi Daniel, Anne Stieber, Stefan Delorme, Heinz-Peter Schlemmer. Fast and Noninvasive Characterization of Suspicious Lesions Detected at Breast Cancer X-Ray Screening: Capability of Diffusion-weighted MR Imaging with MIPs Sep 29 2015 doi: [org/10.1148/radiol.2015150425](https://doi.org/10.1148/radiol.2015150425)
  13. Hernández ML, Osorio S, Florez K, Ospino A, Díaz GM. Abbreviated magnetic resonance imaging in breast cancer: A systematic review of literature. *Eur J Radiol Open.* 2020; 17;8:100307. doi: 10.1016/j.ejro.2020.100307. PMID: 33364260; PMCID: PMC7750142.
  14. Grimm LJ, Soo MS, Yoon S, Kim C, Ghatge SV, Johnson KS. Abbreviated screening protocol for breast MRI: a feasibility study. *Acad Radiol.* 2015;22(9):1157-62. doi: 10.1016/j.acra.2015.06.004. Epub 2015 Jul 4. PMID: 26152500
  15. Heacock L, Melsaether AN, Heller SL, Gao Y, Pysarenko KM, Babb JS, Kim SG, Moy L. Evaluation of a known breast cancer using an abbreviated breast MRI protocol: Correlation of imaging characteristics and pathology with lesion detection and conspicuity. *Eur J Radiol.* 2016 Apr;85(4):815-23. doi: 10.1016/j.ejrad.2016.01.005. Epub 2016;19. PMID: 26971429.
  16. Heacock L, Lewin AA, Toth HK, Moy L, Reig B. Abbreviated MR Imaging for Breast Cancer. *Radiol Clin North Am.* 2021;59(1):99-111. doi: 10.1016/j.rcl.2020.09.001. Epub 2020. PMID: 33223003; PMCID: PMC8211370.
  17. Moschetta M, Telegrafo M, Rella L, Stabile Ianora AA, Angelelli G. Abbreviated Combined MR Protocol: A New Faster Strategy for Characterizing Breast Lesions. *Clin Breast Cancer.* 2016 Jun;16(3):207-11. doi: 10.1016/j.clbc.2016.02.008. Epub 2016; 11. PMID: 27108218.
  18. Panigrahi B, Mullen L, Falomo E, Panigrahi B, Harvey S. An Abbreviated Protocol for High-risk Screening Breast Magnetic Resonance Imaging: Impact on Performance Metrics and BI-RADS Assessment. *Acad Radiol.* 2017;24(9):1132-1138. doi: 10.1016/j.acra.2017.03.014. Epub 2017;11. PMID: 28506511.
  19. Morrow M., Waters J., Morris E. MRI for breast cancer screening, diagnosis, and treatment. *The Lancet.* 2011;378:1804-1811. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61350-0.
  20. Taneja C., Edelsberg J., Weycker D., Guo A., Oster G., Weinreb J. Cost effectiveness of breast cancer screening with contrast-enhanced MRI in high-risk women. *J. Am. Coll. Radiol.* 2009;6:171-179. doi: 10.1016/j.jacr.2008.10.003.