

SESIÓN CIENTÍFICA

Correlación de la respuesta imagenopatológica de la resonancia magnética en cáncer de mama post neoadyuvancia.

*T. P. Ramilo¹, P. Elizalde¹,
N. D. Farah¹, A. Sabatella²,
E.M. Meisen², M. C. Lopez Fra-
goso², A. Camargo
Graffigna¹, M. C. Barreto³,
G. Gomez Abuin⁴,
C. A. Angeramo, L. F. Bianchi¹*

RESUMEN

Objetivo

La resonancia magnética se ha convertido en un estándar en la evaluación de la respuesta imagenológica postneoadyuvancia. Sin embargo, diversos estudios han publicado diferentes tasas de sensibilidad y especificidad. El objetivo de este trabajo es determinar las tasas en nuestra institución y determinar las variables clinicopatológicas que pueden afectarlas.

Material y método

Estudio retrospectivo realizado en pacientes con cáncer de mama que recibieron tratamiento neoadyuvante entre 2021 y 2024. A todas las pacientes se les realizó una RM tras la terapia sistémica, y se comparó el tamaño del tumor en la RM con el tamaño patológico. El rendimiento diagnóstico se evaluó mediante la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos y la correlación de Pearson.

1 Servicio de ginecología y mastología del Hospital Alemán

2 Servicio de imágenes mamarias del Hospital Alemán

3 Servicio de anatomía patológica del Hospital Alemán

4 Servicio de oncología clínica del Hospital Alemán

Correo electrónico: tramilo@hospitalaleman.com

Resultados

Se incluyeron 78 pacientes. La sensibilidad de la RM para detectar enfermedad residual tras la terapia neoadyuvante fue del 69% y la especificidad del 76%. El valor predictivo positivo fue del 83%, mientras que el valor predictivo negativo fue del 59%. La precisión diagnóstica global de la RM fue del 72%. Se observó una fuerte correlación entre el tamaño tumoral medido mediante resonancia magnética post neoadyuvancia y el tamaño tumoral patológico, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,81 ($p < 0,01$). La precisión de la resonancia magnética se vio significativamente influenciada por el tipo histológico ($p = 0,02$).

Conclusiones

La RM muestra una alta correlación con la medición de tumores mamarios tras la terapia neoadyuvante. El tipo histológico se consideró una variable independiente que influyó significativamente en la precisión de la resonancia magnética.

Palabras Clave

Correlación; respuesta patológica a la imagen; resonancia magnética; neoadyuvancia

ABSTRACT

Objective

Magnetic resonance imaging has become a standard in the evaluation of the post-neoadjuvant immune response. However, various studies have published different sensitivity and specificity rates. The objective of this work is to determine the rates of our institution and determine the clinicopathological variables that may affect them.

Material and Method

Material and Methods: Retrospective study carried out in patients with breast cancer who received neoadjuvant treatment between 2021 and 2024. All patients underwent an MRI after systemic therapy, and tumor size on MRI was compared with the pathological size. Diagnostic performance was assessed through sensitivity, specificity, predictive values, and Pearson correlation.

Results

A total of 78 patients were included. The sensitivity of MRI for detecting residual disease after neoadjuvant therapy was 69%, and the specificity was 76%. The positive predictive value was 83%, while the negative predictive value was 59%. The overall diagnostic accuracy of MRI was 72%. A strong correlation was observed between the tumor size measured by post-neoadjuvant MRI and the pathological tumor size, with a Pearson correlation coefficient of 0.81 ($p < 0.01$). MRI accuracy was significantly influenced by histological type ($p = 0.02$).

Conclusions

MRI demonstrates a high correlation with the measurement of breast tumors after neoadjuvant therapy. Histological type were found to be independent variables significantly influencing MRI accuracy.

Key words

Correlation; imaging-pathological response; MRI; neoadjuvant

INTRODUCCIÓN

La quimioterapia neoadyuvante (QNA) en el cáncer de mama históricamente se reservaba para pacientes con enfermedad avanzada e inoperable. Hoy en día la QNA agrega la posibilidad de utilizar más herramientas terapéuticas en algunos subtipos moleculares. Además, la QNA se utiliza con el objetivo de reducir la carga tumoral para disminuir la morbilidad quirúrgica aumentando las tasas de cirugías conservadoras, y evaluar la sensibilidad del tumor a la terapia instaurada.¹⁻³

La respuesta a la QNA es un factor pronóstico muy importante. Está demostrado que aquellos tumores con respuesta patológica completa tienen mejor pronóstico que aquellos con respuesta parcial, fundamentalmente en los subtipos HER2 positivo y triple negativo.⁴⁻⁸

Para poder planificar la cirugía luego de la QNA, es de vital importancia obtener imágenes precisas para evitar tanto el sobretratamiento como el subtratamiento y conocer la respuesta del tumor al tratamiento recibido. La resonancia magnética mamaria (RM) es el método más utilizado y más preciso para determinar la carga tumoral remanente posterior a la neoadyuvancia. A diferencia de las imágenes

mamarias convencionales, la RM permite detectar la neoangionesis asociada al crecimiento tumoral y tiene la capacidad de diferenciar la fibrosis inducida por terapia (no vascularizada) y el tumor vital residual. Sin embargo, en algunos casos (entre 13-a 17%) el tejido de granulación fibroso contiene pequeños vasos y células inflamatorias como macrófagos que producen realce en la RM simulando tener tumor residual lo que es causa de sobrestimación de la enfermedad.⁹⁻¹³ Distintos estudios reportan una sensibilidad que varía entre el 25-80%, mientras que la especificidad varia entre el 50-97%. Hay que tener en cuenta que la captación del contraste no es exclusiva de tumores invasores. Asimismo, la neo angiogénesis se observa también en cambios inflamatorios y procesos cicatrizales activos.¹⁴⁻¹⁶

Hoy en día, las principales sociedades internacionales recomiendan el uso de la RM para la evaluación de la respuesta tumoral a la neoadyuvancia. Tanto la NCCN (National Comprehensive Cancer Network)¹⁷ como la American Society of Breast Surgeons¹⁸ sugieren en sus guías la utilización de este método.

En la literatura internacional se observan elementos tanto a favor como en contra de la resonancia mamaria. Un estudio publicado en la Indian Journal of Cancer en 2021 por Rashmi Sudhir et al¹⁹, demostró que la RM tiene una correlación (R de Pearson) de 0.78 para el tamaño tumoral residual, versus un 0.29 y 0.50 para la mamografía y la ecografía. Por otra parte, distintos trabajos hacen mayor énfasis en la tasa de falsos negativos. Tanto el trabajo publicado por Jeon Chen et al en 2007 en la revista Oncotargets²⁰ como el de Loo en la American Society of Clinical Oncology en 2011²¹, hacen referencia a la alta tasa de falsos negativos fundamentalmente para aquellos tumores HER2 negativos.

La mayoría de los trabajos consideran que hay una positiva correlación entre la RM y el tamaño tumoral residual. Sin embargo, hay factores clinicopatológicos que pueden alterar la precisión diagnóstica de dicho estudio.

El objetivo del trabajo es determinar la correlación de la RM en la evaluación de la enfermedad residual en pacientes con cáncer de mama que recibieron quimioterapia neoadyuvante e identificar factores clinicopatológicos que afecten la precisión de dicho estudio.

MATERIALES Y MÉTODO

Población bajo estudio

Es un estudio retrospectivo observacional. Se incluyeron un total de 78 pacientes, todas ellas diagnosticadas y tratadas en el Hospital Alemán en el período comprendido entre enero 2021 y octubre 2024. Se incluyeron pacientes con cáncer de mama que hayan recibido QNA seguido de cirugía y hayan sido evaluadas con RM post tratamiento oncológico para evaluar la respuesta tumoral. Acorde al resultado de la biopsia diagnóstica, se clasificó al tumor dentro de 3 subtipos basados en su inmunohistoquímica (Receptores hormonales, factor de crecimiento epidérmico humano 2 (HER2) y el nivel de expresión de KI-67). Se consideró positivo a los receptores de estrógeno (RE) y receptores de progesterona (RP) si estos presentaban una tinción nuclear mayor o igual a 1%, con poseer positivo uno de los 2 o ambos se los consideró dentro de los subtipos hormonales positivos. En cuanto al HER2 se lo consideró positivo si poseía una puntuación 3+ (tinción membranosa homogénea intensa en $\geq 10\%$ de las células tumorales). En caso de tener una puntuación 2+ (tinción membranosa completa moderada en ≥ 10 de células tumorales) se utilizaron técnicas de hibridación in situ para determinar si se hallaba amplificado. En caso de poseer una puntuación de 0+ o 1+, se los considera negativos. Se consideró tumores luminales a aquellos que poseían positividad de al menos un receptor hormonal, HER2+ a aquellos que poseían esta proteína sobreexpresada y triple negativos a aquellos que no presentaban ninguno de los anteriores.

Evaluación multidisciplinaria

La evaluación inicial de las pacientes se realizaba en forma conjunta entre los servicios de Mastología, Oncología clínica y Diagnóstico por imágenes. Dicha evaluación incluye historia clínica, examen físico, laboratorio y estudios de extensión, que implica tomografía de tórax, abdomen y pelvis, centellograma óseo. En el caso de tumores her2 y triple negativos podrían ser evaluados también con tomografía de cerebro. En todos los casos se les colocaba clip en el sitio tumoral, previo a inicio del tratamiento. Todas las pacientes fueron discutidas en comité de tumores para determinar el tratamiento sistémico neoadyuvante a implementar.

Resonancia magnética mamaria

La RM fue el estudio utilizado para evaluar la respuesta al tratamiento post neoadyuvancia. La ausencia de realce patológico implicaba una respuesta imagenológica completa.

Las imágenes se obtuvieron con un resonador cerrado GE Architect 3 Tesla, en posición prono con bobina dedicada para mama Breast Coil. Los estudios se realizaron sin y con la inyección endovenosa de sustancia de contraste. El medio de contraste utilizado fue gadolinio en una dosis de 4 ml cada 10 kg de peso, seguido de 30 ml de solución fisiológica. Se realizaron secuencias que ponderan en T1, T2 FSE, T2 STIR, DWI-ADC y scan dinámico con sustracción luego de la inyección de contraste endovenoso. En aquellas pacientes con prótesis se adicionaron secuencias específicas, para la correcta valoración de las mismas. Se efectuaron cortes axiales y volumétricos con un espesor de 1 mm para las secuencias contrastadas y de 3 mm para las restantes. Los informes fueron remitidos exclusivamente por tres médicas especializadas en imágenes mamarias pertenecientes al servicio de imágenes del Hospital Alemán. Se definió como respuesta imagenológica completa (iCR) a los casos en que no hubieran imágenes patológicas en la RM post neoadyuvancia. Todas las pacientes contaron con una RM mamaria antes de iniciar la neoadyuvancia, las cuales se utilizaron de referencia para evaluar la respuesta a la quimioterapia y fueron evaluadas por el mismo equipo de imágenes conformado por 3 médicas especialistas en imágenes mamarias.

Estudio anatomo-patológico

Luego de completar la quimioterapia neoadyuvante, las pacientes fueron sometidas a cirugía mamaria y/o axilar determinada según el mastólogo tratante. Todas las piezas quirúrgicas fueron estudiadas en el servicio de anatomía patológica de nuestra institución. Se procesaron piezas quirúrgicas correspondientes a cuadrantectomías, mastectomías, ganglios centinelas (previamente marcados con clip y carbón oportunamente) y vaciamientos axilares. Previo al procesamiento macroscópico se revisan datos clínicos, imagenológicos e histopatológicos tumorales pretratamiento y datos imagenológicos prequirúrgicos.

Macroscopía: las piezas quirúrgicas debidamente reparadas, se pintan márgenes quirúrgicos, se seccionan en lonjas paralelas, identificado lecho tumoral macroscópico “se constata presencia de clip metálico”, verificando si hay lesión residual evidente o no, se incluyen para estudio el total del volumen tumoral pretratamiento y los márgenes. Especímenes menores de 5 cm, se incluyen totalmente; especímenes mayores de 5 cm (1 bloque cada cm³ lecho/ transección completa de lecho tumoral macroscópico). En todos los casos se realizó esquema con detalle bloques macroscópicos.

Los ganglios centinelas se seccionan en lonjas cada 2 mm, detallando presencia de clip metálico y hallazgos macroscópicos. Los ganglios de vaciamiento axilar se disecan, se hemiseccionan y se incluyen.

Microscopía: se identifican los cambios histológicos vinculables al tratamiento prequirúrgico (fibrosis, patrón vascular característico que recuerda la vasculatura tumoral, cambios mixoides e infiltración por macrófagos y/o linfocitos) y se constata ausencia o presencia de lesión tumoral infiltrante residual.

En casos de lesión infiltrante residual (focal, multifocal), se efectuó medición de dimensiones y áreas, tipo y grado histológico, presencia de carcinoma in situ residual y mediciones, para completar estadificación patológica AJCC, efectuando informe histopatológico teniendo como referencia protocolo CAP (College of American Pathology-Breast.Invasive_4.10.0.0.REL_CAPCP) que incluye también cálculo de RCB (residual cáncer burden). Todos estos puntos están completos en el informe y además se repitió estatus de biomarcadores receptores de estrógeno, progesterona y HER2.

Se definió como respuesta patológica completa (pCR) como la ausencia de carcinoma invasor residual en la mama, en los espacios linfovasculares y en los ganglios linfáticos regionales.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de variables dentro del estudio. Las variables continuas fueron expresadas mediante la media, desvíos estándar y rango, mientras que las variables categóricas fueron expresadas mediante valores absolutos y porcentajes. Se estableció un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos se clasificaron en siguientes grupos: verdaderos negativos (VN), verdaderos positivos (VP), falsos negativos (FN) y falsos positivos (FP). La sensibilidad, especificidad y precisión se determinaron utilizando métodos estándar. Para determinar el coeficiente de regresión se utilizó la correlación de Pearson. Se realizó un análisis univariable con pruebas tipo Test de Student y ANOVA para determinar el efecto de las variantes clínico-patológicas sobre el resultado. Aquellas variables con p inferior a 0.20 fueron incluidas en un análisis multivariable. Un valor de p inferior a 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 78 pacientes. La media de edad fue de 53.90 (30 - 78). El 60,25% de las pacientes (n=47) eran menopáusicas al momento del diagnóstico, mientras que el 39.74% restante (n=31) eran premenopáusicas. Las características iniciales clínico-patológicas se encuentran detalladas en la (tabla 1). La mayoría de los tumores eran T2 (58.97%) y con un grado nuclear intermedio y bajo (79.48%). Según la biopsia inicial hubo un total de 66 (84.62%) carcinomas ductales NST (No Special Type) mientras que los 12 casos (16.67%) restantes pertenecían a otro tipo histológico (anillo de sello, mucinoso, metaplásico y lobulillar). Según la clasificación molecular, 21 (26.92%) pertenecían a la familia de los tumores luminales, 33 (42.31%) eran HER2 y 24 (30.77%) triple negativos. Se efectuaron un total de 40 mastectomías (50.63%), mientras que 35 pacientes fueron a cirugía conservadora (44.30%). Las 3 pacientes restantes realizaron solo cirugía axilar. Solo un caso de las 35 se obtuvo márgenes comprometidos (2.86%).

Se comparó la respuesta imagenológica medida por RM con las medidas de la pieza quirúrgica en la anatomía patológica. La RM informó 37 casos (47.44%) con respuesta completa y 41 casos (52.56%) con enfermedad residual. El estudio histológico mostró una respuesta completa en 29 casos (37.18%) y enfermedad residual en 49 casos (62.82%). La capacidad de la RM para detectar tumores residuales se resume en la (tabla 2). La sensibilidad de la resonancia para detectar enfermedad post neoadyuvancia fue de 69%, mientras que la especificidad fue de 76%. Con un valor predictivo positivo (34/41) de 83% y un valor predictivo negativo (22/37) de 59%. La precisión total de la RM para evaluar enfermedad residual fue de 72% (56/78).

El tamaño medio del tumor residual medido por resonancia magnética tras el tratamiento neoadyuvante fue de 1,37 cm, mientras que el tamaño medio determinado en la pieza quirúrgica fue de 1,25 cm. Ambas mediciones mostraron una correlación estadísticamente significativa ($R = 0,81$; $p < 0,01$) (tabla 3). En 54 casos (69,23 %), la discrepancia entre ambas mediciones fue inferior a 1 cm, con una diferencia media de 0,15 cm.

El análisis univariado de las variantes clínico-patológicas para determinar la influencia de las mismas sobre el resultado se observó que el tipo histológico fue estadísticamente significativo (Ductal NST 66 vs. Otros 12, $p=0.02$) (tabla 4). El estatus menopáusico, el grado histológico, el tamaño tumoral, la positividad en los receptores hormonales,

la positividad de HER2 y el subtipo molecular no se asociaron con la precisión de la RM. Luego de realizar una regresión lineal multivariable se estableció el tipo histológico ($p < 0.01$) y el tamaño tumoral pre neoadyuvancia ($p 0.03$) son predictores independientes de la precisión de la RM (tabla 5).

DISCUSIÓN

La RM es el estudio que con más precisión se acerca a la medida real del tamaño tumoral. Si bien existen múltiples estudios, como el de Williams M et al.²², donde la respuesta imagenológica se correlaciona con la medida en la pieza histológica, aún no se ha determinado de forma categórica que variantes clínico-patológicas condicionan la precisión del estudio. Estos datos son fundamentales para la planificación de la estrategia quirúrgica ya que pueden contribuir entre la elección de una cirugía conservadora o una mastectomía.

En nuestro estudio la sensibilidad de la resonancia para detectar enfermedad post neoadyuvancia fue de 69%, mientras que la especificidad fue de 76%. Con un valor predictivo positivo de 83% y un valor predictivo negativo de 59%. Todos estos datos fueron coincidentes con la literatura internacional. La precisión total de la resonancia fue de 72%. Además, obtuvimos una correlación con el R de Pearson de 0.81. Estos datos sugieren que la RM es una buena herramienta diagnóstica para predecir la respuesta al tratamiento post QNA, especialmente si tomamos como comparación los datos publicados en el metaanálisis realizado por Lobbes et al.²³ en donde la sensibilidad y especificidad media fue de 42% y 89% respectivamente.

Aunque los coeficientes de correlación proporcionan información importante sobre la capacidad de la RM para evaluar la respuesta la QNA, la determinación de la diferencia absoluta entre los valores medidos por imágenes y el tamaño del tumor residual patológico es necesario para poder evaluar la precisión diagnóstica de la resonancia. En este estudio, la discrepancia media fue de 0.15 cm. Con un total de 54 (69.23%) casos sobre 78 en que la diferencia medida fue menor a 1 cm. En el estudio realizado por Bouzón et al.²⁴, la r de Pearson obtenida fue de 0.64 y la discrepancia media fue de 0.96 cm, con un 64.4% de pacientes con diferencia menor a 1 cm.

En el análisis de las variables clínico-patológicas que pudieran interferir con la precisión de la RM, estudios como el de Moon et al.²⁵ muestran mayor correlación en los tumores triple negativos, en cam-

bio en nuestro estudio se evidenció que el tipo histológico es la única variable independiente que influye en la precisión.

Nuestras principales limitaciones en el estudio se deben al tamaño de la muestra. Se entiende que la definición de pCR, la cual no incluye carcinoma in situ en la pieza histológica, pudiera influir en las imágenes realizadas post neoadyuvancia.

CONCLUSIÓN

La RM es una buena herramienta para la medición de tumores mamarios y para predecir respuesta en pacientes recibieron quimioterapia neoadyuvante. El tipo histológico es una variable independiente que condiciona la precisión de la RM. Son necesarios nuevos estudios y con mayor número de pacientes que ayuden a determinar otras variables que condicionen la sensibilidad y la especificidad de la RM post-neoadyuvancia.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores del trabajo declaran no tener conflictos de intereses.

ANEXO

Tabla 1. Características clínicas y tumorales.

Variables continuas		Desvío estándar	Media
Edad, (mín-máx) años		12.2	53.9 (30-78)
Tamaño tumoral basal, (min-max) mm		15.4	26.6 (0-70)
Variables categóricas		N	%
Estadio clínico tumoral (T)	T1	16	20.51%
	T2	46	58.97%
	T3	12	15.38%
	T4	3	3.85%
Tipo histológico	Ductal NST	66	84.61%
	Lobulillar	7	8.97%
	Otros	5	6.41%
Grado nuclear	G1 y G2	62	79.48%
	G3	16	20.51%
Receptores hormonales	Positivos	42	53.84%
	Negativos	36	46.15%
HER2	Positivo	33	42.30%
	Negativo	45	57.69%
Clasificación molecular	Luminal	21	26.92%
	HER2 +	33	42.30%
	Triple negativo	24	30.76%
Estatus axilar pre-neo	Positivo	37	47.43%
	Negativo	41	52.56%

Tabla 2. Correlación de respuesta imagenológica y patológica.

		Respuesta patológica		
		No pCR	pCR	Total
Respuesta imagenológica	No iCR	VP: 34	FP: 7	41 (52.56%)
	iCR	FN: 15	VN: 22	37 (47.43%)
Total		49 (62.82%)	29 (37.17%)	78 (100%)

pCR: Respuesta patológica completa; iCR: Respuesta imagenológica completa

VP: Verdaderos positivos; VN: Verdaderos negativos; FP: Falsos positivos; FN: Falsos negativos

Tabla 3. Matriz de correlaciones.

Tamaño tumoral en AP		
Tamaño post Neo por RM	R de Pearson	0.81
	Valor P	<0.01

RM: Resonancia magnetica; AP: Anatomía patológica.

Tabla 4. Análisis univariable de las características clínicas-patológicas.

Variable	N	Diferencia de medias	Valor de p
Menopausia			
Si	47	2.38	0.36
No	31		
Tamaño tumoral pre QNA			
≤ 5 cms	57	-4.27	0.14
> 5 cms	21		
Tipo histológico			
NST	66	-7.88	0.02
Otros	12		
Grado histológico			
G1 y G2	62	1.10	0.73
G3	16		
Receptores hormonales			
Positivos	42	-1.03	0.69
Negativos	36		
HER2			
Positivo	33	-0.39	0.88
Negativo	45		
Clasificación molecular			
Luminal	21		0.60
HER2+	33		
Triple negativo	24		

Tabla 5. Regresión lineal multivariable.

Variable	se	95% IC	p
Tipo histológico	0.84	0.23 - 1.45	<0.01
Tamaño tumoral pre QNA	0.52	0.03 - 1.03	0.03

se: Estimador Estándar; IC: Intervalo de Confianza

REFERENCIAS

1. Mariko Asaoka, Shipra Gandhi, Takashi Ishikawa and Kazuaki Takabe. Neoadjuvant Chemotherapy for Breast Cancer: Past, Present, and Future. Breast Cancer: Basic and Clinical Research. 2020, volume 14: 1-8 ◀
2. Alexandra M. Zaborowski and Stephanie M. Wong. Neoadjuvant systemic therapy for breast cancer. BJS, 2023, 110, 765-772. ◀
3. Xiangnan Kong a, Meena S. Moran b, Ning Zhang a, Bruce Haffty c, Qifeng Yang a,c. Meta-analysis confirms achieving pathological complete response after neoadjuvant chemotherapy predicts favourable prognosis for breast cancer patients. European Journal Of Cancer 47 (2011) 2084 – 2090. ◀
4. Laura Heacock, MD, Alana Lewin, MD, Abimbola Ayoola, MD, et al. Dynamic Contrast-Enhanced MRI Evaluation of Pathologic Complete Response in Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 (HER2)- Positive Breast Cancer After HER2- Targeted Therapy. Academic Radiology, 2019. ◀
5. Jeon Hor Chen, MD; Byon Feig, BA; Garima Agrawal, MD1, et al. MRI Evaluation of Pathologically Complete Response and Residual Tumors in Breast Cancer After Neoadjuvant Chemotherapy. Cancer 2008;112:17-26. ◀
6. Nathaniel M. Braman; Maryam Etesami; Prateek Prasanna, et al. Intratumoral and peritumoral radiomics for the pretreatment prediction of pathological complete response to neoadjuvant chemotherapy based on breast DCE-MRI. Breast Cancer Research (2017) 19:57 ◀
7. Liedtke C, Mazouni C, Hess KR, et al. Response to neoadjuvant therapy and long-term survival in patients with triple-negative breast cancer. J Clin Oncol. 2008;26(8):1275-1281. ◀
8. Alberto Bouzón, Benigno Acea1, Rafaela Soler, et al. Diagnostic accuracy of MRI to evaluate tumour response and residual tumour size after neoadjuvant chemotherapy in breast cancer patients. Radiol Oncol 2016; 50(1): 73-79. ◀
9. Marcia Oliva. Cáncer de mama y resonancia magnética mamaria. Correlación entre las imágenes y la anatomía patológica. Mi experiencia. Revista Argentina de Mastología 2013; 32(114): 71-87 ◀
10. Warner E, Plewes DB, Shumak RS, et al. Comparison of breast magnetic resonance imaging, mammography, and ultrasound for surveillance of women at high risk for hereditary breast cancer. J Clin Oncol. 2001;19(15):3524-3531. ◀
11. Leach M. Application of magnetic resonance imaging to angiogenesis in breast cancer. Breast Cancer Res 2001; 3: 22-27. ◀
12. Liberman L, et al. Breast lesions detected on MR. imaging: features and positive predictive value. AJR 2002; 179: 171-178. ◀
13. Warren R, et al. Reading protocol for dynamic contrast-enhanced MR images of the breast: sensitivity and specificity analysis. Radiology 2005; 236: 779-788. ◀
14. Berg WA, Gutiérrez L, NessAiver MS, et al. Diagnostic accuracy of mammography, clinical examination, US, and MR imaging in preoperative assessment of breast cancer. Radiology 2004; 233: 830-49. ◀
15. Balu-Mastro C, Chapellier C, Bleuse A, Chanalet I, Chauvel C, Largillier R. Imaging in evaluation of response to neoadjuvant breast cancer treatment benefits of MRI. Breast Cancer Res Treat 2002; 72: 145-52. ◀
16. Dongfeng H, Daqing D, Erhu J. Dynamic breast magnetic resonance imaging: pretreatment prediction of tumour response to neoadjuvant chemotherapy. Clin Breast Cancer 2012; 12: 94-101. ◀
17. NCCN Clinical practice guidelines, Version 3.2024. ◀
18. 2018 The American Society of Breast Cancer. Diagnostic and Screening Magnetic Resonance Imaging of the breast. ◀
19. Rashmi Sudhir , Veeraiah Chaudhary Koppula, T Subramanyeshwar, et al. Accuracy of digital mammography, ultrasound and MRI in predicting the pathological complete response and residual tumor size of breast cancer after completion of neoadjuvant chemotherapy. Indian Journal of Cancer. Volume 59 | Issue 3 | July-September 2022 ◀
20. Weilin Xu, Xiu Chen, Fei Deng, Jian Zhang, Wei Zhang, Jinhai Tang. Predictors of Neoadjuvant Chemotherapy. Response in Breast Cancer: A Review. OncoTargets and Therapy 2020;13 5887-5899 ◀
21. Claudette E. Loo, Marieke E. Straver, Sjoerd Rodenhuis, Sara, et al. Magnetic Resonance Imaging Response Monitoring of Breast Cancer During Neoadjuvant Chemotherapy: Relevance of Breast Cancer Subtype. J. Clin. Oncol., 2011, 29. ◀
22. Williams M, Eatrdes J, Kim J, et al. Comparison of breast magnetic resonance imaging clinical tumor size

with pathologic tumor size in patients status post-neoadjuvant chemotherapy. *Am J Surg*. 2013 Oct;206(4):567-73. doi: 10.1016/j.amjsurg.2013.02.006. Epub 2013 Jun 27. PMID: 23809673. ◀

23. Lobbes MB, Prevos R, Smidt M, et al. The role of magnetic resonance imaging in assessing residual disease and pathologic complete response in breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: a systematic review. *Insights Imaging*. 2013 Apr;4(2):163-75. doi: 10.1007/s13244-013-0219-y. Epub 2013 Jan 29. PMID: 23359240; PMCID: PMC3609956. ◀

24. Alberto Bouzón, Benigno Acea¹, Rafaela Soler, et al. Diagnostic accuracy of MRI to evaluate tumour response and residual tumour size after neoadjuvant chemotherapy in breast cancer patients. *Radiol Oncol* 2016; 50(1): 73-79. ◀

25. Moon HG, Han W, Ahn SK, et al. Breast cancer molecular phenotype and the use of HER2-targeted agents influence the accuracy of breast MRI after neoadjuvant chemotherapy. *Ann Surg*. 2013 Jan;257(1):133-7. doi: 10.1097/SLA.0b013e3182686bd9. PMID: 22968080. ◀

DEBATE

Dr. Terrier: Muy bien, abrimos la discusión del trabajo del doctor Ramilo. ¿Alguien quiere hacer algún comentario, algún aporte, alguna pregunta?

Dra. Azar: Felicidades por tu trabajo. Vos explicaste en la discusión, llama la atención que no encontraron diferencias con los subtipos histológicos, porque en general, como vos bien decías, la bibliografía dice que es más performante para los triple negativos, un poco menos para los HER2 y menos para los luminales, y esto tiene que ver sobre todo con el tipo de respuesta que tienen los tumores. Los tumores triple negativos tienen una respuesta concéntrica. En cambio, sobre todo los triple positivos, no tanto los HER2 puros y los luminales, hacen respuestas parcheadas. Entonces es más difícil determinar la extensión de la enfermedad por resonancia. ¿Creés que esos resultados les dieron por el tamaño muestral o cuál sería tu explicación?

Dr. Ramilo: Sin duda el tamaño de la muestra seguro nos afecta. Fue algo que esperábamos que nos dé diferente, pero uno siempre tiene que publicar los resultados reales. Creo que también, de alguna manera, el hecho de haber agrupado los HER2, los luminales HER2 están dentro del grupo HER2, y eso probablemente también haya actuado como efecto confusor. Pero entre el tamaño de la muestra y eso, calculo que ahí estuvo un poco el resultado.

Dra. Fabiano (vía zoom): Te felicito primero por el trabajo y te pregunto ¿Cómo les afectó en la precisión de la resonancia la presencia de microcalcificaciones residuales?

Dr. Ramilo: Muy buena pregunta y viene al caso, pero le debo decir que nosotros, y es algo que esperábamos encontrar, tuvimos solamente dos pacientes con microcalcificaciones, por lo tanto no pudimos evaluarlo adecuadamente. Sí le puedo decir al auditorio y a la gente que está escuchando que está descrito en muchos trabajos cómo las microcalcificaciones residuales alteran y afectan la presión de la resonancia. Ya sea porque muchas

veces queda, dependiendo de la definición que usaste de respuesta a patología completa, muchas veces son microcalcificaciones de los in situ y muchas veces hay calcificaciones residuales sin enfermedad que también se pueden informar en la resonancia. De todas maneras, de los métodos de imágenes la resonancia es el que mejor correlaciona comparado con, por ejemplo, la mamografía, el tamaño residual. Pero nosotros tuvimos solamente dos pacientes con microcalcificaciones, por eso no lo evaluamos.

Dra. Azar: Una pregunta, no escuché que mencionaras si había resonancia previa en todos los pacientes, porque siempre es importante la comparativa de la preneoadyuvancia y la posneoadyuvancia.

Dr. Ramilo: En este caso no tengo el número exacto porque no formó parte del objetivo nuestro, pero la inmensa mayoría tenía resonancia previa. Para no decir todas, no quiero decir todas, pero...

Dr. Terrier: En realidad acá no comparabas resonancia de inicio con resonancia final, sino resonancia final con patología. Por eso ahí se integra con lo de los otros estudios, que en realidad creo que las micro no confunden a la resonancia, sino que cuando integrás la resonancia con la mamografía, ahí te surge la discordancia. Ese es en general el tema.

Dr. Ramilo: Sí, exactamente.

Dr. Terrier: Bien. Bueno, yo también te felicito, Tomás, si no hay ningún comentario más, muchas gracias.

Dr. Ramilo: Bueno, muchas gracias.