

Colegio Americano de Radiología
Guías de uso apropiado del ACR
Imágenes de la axila

El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.

The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.

Resumen:

Esta publicación revisa la evidencia actual que respalda el enfoque de la imagen de la axila en varios escenarios con un amplio diagnóstico diferencial que abarca desde etiologías inflamatorias hasta malignas. Las controversias sobre el manejo de la adenopatía axilar generan desacuerdos sobre las pruebas apropiadas de imagen. El ultrasonido es a menudo la prueba de imagen inicial apropiada en varios escenarios clínicos. La información clínica (como la edad, los exámenes físicos, los factores de riesgo) y la evaluación completa simultánea de la mama con mamografía, tomosíntesis o resonancia magnética influyen en el tipo de prueba de imagen inicial para la axila. Varios ensayos clínicos demostraron que la población de pacientes seleccionados puede recibir una biopsia del ganglio centinela en vez de una disección de ganglios linfáticos axilares con una sobrevida global similar, y la disección de ganglios linfáticos axilares es una alternativa segura como procedimiento de estadificación ganglionar para pacientes con axila clínicamente negativa o incluso para algunos pacientes con ganglios positivos con una carga tumoral ganglionar limitada. Este enfoque no es universalmente aceptado, lo que afecta negativamente el tipo de pruebas de imagen consideradas apropiadas para la axila. Este documento se centra en la imagen inicial de la axila en varios escenarios, teniendo en cuenta que también se pueden realizar pruebas adicionales concurrentes o posteriores para la mama. Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

Palabras clave:

AUC; criterios de uso apropiados; criterios de adecuación; axila; adenopatía axilar; cáncer de mama; imagenología; adenopatía metastásica; linfonodos.

Resumen del enunciado:

Las controversias actuales sobre el manejo de la adenopatía axilar afectan la imagen de la axila, y en base a los datos actuales disponibles, la prueba de imagen inicial de la axila en varios escenarios se discute en este manuscrito.

[Traductore: María Valentina Villalon Santos]

Variante 1:**Mujer. Nueva masa axilar palpable, unilateral. Imagen inicial de la axila.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Tomosíntesis diagnóstica	Puede ser apropiado	☼☼
Mamografía diagnóstica	Puede ser apropiado	☼☼
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 2:**Mujer. Nueva masa axilar palpable, bilateral. Imagen inicial de la axila.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Tomosíntesis diagnóstica	Usualmente inapropiado	☼☼
Mamografía diagnóstica	Usualmente inapropiado	☼☼
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 3:

Mujer. Cáncer de mama recién diagnosticado, 2 cm o menos, con ganglios axilares clínicamente negativos. Imagen inicial de la axila después de una mamografía diagnóstica o tomosíntesis diagnóstica.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 4:

Mujer. Cáncer de mama recién diagnosticado, 2 cm o menos, con ganglios axilares clínicamente positivos. Imagen inicial de la axila después de una mamografía diagnóstica o tomosíntesis diagnóstica.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 5:

Mujer. Cáncer de mama recién diagnosticado, mayor de 2 cm, con ganglios axilares clínicamente negativos. Imagen inicial de la axila después de una mamografía diagnóstica o tomosíntesis.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente e inapropiado	⊕⊕⊕⊕
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕

Variante 6:

Mujer. Cáncer de mama recién diagnosticado, mayor de 2 cm, con ganglios axilares clínicamente positivos. Imágenes iniciales de la axila después de una mamografía diagnóstica o tomosíntesis diagnóstica (antes del tratamiento).

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Puede ser apropiado	⊕⊕⊕⊕
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Puede ser apropiado	⊕⊕⊕⊕
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕

Variante 7:

Mujer. Cáncer de mama, de más de 2 cm de tamaño, a mitad del tratamiento de quimioterapia neoadyuvante, inicialmente con ganglios axilares clínicamente negativos, pero ahora se presenta con una nueva masa axilar palpable. Imágenes de la axila a mitad del tratamiento.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Tomografía diagnóstica	Usualmente inapropiado	☢☢
Mamografía diagnóstica	Usualmente inapropiado	☢☢
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢

Variante 8:

Mujer. Cáncer de mama, de más de 2 cm de tamaño, axila con ganglios clínicamente negativos. Imágenes de la axila después de completar la quimioterapia neoadyuvante.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
Tomografía diagnóstica	Usualmente inapropiado	☢☢
Mamografía diagnóstica	Usualmente inapropiado	☢☢
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢

Variante 9:

Mujer. Cáncer de mama, de más de 2 cm de tamaño, ganglios axilares clínicamente positivos. Imágenes de la axila después de completar la quimioterapia neoadyuvante y antes de la cirugía.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
Tomosíntesis diagnóstica	Usualmente inapropiado	☼☼
Mamografía diagnóstica	Usualmente inapropiado	☼☼
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 10:

Mujer. Cáncer de mama localmente recurrente recién diagnosticado. Imagen inicial de la axila después de una mamografía diagnóstica o tomosíntesis diagnóstica.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 11:**Mujer. Ganglio axilar sospechoso en mamografía diagnóstica o ultrasonido. Próximo estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Biopsia con aguja gruesa de ganglio axilar guiada por ultrasonido	Usualmente apropiado	○
Biopsia de ganglio axilar por aspiración con aguja fina guiada por ultrasonido	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de mama sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de mamas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Sestamibi MBI	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC tórax abdomen pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 12:**Mujer. Ganglio axilar sospechoso en cualquier otra modalidad de imagen (excluyendo mamografía diagnóstica y ultrasonido). Próximo estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido axilar	Usualmente apropiado	○
Tomosíntesis diagnóstica	Usualmente apropiado	☼☼
Mamografía diagnóstica	Usualmente apropiado	☼☼
Biopsia con aguja gruesa de ganglio axilar guiada por ultrasonido	Puede ser apropiado	○
Biopsia de ganglio axilar por aspiración con aguja fina guiada por ultrasonido	Puede ser apropiado	○

IMÁGENES DE LA AXILA

Panel de expertos en imágenes mamarias: Huong T. Le-Petross, MD^a; Priscilla J. Slanetz, MD, MPH^b; Alana A. Lewin, MD^c; Jean Bao, MD^d; Elizabeth H. Dibble, MD^e; Mehra Golshan, MD^f; Jessica H. Hayward, MD^g; Charlotte D. Kubicky, MD, PhD^h; A. Marilyn Leitch, MDⁱ; Mary S. Newell, MD^j; Christine Prifti, MD^k; Matthew F. Sanford, MD^l; John R. Scheel, MD, PhD, MPH^m; Richard E. Sharpe Jr., MD, MBAⁿ; Susan P. Weinstein, MD^o; Linda Moy, MD.^p

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

Las masas axilares palpables o clínicamente sospechosas, ya sean unilaterales o bilaterales, tienen un amplio diagnóstico diferencial, que incluye etiologías inflamatorias, infecciosas, vasculares y malignas [1]. En la mayoría de los casos, una masa axilar confirmada en imágenes, es bien tejido normal o de origen linfoide o mamario. Con el aumento del uso del ultrasonido (US) como herramienta de cribado y a medida que las imágenes más avanzadas detectan hallazgos axilares no palpables y clínicamente ocultos de manera incidental, a menudo es necesario realizar una biopsia para obtener un diagnóstico definitivo.

Si se confirma enfermedad ganglionar metastásica en la biopsia, la causa más común es el cáncer de mama ipsilateral. Históricamente, la disección de ganglios linfáticos axilares (ALND) era el estándar de atención para casi todas las pacientes con cáncer de mama. Los resultados de varios ensayos clínicos han cambiado las pautas del manejo axilar. Ahora se prefiere la disección del linfonodo centinela (SLN). Los resultados del ensayo B-32 del National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project (NSABP) y del ensayo Z0011 del Grupo Oncológico del Colegio Americano de Cirujanos (ACOSOG) han redefinido el papel de ALND [2]. En el ensayo NSABP, se asignaron al azar 2.804 mujeres con ganglios clínicamente negativos a biopsia del ganglio linfático centinela (SLNB) sola o con ALND [3]. No se observó diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia global entre los dos grupos, pero el grupo de SLNB sola tuvo una menor morbilidad postoperatoria. El ensayo del grupo internacional de Cáncer de mama (The International Breast Cancer Study Group Trial 23-01 (IBCSG 23-01) comparó SLNB sola versus ALND en 933 pacientes con tumores de <5 cm y micrometástasis ganglionares (0,2 mm–2,0 mm) [4]. No hubo diferencias en la supervivencia global ni en la supervivencia libre de enfermedad después de 5 años de seguimiento [4]. En el ensayo Z0011, se asignaron al azar 891 mujeres con cáncer de mama primario T1 o T2 sin adenopatía axilar palpable y con uno o dos ganglios linfáticos centinelas positivos a SLNB versus ALND [5]. La supervivencia global a 10 años para las pacientes del Z1011 tratadas con SLNB sola no fue inferior a las tratadas con ALND [4]. Por lo tanto, el SLNB se convirtió en una alternativa segura a la ALND para las mujeres con uno o dos ganglios linfáticos centinelas positivos. El SLNB ha reemplazado a la ALND como el procedimiento estándar de estadificación ganglionar para pacientes con ganglios clínicamente negativos e incluso para algunos pacientes con ganglios positivos con una carga tumoral ganglionar limitada.

La axila clínicamente negativa se define como la ausencia de ganglios palpables en el examen físico [6]. Si el examen físico clínico o la(s) prueba(s) de diagnóstico por imágenes revelan un hallazgo sospechoso, entonces la investigación adicional puede incluir US y RM de mama. Si el resultado es positivo, a menudo se realiza una biopsia percutánea. Las pautas de la Red Nacional Integral del Cáncer (NCCN, por sus siglas en inglés) hacen referencia al uso de US axilar o RM con posible biopsia para determinar si hay compromiso de los ganglios linfáticos axilares ipsilaterales en pacientes con cáncer de mama operable antes de la terapia sistémica preoperatoria. [7]. Varias modalidades de imágenes (mamografía, tomosíntesis, US, TC, PET/CT con fluorodeoxiglucosa-18, MRI) pueden visualizar los ganglios axilares y evaluar el tamaño y la morfología. En 2014, la Sociedad Americana de Cirujanos de Mama publicó una guía de consenso sobre el manejo de la axila en la cual la SLNB ha reemplazado a la ALND

^aThe University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. ^bPanel Chair, Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts. ^cPanel Vice-Chair, New York University School of Medicine, New York, New York. ^dStanford University Medical Center, Stanford, California; Society of Surgical Oncology. ^eAlpert Medical School of Brown University, Providence, Rhode Island. ^fSmilow Cancer Hospital, Yale Cancer Center, New Haven, Connecticut; American College of Surgeons. ^gUniversity of California San Francisco, San Francisco, California. ^hSutter Medical Group and Sutter Cancer Center, Roseville, California. ⁱUT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas; American Society of Clinical Oncology. ^jEmory University Hospital, Atlanta, Georgia. ^kBoston Medical Center, Boston, Massachusetts, Primary care physician. ^lSanford Health of Northern Minnesota, Bemidji, Minnesota. ^mUniversity of Washington, Seattle, Washington. ⁿMayo Clinic, Phoenix, Arizona. ^oPerelman School of Medicine of the University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania. ^pSpecialty Chair, NYU Clinical Cancer Center, New York, New York.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: publications@acr.org

para pacientes con cáncer de mama con axila clínicamente negativa [6]. Es deseable identificar aquellas pacientes que pueden recibir de manera segura una SLNB y aquellas en la cuales potencialmente podemos omitir la SLNB. Sin embargo, no existe una prueba radiológica estándar para este propósito.

En pacientes sometidas a quimioterapia neoadyuvante (QTNA), la SLNB o la ALND dirigida sigue siendo una opción en pacientes con enfermedad ganglionar clínicamente negativa o de pequeño volumen. La ALND dirigida consiste en extirpar el ganglio metastásico confirmado por biopsia (que generalmente tiene un marcador de biopsia colocado y a menudo se denomina "ganglio marcado") además de los SLN y cualquier ganglio positivo previo a la QTNA [8]. Se prefiere la SLNB en lugar de la ALND para reducir la morbilidad, especialmente el linfedema. Varios ensayos multicéntricos informaron una disminución en la tasa de falsos negativos (FNR) de la SLNB cuando se utiliza un doble trazador o cuando se extraen tres o más SLN, incluido el ganglio marcado en la cirugía. [9-13]. La SLNB después de la QTNA tiene una tasa de identificación del ganglio centinela entre el 87,6% y el 92,7% y un FNR entre el 12,6% y el 14,2% sin inmunohistoquímica (IHC) y entre el 8,4% y el 8,7% con IHC [9-11]. Ahora se recomienda la utilización de imágenes para evaluar la extensión de la enfermedad ganglionar en función de las recientes pautas de consenso quirúrgico [6]. Sin embargo, la modalidad y el momento de la prueba de imagen siguen siendo motivo de controversia. Los ensayos clínicos que incluyen imágenes a menudo utilizan US, con CT o FDG-PET /CT que se utilizan en algunas prácticas [14,15].

Consideraciones especiales sobre imágenes

Hay algunas publicaciones que informan sobre la utilización de la elastografía, US con contraste, imágenes fotoacústicas y la RM con nanopartículas magnéticas. [16-18]. Estos métodos avanzados de imagen aún en fase de investigación y no se recomienda su uso clínico rutinario.

Definición inicial de imágenes

Las imágenes iniciales se definen como imágenes indicadas al comienzo del episodio de atención para la afección médica definida por la variante. Más de un procedimiento puede considerarse generalmente apropiado en la evaluación inicial por imágenes cuando:

- Existen procedimientos que son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar eficazmente la atención del paciente).
- o
- Existen procedimientos complementarios (es decir, se indica más de un procedimiento como un conjunto o simultáneamente donde cada procedimiento proporciona información clínica única para administrar eficazmente la atención del paciente).

Discusión de los procedimientos por variante

Variante 1: Mujer. Nueva masa axilar palpable, unilateral. Imagen inicial de la axila.

Una masa axilar palpable tiene un diagnóstico diferencial amplio, que va desde etiologías no malignas hasta neoplasias malignas primarias de mama o enfermedad metastásica de una neoplasia no mamaria o linfoma. Hay muchas etiologías no malignas y lesiones vasculares que pueden presentarse como una masa axilar palpable unilateral, incluidos tumores de la vaina nerviosa, infecciones, enfermedad inflamatoria y enfermedad autoinmune. [19]. El riesgo de cáncer en mujeres sin antecedentes personales de cáncer de mama es bajo, pero aumenta con la edad [20]. En un estudio de 171 mujeres que se sometieron a una biopsia por un ganglio anormal detectado en la ecografía axilar, solo el 7% resultó ser maligno. [20]. De acuerdo con las directrices de la NCCN, una mamografía diagnóstica y/o tomosíntesis de mama (DBT) diagnóstica complementan al ultrasonido axilar mediante la evaluación de la mama para detectar lesiones subyacentes en el contexto de pacientes que presentan adenopatía axilar [7,21]. Según la presentación clínica, antecedentes médicos, los factores de riesgo y la edad del paciente, las imágenes a menudo implican una combinación de diferentes modalidades de imágenes seguidas de una consulta quirúrgica o seguimiento. (consulte las guías de uso apropiado del ACR en "[Masas mamarias palpables](#)" [22]).

TC de tórax, abdomen y pelvis

Si se sospecha una lesión en la pared torácica o una masa axilar que invade la pared torácica, la TC de tórax puede determinar si existe alguna afectación ósea adyacente o cualquier afectación de la pared torácica o del espacio pleural [23]. Una masa axilar también puede ser un hallazgo incidental detectado en un examen de TC que incluye

al tórax. En tales situaciones, puede ser útil realizar más investigaciones con ecografía axilar y una posible biopsia guiada por ecografía.

Tomosíntesis diagnóstica

No hay datos suficientes para respaldar el uso de DBT como la única prueba de imagen inicial para una masa palpable axilar, aunque una parte o toda la masa axilar pueda ser visible en DBT. Si existen antecedentes personales de cáncer de mama o sospecha clínica de carcinoma de mama en la cola axilar, la DBT, como prueba complementaria a la ecografía axilar, puede proporcionar una evaluación global de la mama ipsilateral y también evaluar otros hallazgos sospechosos como microcalcificaciones asociadas a la masa axilar palpable. La DBT permite una mejor caracterización de las lesiones y aborda algunas de las limitaciones asociadas con la mamografía 2D estándar o convencional [24-27].

Si la masa axilar unilateral es sospechosa de adenopatía metastásica de un cáncer de mama primario o de cáncer de mama oculto, los datos reportados de ensayos multicéntricos sobre el uso de la DBT en esta población, además de la mamografía digital diagnóstica, se asociaron con una mayor tasa de detección de cáncer de mama primario en comparación con la mamografía digital sola [28]. La DBT, además de la mamografía digital, demostró mejores ganancias de rendimiento en mujeres de 40 a 49 años [29].

FDG-PET/CT Base del cráneo hasta la mitad del muslo

El FDG-PET/CT no es beneficioso para la evaluar una masa axilar de etiología desconocida como evaluación inicial de imágenes debido a su bajo rendimiento para detectar una neoplasia primaria oculta, sin confirmar primero que la masa axilar unilateral sea de etiología maligna. [30,31]. Menos del 1% de los cánceres de mama se presentan inicialmente como adenopatía axilar [32,33]. Si el FDG-PET/CT detecta incidentalmente un linfonodo con captación de FDG, entonces la ecografía axilar es útil para caracterizar la morfología ganglionar y guiar la biopsia, si es necesario.

Mamografía diagnóstica

No hay datos suficientes para apoyar el uso de la mamografía como prueba de imagen inicial para una masa palpable axilar, aunque los ganglios patológicamente agrandados pueden verse como ganglios densos agrandados o masas en la proyección mediolateral o mediolateral oblicua de una mamografía. Sin embargo, si hay antecedentes personales de cáncer de mama o sospecha clínica de carcinoma de mama de la cola axilar o de adenopatía metastásica de un origen primario de la mama, entonces la mamografía como prueba complementaria a la ecografía axilar puede proporcionar una evaluación global de la mama ipsilateral e identificar otros hallazgos sospechosos como microcalcificaciones asociadas a la masa palpable.

Resonancia magnética (RM) de mama

La RM de mamas no se realiza de forma rutinaria como la evaluación inicial para una masa axilar palpable unilateral. La RM puede ser útil para definir la extensión de la enfermedad y caracterizar el tumor primario de mama si la ecografía axilar revela adenopatía de neoplasia primaria maligna desconocida y la mamografía es negativa para para una neoplasia primaria maligna de mama. [34,35]. La RM también puede ayudar a caracterizar la masa axilar al determinar compromiso vascular adyacente, compromiso de la pared torácica y compromiso de otras estructuras axilares.

Sestamibi MBI

No existe bibliografía relevante que respalde el uso de la imagen molecular mamaria con sestamibi Tc-99m para evaluar una masa palpable axilar unilateral.

Ultrasonido axilar

Múltiples estudios apoyan el uso del US para caracterizar hallazgos en la axila [36,37]. La etiología más común, además del tejido normal, es la adenopatía por enfermedad benigna o maligna, típicamente de origen linfático o mamario. Además, se puede ver tejido mamario accesorio y lesiones tanto benignas como malignas en el tejido accesorio. [36]. Si se identifica un hallazgo o masa sospechosos en la ecografía, se puede realizar una biopsia guiada por US para el diagnóstico definitivo, inclusive si la tasa malignidad es baja en una mujer con masa axilar palpable sin otros signos de neoplasia maligna. [37].

Variante 2: Mujer. Nueva masa axilar palpable, bilateral. Imagen inicial de la axila.

Las masas axilares bilaterales palpables tienen una amplia gama de posibles causas, que van desde la linfadenopatía reactiva benigna debido a procesos infecciosos e inflamatorios hasta metástasis de un cáncer de mama primario y neoplasias malignas no mamarias, más comúnmente linfoma y leucemia. La ecografía axilar puede ayudar a

diferenciar las etiologías benignas de las malignas, cuando la interpretación se realiza junto con la historia clínica y los resultados de laboratorio. Sin embargo, la elección de las modalidades imagenológicas puede variar según la edad del paciente, la presentación clínica o situación y los factores de riesgo para cáncer de mama de la paciente.

Tomografía Computada de tórax, abdomen y pelvis

No hay literatura relevante que respalde el uso de la TC con o sin contraste intravenoso (IV) como prueba de imagen inicial para una masa axilar palpable. Si se considera la posibilidad de una enfermedad sistémica o una neoplasia no mamaria, como el linfoma. La TC de tórax puede ser útil para determinar otras adenopatías, así como para evaluar el compromiso óseo local de la pared torácica o intratorácica.

Tomosíntesis diagnóstica

No hay datos suficientes para respaldar uso de la DBT como prueba de imagen inicial para evaluar masas axilares bilaterales palpables, aunque una parte de la región axilar puede ser visualizada en DBT. La DBT puede proporcionar una evaluación global de las mamas, así como evaluar las microcalcificaciones asociadas con la(s) masa(s) axilar(es). Las guías de la NCCN sugieren que una mamografía diagnóstica y/o DBT pueden complementar al US axilar al evaluar la mama en busca de lesiones subyacentes en pacientes con adenopatías axilares [7,21,32].

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

No hay bibliografía relevante que respalde el uso del FDG-PET/CT como prueba de imagen inicial para las adenopatías axilares bilaterales, aunque el FDG-PET/CT puede detectar adenopatías axilares, así como otras adenopatías en el cuello, tórax, abdomen y pelvis. En una serie de pacientes con cáncer de mama, el PET-FDG/CT fue significativamente más preciso que el US (75% versus 62%) para la detección de metástasis en los ganglios linfáticos axilares, pero no hubo diferencia en la sensibilidad (54% versus 38%) [38]. La captación incidental de FDG en la axila en el PET/TC puede requerir una evaluación adicional con mamografía, DBT y ecografía, seguida de una posible biopsia guiada por imágenes.

Mamografía diagnóstica

No hay datos suficientes para respaldar el uso de la mamografía como prueba de imagen inicial para evaluar masas axilares bilaterales palpables, aunque una parte de la región axilar se puede ser visualizada en la mamografía. Las pautas de la NCCN también sugieren que una mamografía diagnóstica y/o DBT pueden complementar al US axilar al proporcionar una evaluación global de la mama para detectar lesiones subyacentes en el contexto de pacientes que presentan adenopatía axilar [7,21]. Sin embargo, la elección de la modalidad de imagen varía según la edad del paciente, la presentación clínica o la situación y los factores de riesgo del paciente para cáncer de mama.

Resonancia magnética de mamas

La RM de mamas no se realiza de forma rutinaria como evaluación inicial de imágenes para masas axilares palpables bilaterales. Si la mamografía digital o DBT son negativas para neoplasia primaria de mama en una paciente con adenopatía axilar sospechosa, la RM a menudo puede identificar el tumor primario mamario [34,35]. En un metaanálisis de 9 estudios retrospectivos, la RM detectó un cáncer de mama oculto en más de dos tercios de los pacientes [39]. La RM también puede ayudar a caracterizar aún más la(s) masa(s) axilar(es) al determinar el compromiso de vasos adyacentes, pared torácica y otras estructuras axilares.

Sestamibi MBI

No existe bibliografía relevante para respalde el uso de la imagen molecular con Tc-99m sestamibi como imagen inicial para pacientes que presentan masas axilares palpables bilaterales.

Ultrasonido axilar

El diagnóstico diferencial de las masas axilares bilaterales es amplio e incluye variantes normales (por ejemplo, mamas accesorias, tejido mamario ectópico, cambios lactacionales), etiologías infecciosas o no malignas (por ejemplo, adenopatía reactiva por mastitis, granulomas, lipomas) y neoplásicas (por ejemplo, linfoma, leucemia, cáncer de mama metastásico). El US axilar puede determinar si la masa es sólida o quística. El manejo del hallazgo varía dependiendo de la apariencia ecográfica. Por ejemplo, los lipomas no requieren evaluación adicional, mientras que los ganglios linfáticos agrandados pueden requerir una biopsia, a menos que la historia clínica proporcione un explicación razonable [20,37]. La mamografía también se realiza a menudo para detectar cáncer de mama primario como la causa de la adenopatía axilar [40,41]. Las imágenes iniciales con US de la axila son apropiadas en el contexto de una nueva masa axilar palpable bilateral.

Variante 3: Mujer. Cáncer de mama de reciente diagnóstico, 2 cm o menos, sin afectación clínica de la axila. Imagen inicial de la axila después de una mamografía diagnóstica o DBT.

La estadificación ganglionar es un factor pronóstico importante para guiar el tratamiento del cáncer de mama, y a ha experimentado cambios significativos en la última década [42,43]. Históricamente, la ALND era el estándar para estadificar la región ganglionar y para proporcionar el control local del cáncer de mama que se ha diseminado a los ganglios regionales. El resultado del ensayo Z0011 cambió el enfoque para el manejo de la enfermedad axilar [5]. El ensayo Z0011 reclutó a 891 mujeres con cáncer de mama T1 o T2, sin adenopatía axilar palpable [5]. Estas mujeres fueron asignadas al azar para someterse a SLNB o ALND. La sobrevida global a 10 años para las pacientes tratadas con SLNB no fue inferior a las tratadas con ALND [4]. Por lo tanto, el SLNB se convirtió en una alternativa segura a la ALND para pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos negativos clínicamente, con un enfoque menos invasivo y con menor morbilidad. En 2014 la Sociedad Americana de Cirujanos de Mama publicó una guía de consenso sobre el manejo de la axila en la que la SLNB ha reemplazado a la ALND para pacientes con cáncer de mama invasivo con axila clínicamente negativa [6]. Es deseable identificar aquellos pacientes que pueden recibir SLNB de forma segura y a aquellos a quienes podemos potencialmente omitir la SLNB. Sin embargo, no existe una prueba de imagen radiológica estándar para este propósito y esto sigue siendo un área de controversia.

Tomografía Computada de tórax, abdomen y pelvis

Los estudios han demostrado que el uso de modalidades de imagen avanzadas como la TC y FDG-PET/CT para la estadificación en mujeres asintomáticas con cáncer de mama en etapas tempranas tiene un bajo rendimiento para detectar enfermedad oculta [44-46]. Las pautas de la NCCN de 2020 para el cáncer de mama, también sugieren el uso de TC con contraste IV sólo cuando haya elevación en las pruebas de función hepáticas, síntomas pulmonares o abdominales, o examen físico anormal [7]. La TC de tórax puede visualizar y evaluar los niveles I, II y III de la axila. La precisión predictiva de la TC no es lo suficientemente alta como para reemplazar la SLNB. En un estudio de un solo centro en el que participaron 297 pacientes con cáncer de mama recién diagnosticadas, éstas fueron asignadas al azar para realizar o no TC antes de la cirugía axilar. Este ensayo informó que no hubo reducción en la tasa de reoperación ganglionar axilar con la adición de la TC [47]. En otro estudio de un solo centro que incluyó a 1.917 pacientes con cáncer de mama T1 y T2, los investigadores concluyeron que las imágenes preoperatorias con US, TC o FDG-PET/CT pudieron predecir pacientes con más de tres ganglios axilares metastásicos o una carga tumoral alta según la definición de estos investigadores. Si los pacientes tenían ganglios de apariencia anormal en la TC de tórax preoperatoria, éstos pacientes podrían someterse directamente a la ALND y evitar la SLNB intraoperatoria, lo que reduciría los tiempos y costos de la operación.

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

De acuerdo con las pautas de cáncer de mama como las de la NCCN, Sociedad Europea de Oncología Médica, la Sociedad Española de Oncología Médica e Instituto Nacional de Excelencia en Salud y Atención, el FDG-PET/CT no se realiza de forma rutinaria para la estadificación del cáncer de mama en etapas tempranas en ausencia de síntomas (consulte las guías de uso apropiado del ACR en "[Cáncer de mama en estadio I: estudio inicial y vigilancia de la recurrencia local y metástasis a distancia en mujeres asintomáticas](#)" [46] para más orientación). El PET-FDG/CT se realiza comúnmente cuando hay hallazgos equívocos o sospechosos en los estudios de estadificación estándar y para estadificar el cáncer de mama localmente avanzado o la enfermedad metastásica del cáncer de mama [7,48]. La razón es que el FDG-PET/CT no puede reemplazar a SLNB a pesar de que esta prueba de imagen puede visualizar toda la región axilar y puede detectar metástasis a distancia. En un metaanálisis de 25 estudios se comparó la precisión del PET-FDG/CT con la SLNB y reportó que el rendimiento del PET-TC/TC fue inferior a la SLNB, a pesar de su alta especificidad del 94 % en la evaluación de los ganglios linfáticos axilares (intervalo de confianza [IC] del 95%, 91–96%) [49]. El uso del FDG-PET en la evaluación del estado de los ganglios linfáticos axilares en cáncer de mama recién diagnosticado de ≤ 2 cm no está respaldado por los datos actuales en pacientes que no tienen enfermedad ganglionar clínica positiva.

Resonancia magnética de mamas

La RM con contraste es una herramienta sensible para evaluar la extensión de la enfermedad en la mama, con una sensibilidad cercana al 90% y una especificidad que oscila entre el 50% y el 97%. [50,51]. Esta alta sensibilidad no se extrapola a la evaluación axilar. Aunque la axila a menudo se visualiza en la RM de mamas, hay pocos estudios que aborden el uso de la RM de mama como la prueba de imagen inicial para la axila en pacientes con tamaño tumoral ≤ 2 cm y sin afectación axilar clínica. Las guías de la NCCN hacen referencia al uso de ecografía axilar o RM con posible biopsia para determinar si hay afectación de los ganglios linfáticos axilares ipsilaterales en pacientes con cáncer de mama operable antes de la terapia sistémica preoperatoria [7,48]. Si la evaluación de los ganglios

axilares ipsilaterales es negativa, entonces se puede realizar biopsia selectiva del ganglio centinela (SLNB). Si la biopsia del ganglio axilar ipsilateral es positiva, se recomienda la reestadificación axilar después del tratamiento sistémico preoperatorio. Una publicación informó los resultados de 6 estudios que evaluaron la precisión de la RM en ganglios histológicos positivos. La RM con contraste fue más precisa que la RM sin contraste, con una tasa de falsos negativos del 12% al 19% y un valor predictivo negativo (VPN) del 97% al 99% [52]. La RM también puede detectar más cánceres de mama sin afectación ganglionar que la mamografía [53]. En resumen, los datos actuales sugieren que la RM puede ser útil para la estadificación ganglionar en pacientes con cáncer de mama recién diagnosticado.

Sestamibi MBI

No existe bibliografía relevante para apoyar el uso de Tc-99m sestamibi MBI para la estadificación de la axila en pacientes con cáncer de mama.

Ultrasonido Axilar

La ecografía axilar se realiza a menudo en pacientes con cáncer de mama en etapas tempranas, ya que el ensayo Z0011 mostró que el cáncer en etapa temprana y la carga ganglionar baja minimizan la morbilidad quirúrgica, ya que los pacientes pueden someterse a SLNB en lugar de ALND sin comprometer la sobrevida [5].

Sin embargo, actualmente existen diferencias de opinión sobre el uso de la ecografía axilar preoperatoria y controversia con respecto a su uso rutinario en la estadificación de pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos clínicamente negativos. Un punto de vista es que el US axilar positivo con afectación ganglionar comprobada por biopsia, puede llevar a los pacientes a una ALND cuando podrían haber sido sometidos a SLNB si se cumplieran los criterios de inclusión del Z0011. Los criterios de inclusión del Z0011 incluyen carcinoma de mama invasivo confirmado histológicamente de ≤ 5 cm clínicamente sin adenopatía palpable, linfonodo centinela positivo a cáncer de mama en sección congelada, preparación táctil o tinción de hematoxilina-eosina en sección permanente, con < 3 ganglios positivos en SLNB [5].

El otro punto de vista que apoya al US axilar preoperatorio sostiene que la detección de un ganglio axilar anormal en el US axilar seguida de la confirmación por biopsia percutánea, ayudaría a identificar a aquellos pacientes con mayor carga tumoral. [54,55], quienes se beneficiarían de proceder directamente a la ALND. Este enfoque evita la necesidad de una segunda cirugía. Un estudio que respalda la utilización de la ecografía axilar preoperatoria realizado en un único centro informó que sólo el 3% al 5% de los pacientes tenían una ecografía axilar anormal pero cumplían con los criterios del Z0011 (es decir no era necesaria la ALND en estos pacientes con US axilar anormal preoperatorio). Otros estudios que también respaldan el uso del US axilar preoperatorio, incluso en pacientes que cumplen con los criterios del Z0011, argumentan que el US axilar puede ayudar a identificar a pacientes con enfermedad ganglionar extensa no sospechada, lo que los excluye de la SLNB [56-58]. Los pacientes con US axilar negativo y SLNB tuvieron menos ganglios positivos, metástasis ganglionares más pequeñas y menor extensión extraganglionar en la anatomía patológica [58].

La biopsia guiada por la ecografía de cualquier ganglio axilar sospechoso, ya sea mediante punción con aguja fina (PAAF) o biopsia con aguja gruesa (BAG), se realizan comúnmente cuando se hace el US axilar preoperatorio. La sensibilidad de la biopsia guiada por ecografía es variable, con un amplio rango de 52% a 90%, mientras que la especificidad es mayor, oscilando entre 98% y 100% [59-63].

Variante 4: Mujer. Cáncer de mama de reciente diagnóstico, 2 cm o menos, con ganglios clínicamente positivos. Imagen inicial de la axila después de una mamografía o DBT diagnóstica.

Antes de la era ACOSOG Z0011, las mujeres que tenían compromiso metastásico de los ganglios centinelas recibían ALND. El resultado del ensayo Z0011 cambió el tratamiento quirúrgico de la axila para pacientes sometidas a cirugía conservadora de mama con 2 o menos ganglios centinelas positivos [5]. Con un seguimiento medio de 9,3 años, no hubo diferencias en la sobrevida entre los que recibieron ALND versus los que no lo recibieron [5]. Los resultados del ensayo Z0011 fueron respaldado por el ensayo IBCSG 23-01, que demostró que no hubo diferencias en la sobrevida libre de enfermedad entre el ALND y ausencia de ALND (solo SLNB) en pacientes con tumores ≤ 5 cm, y una o más micrometástasis (≤ 2 mm) en los SLN [64]. Si se administra radioterapia axilar en pacientes sometidas a mastectomía o cirugía conservadora de mama con 1 ó 2 ganglios centinelas positivos, la ALND se puede omitir siempre que los pacientes reciban radioterapia axilar [65]. En resumen, ambos estudios mostraron que en pacientes con tumores pT1/pT2 y ganglios centinelas metastásicos limitados (< 3), el uso de SLNB sola en comparación con ALND no se asoció con un aumento significativo en la tasa de recurrencia. Por lo tanto, las pautas actuales recomiendan omitir ALND si se cumplen los criterios Z0011 [6,66].

TC de tórax, abdomen y pelvis

Incluso en mujeres con ganglios axilares clínicamente positivos, la TC con contraste no se realiza de forma rutinaria y no forma parte de la evaluación inicial en la estadificación si la paciente no tiene ningún signo o síntoma de enfermedad fuera de la mama. Cuando se observan adenopatías en la TC, la unidad de Hounsfield del ganglio metastásico es probablemente más alta que la de los ganglios no metastásicos.

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo medio

El PET/CT FDG-T es una modalidad valiosa con potencial para influir en el manejo clínico de los pacientes con enfermedad localmente avanzada recién diagnosticada, para monitorear la respuesta al tratamiento en pacientes con cáncer de mama metastásico conocido y para detectar enfermedad recurrente. No se recomienda el uso rutinario de PET-FDG/CT para la estadificación sistémica en pacientes con cáncer de mama en etapas T0 a T3, N0 a 1, M0 sin signos o síntomas de enfermedad metastásica. Un metaanálisis de 25 estudios demuestra la inferioridad del FDG-PET/CT en comparación con SLNB para la evaluación de la axila [49].

El PET-FDG/CT tiene una especificidad alta del 90% al 100% para detectar metástasis en los ganglios linfáticos, pero una sensibilidad variable que oscila entre el 48% al 87% [67-71]. La captación de FDG por un ganglio axilar no siempre representa un ganglio metastásico verdaderamente positivo [72]. Estudios de un solo centro propusieron ciertas características de imagen que pueden ser predictivas de metástasis axilares o predecir el riesgo de recurrencia, como un mayor valor máximo de captación estandarizado (SUVmax) del tumor primario de mama, un SUVmáx más alto en los ganglios axilares y la relación SUVmax entre los ganglios axilares y el tumor primario [73-76]. Sin embargo, otros investigadores informaron que no se encontraron características en el FDG-PET/CT asociadas con factores predictivos de metástasis axilares [77,78]. El tamaño del tumor dentro del ganglio metastásico se asoció con un hallazgo positivo de FDG-PET/CT en un estudio retrospectivo de 156 pacientes con cáncer de mama [78]. En resumen, en general el FDG-PET/CT no es apropiado como imagen inicial de la axila después de la mamografía diagnóstica o DBT en mujeres recién diagnosticadas de cáncer de mama ≤ 2 cm, con enfermedad ganglionar clínica positiva.

Resonancia magnética de mama

La RM con contraste es útil para la estadificación antes de la terapia sistémica y para la re-estadificación de la axila después del tratamiento sistémico si la estadificación axilar preoperatoria fue positiva [7,48]. Sin embargo, la mayoría de los datos se centran en el tumor mamario y no en los ganglios axilares. La RM de mama tiene algunos desafíos técnicos que no permiten obtener imágenes óptimas simultáneas tanto de la mama como de la axila. En un estudio retrospectivo de 803 pacientes con cáncer de mama recién diagnosticadas, aproximadamente el 30% de la RM mamaria excluye la axila, debido a desafíos técnicos o por visualización axilar incompleta [79]. Al comparar la RM mamaria con y sin contraste, la RM mamaria con contraste es más precisa que la RM mamaria sin contraste, según un resumen de 6 estudios que evalúan la precisión de la RM en la detección de ganglios axilares positivos comprobados patológicamente [52]. En un metaanálisis de 21 estudios elegibles que evaluaron la eficacia de la RM versus FDG-PET/CT, la sensibilidad agrupada de la RM fue significativamente mejor (82% versus 64%, respectivamente), y la especificidad agrupada de la RM fue similar (93%) [69]. Una RM negativa no excluye enfermedad ganglionar metastásica en la histopatología final, pero un hallazgo positivo en la RM sugiere una alta carga tumoral (>3 ganglios anormales) [15,69,79]. Basándonos en la revisión de la literatura, hubo desacuerdo sobre el papel de la RM de mama en este escenario clínico.

La imagen por RM ponderada en difusión (DWI) es una técnica de imagen no invasiva que no requiere inyección de contraste y que mide la movilidad de las moléculas de agua, pudiendo complementar a la RM con contraste. En un metaanálisis de 13 estudios obtenidos de una búsqueda bibliográfica de 159 artículos, el valor del coeficiente de difusión aparente de los ganglios metastásicos es menor que el de los ganglios no metastásicos, con una sensibilidad agrupada del 86% y una especificidad del 86% utilizando un valor b de 800. [80].

Sestamibi MBI

No existe bibliografía relevante que apoye el uso rutinario de MBI con Tc-99m sestamibi para la estadificación de la axila en pacientes con cáncer de mama.

Ultrasonido axilar

El US es la prueba de imagen no invasiva más establecida para evaluar la axila. Los ganglios linfáticos benignos a menudo se pueden diferenciar de los ganglios malignos según el tamaño, la morfología y la vascularización, aunque existe una amplia gama de sensibilidad y especificidad informadas para la ecografía axilar. La sensibilidad informada puede variar entre el 26,4% y el 94% y la especificidad entre el 53% y el 98% [58,81,82]. El US axilar

solo tiene un VPN y una sensibilidad relativamente bajos para ser útil como predictor de la carga ganglionar axilar [83,84]. Sin embargo, cuando se combina con la biopsia con aguja, la sensibilidad mejora del 61% al 79% en un metaanálisis de 21 estudios. [54,62,85]. La biopsia por aguja gruesa (BAG) guiada por US fue superior a la PAAF en un metaanálisis de 1.353 pacientes con carcinoma de mama recién diagnosticado, con una sensibilidad reportada del 88% para BAG y 74% para PAAF [86].

Las características ecográficas asociadas a una mayor probabilidad de malignidad incluyen: tamaño de ganglio linfático en el eje corto >1 cm, grosor cortical de >0.3 cm y ausencia de hilio graso [87-90]. Sin embargo, éstas características imagenológicas no son lo suficientemente específicas como para evitar la necesidad de un muestreo histológico.

Desde el ensayo Z0011, sigue habiendo variabilidad en la incorporación del US axilar en la práctica clínica. Aquellos a favor de realizar US axilar, argumentan que más de 3 ganglios anormales o un ganglio linfático axilar positivo en la biopsia con aguja, justifican ALND en lugar de SLNB, porque estos pacientes tienden a tener una alta carga tumoral ganglionar [58,91]. Aquellos que no están a favor de realizar un US axilar recomiendan proceder con la SLNB, incluso si el US preoperatorio identifica uno o varios ganglios linfáticos de apariencia maligna, ya que la especificidad de la US es relativamente baja.

Variante 5: Mujer. Cáncer de mama de reciente diagnóstico, mayor de 2 cm, sin ganglios clínicamente afectados. Imagen inicial de la axila después de una mamografía o DBT diagnóstica.

La estadificación de los ganglios linfáticos es crucial en el manejo del cáncer de mama. Varios ensayos multicéntricos han influido en el enfoque del tratamiento de los ganglios linfáticos axilares en pacientes con cáncer de mama. Para los pacientes con enfermedad ganglionar clínicamente negativa, la SLNB es un enfoque oncológicamente seguro, con menor morbilidad que la ALND. El ensayo prospectivo IBCSG 23-01 que incluyó a 934 pacientes asignadas al azar para la realización de ALND (n = 465) o sin ALND (n = 469), con una mediana de seguimiento de 9,7 años, demostró que al omitir la ALND era seguro, incluso si los ganglios centinelas contenían micrometástasis [64]. El ensayo NSABP B-32 incluyó 5.611 mujeres asignadas al azar a SLNB sola versus biopsia de ganglios linfáticos axilares y ALND con un seguimiento de 8 años, no encontró diferencias estadísticamente significativas en la sobrevida global, la sobrevida libre de enfermedad y el control regional, con una menor morbilidad postoperatoria en el grupo de SLNB sola [2,3]. El ensayo Z0011 reclutó a 891 mujeres con cáncer de mama primario T1 o T2, sin adenopatía axilar palpable [5]. Estas mujeres fueron asignadas al azar a SLNB versus ALND. La sobrevida global a 10 años para las pacientes tratadas con SLNB sola no fue inferior a las tratadas con ALND. El ensayo Z0011 con un seguimiento medio de 9.3 años, también demostró que no había diferencias en la sobrevida entre pacientes que recibieron ALND versus aquellos que no recibieron ALND [5]. El ensayo After Mapping of the Axilla: Radiotherapy Or Surgery de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer, con un seguimiento medio de 10 años, tampoco mostró diferencias significativas a los 10 años para la recurrencia axilar o la sobrevida global entre los 2 grupos. [66].

TC de tórax, abdomen y pelvis

Los estudios de TC con y sin contraste no se realizan habitualmente en pacientes asintomáticas con cáncer de mama en etapa temprana, porque la enfermedad distante en pacientes asintomáticas es poco frecuente. La TC con contraste se puede utilizar si el cáncer de mama primario mide >2 cm, o hay enfermedad ganglionar clínica positiva, o el tumor demuestra características biológicamente agresivas en la histología o si los pacientes presentan síntomas clínicos como pruebas de función hepática elevadas [7,92]. Sin embargo, los hallazgos en TC no influyen en el enfoque de la cirugía axilar, no reducen el número de cirugías axilares ni disminuyen la tasa de reintervención. [14,47].

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

El FDG-PET/CT no se realiza de forma rutinaria para obtener imágenes de la axila antes del tratamiento y no es útil para estadificar el cáncer de mama recién diagnosticado [7]. Dado que las metástasis ganglionares a menudo tienen un tamaño subcentimétrico, el PET-FDG/CT tiene poca sensibilidad para las metástasis ganglionares axilares en comparación con la SLNB [93]. El FDG-PET/CT es más útil para detectar ganglios locorregionales extraaxilares clínicamente ocultos, como los ganglios mamarios internos o supraclaviculares. La identificación en el FDG-PET/CT de metástasis ganglionares regionales o distantes no sospechadas, puede ser útil en el cáncer de mama localmente avanzado o el cáncer de mama inflamatorio y puede cambiar sustancialmente el estadio de la paciente [94,95].

Resonancia magnética de mamas

La RM dinámica con contraste no se realiza de forma rutinaria [7,92] para la estadificación previa al tratamiento sistémico y para la reestadificación de la axila después del tratamiento sistémico, si la estadificación axilar preoperatoria fue negativa [7,48]. Los protocolos actuales de RM de mamas no obtienen imágenes adecuadas de la mama y de la axila hasta en el 30% de los casos, según un estudio retrospectivo de 803 pacientes recién diagnosticadas con cáncer de mama [79]. Sin embargo, la RM de mama con contraste es más precisa que las imágenes sin contraste con una tasa de falsos negativos (FNR) del 12% al 19% y un valor predictivo negativo (VPN) del 97% al 99%, según 6 estudios diseñados para evaluar la precisión de la RM en pacientes con ganglios histológicamente positivos [52]. En un metaanálisis de 21 estudios elegibles que evaluaron la eficacia de la RM versus FDG-PET/CT, la sensibilidad agrupada de la RM fue significativamente mejor (82% versus 64%, respectivamente), y la especificidad agrupada fue similar (93%) [69]. Una RM negativa no excluye la enfermedad ganglionar metastásica en la histopatología final, pero un hallazgo positivo en la RM sugiere una carga tumoral alta (>3 ganglios anormales) [15,69,79].

La DWI es una técnica de imagen no invasiva que no requiere inyección de contraste, mide la movilidad de las moléculas de agua y puede complementar a la RM con contraste. En un metaanálisis de 13 estudios obtenidos de una búsqueda bibliográfica de 159 artículos, el valor del coeficiente de difusión aparente de los ganglios metastásicos es menor que el de los ganglios no metastásicos, con una sensibilidad agrupada del 86% y una especificidad del 86% utilizando un valor b de 800 [80].

Sestamibi MBI

No existe bibliografía relevante que respalde el uso rutinario de sestamibi MBI para la estadificación de la axila en pacientes con cáncer de mama.

Ultrasonido de la Axila

Actualmente la biopsia selectiva del ganglio centinela (SLNB) es el estándar de tratamiento para la estadificación axilar en el cáncer de mama temprano sin afectación ganglionar clínica. Sin embargo, si la afectación de los ganglios axilares mediante biopsia percutánea de un ganglio sospechoso detectado por el US axilar u otra modalidad de imagen, lo que ocurre con mayor frecuencia en mujeres con cáncer de mama conocido ≥ 2 cm, esto llevaría a la disección axilar completa (ALND) en lugar de SLNB [6,92,96].

Sin embargo, actualmente existen diferencias de opinión sobre el uso del US axilar preoperatorio y controversia con respecto a su uso rutinario en la estadificación de pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos negativos. Un punto de vista es que un US axilar positivo con afectación ganglionar comprobada por biopsia podría llevar a realizar una ALND en paciente que podrían haber recibido cirugía de SLN si se cumplieran los criterios de inclusión del estudio Z0011. Los criterios de inclusión del Z0011 incluyen carcinoma de mama invasivo confirmado histológicamente de ≤ 5 cm clínicamente sin adenopatía palpable y uno o dos ganglios centinelas que contengan cáncer de mama en sección congelada, preparación táctil o tinción de hematoxilina-eosina en sección permanente, con <3 ganglios positivos en SLNB [5].

El otro punto de vista que apoya el US axilar preoperatorio sostiene que el hallazgo de un ganglio axilar anormal en el US axilar seguido de la confirmación mediante biopsia percutánea ayudaría a identificar a aquellos pacientes con una carga tumoral más alta. [54,55], y estos pacientes se beneficiarían de proceder directamente a ALND. Este enfoque evita la necesidad de una segunda cirugía. Un estudio, que apoyó la utilización del US axilar preoperatorio en un centro único informó que sólo del 3% al 5% de los pacientes tenían un US axilar anormal y cumplían los criterios del Z0011 (es decir, no era necesario realizar ALND en estos pacientes con US axilar anormal preoperatoria). Otros estudios que también apoyan la adición del US axilar preoperatoria al tratamiento de pacientes que cumplieron con los criterios Z0011 argumentan que el US axilar puede ayudar a identificar a los pacientes con enfermedad ganglionar más extensa que cumplen con los criterios del Z0011 [56-58]. Los pacientes con US axilar preoperatoria negativa y SLN positivo, tuvieron menos ganglios positivos, metástasis ganglionares más pequeñas y menor extensión extraganglionar en la patología final [58].

La biopsia guiada por ecografía de cualquier ganglio axilar sospechoso, ya sea mediante PAAF o biopsia con aguja gruesa (BAG/biopsia Core), se realiza comúnmente cuando se hace un US axilar preoperatorio. La sensibilidad de la biopsia guiada por US es variable, con un rango amplio del 52% al 90%, mientras que la especificidad es mayor, oscilando entre el 98% y el 100% [59-63].

Variante 6: Mujer. Cáncer de mama de reciente diagnóstico, mayor de 2 cm, con ganglios clínicamente positivos. Imágenes iniciales de la axila después de una mamografía o DBT diagnóstica (antes del tratamiento).

El estado ganglionar sigue siendo un predictor significativo del resultado del cáncer de mama. Aunque el examen físico no es sensible o específico, históricamente los médicos registrarían el tamaño de los ganglios palpables y la presencia o ausencia de conglomerados ganglionares. El US axilar se puede utilizar para confirmar la sospecha clínica y guiar la biopsia percutánea. Se realiza ALND o SLNB en pacientes con metástasis axilares comprobadas por biopsia guiada por US. En ensayos recientes que aleatorizaron a pacientes para recibir solo SLNB, han demostrado que este enfoque parece seguro para los pacientes con una carga tumoral ganglionar axilar baja [3,5,64]. Si la axila es inicialmente positiva clínicamente pero presenta una respuesta clínica completa después del tratamiento con quimioterapia neoadyuvante (QNA), se puede realizar SLNB si se extirpa el ganglio marcado, se usa un marcador dual y se extirpan más de dos ganglios centinelas. [50] (consulte las guías de uso apropiado del ACR en "[Monitorización de la respuesta a la terapia sistémica neoadyuvante para el cáncer de mama](#)" [97].

TC de tórax, abdomen y pelvis

La TC con contraste no se utiliza de forma rutinaria para estadificar la axila, incluso en pacientes con hallazgos axilares clínicamente positivos. Si bien la TC de tórax puede visualizar y evaluar las regiones I, II y III de la axila, la precisión predictiva de la TC no es lo suficientemente alta como para reemplazar la biopsia del ganglio centinela [50,51,95]. Cuando se observa una adenopatía en la TC, la unidad Hounsfield del ganglio linfático metastásico es probablemente más alta que la de los ganglios no metastásicos. La TC con contraste se puede usar si el cáncer de mama primario mide >2 cm, hay enfermedad con ganglios clínicos positivos, el tumor demuestra características biológicamente agresivas en histopatología o pacientes presentan síntomas clínicos como pruebas de función hepática elevadas [7,92]. Sin embargo, los hallazgos en la TC no influyen en el enfoque quirúrgico de la axila ni reducen el número de cirugías axilares ni disminuyen la tasa de reintervención. [14,47]. Para el cáncer de mama localmente avanzado (>5 cm de tamaño, que involucra la piel o la pared torácica subyacente) y la recurrencia local, la TC puede ser útil [7]. Para el cáncer de mama inflamatorio, la incidencia de metástasis ganglionares en el momento de la presentación es alta, hasta el 79,8% en un registro SEER de 761 pacientes y la supervivencia a 5 años es peor para los pacientes con ganglios linfáticos positivos (49%) que para los pacientes con ganglios negativos (66%) [98]. Si existe sospecha clínica de cáncer de mama inflamatorio, la TC con contraste puede ser útil para la estadificación [7].

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

El FDG-PET/CT puede ser útil en la estadificación del cáncer de mama avanzado recién diagnosticado, debido a una mayor probabilidad de enfermedad metastásica extraaxilar o enfermedad a distancia [94,95]. Se ha propuesto que si un tumor primario de mama mide >2 cm y tiene un SUVmax alto, hay una mayor probabilidad de metástasis ganglionares axilares. [73,99]. Además de ayudar en la estadificación del cáncer de mama avanzado, el FDG-PET/CT puede ser beneficioso en la estadificación de pacientes con cáncer de mama en estadio T1, en particular aquellas con cáncer de mama triple negativo o positivo para el receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano (HER2) con enfermedad ganglionar positiva, porque hay una mayor prevalencia de enfermedad ganglionar y metástasis a distancia [71]. Para evaluar la respuesta al tratamiento neoadyuvante, es esencial comparar la captación ganglionar con FDG ganglionar antes del tratamiento con la captación posterior de FDG a mitad o después del tratamiento y también se puede utilizar para identificar a aquellos con mayor riesgo de recurrencia [100-102].

Resonancia magnética de mamas

La RM dinámica con contraste puede ser útil para la estadificación antes del tratamiento sistémico y para la reestadificación de la axila después del tratamiento sistémico si la estadificación axilar preoperatoria fue positiva [7,48]. Sin embargo, la mayoría de los datos se centran en el tumor mamario y no en los ganglios axilares. Los protocolos actuales de RM de mamas no obtienen imágenes adecuadas de toda la axila (nivel I, II, III) en hasta el 30% de los casos, según un estudio retrospectivo de 803 pacientes con cáncer de mama recién diagnosticadas [79]. Sin embargo, la RM de mama con contraste es más precisa que las imágenes sin contraste con una tasa de falsos negativos (FNR) del 12% al 19% y un VPN del 97% al 99% según 6 estudios diseñados para evaluar la precisión de la RM en pacientes con ganglios histológicamente positivos [52]. En un metaanálisis de 21 estudios elegibles que evaluaron la eficacia de la RM versus FDG-PET/CT, la sensibilidad agrupada de la RM fue significativamente mejor (82% versus 64%, respectivamente), y la especificidad agrupada de la RM fue similar (93%) [69]. Una RM negativa no excluye la enfermedad ganglionar metastásica en la histopatología final, pero un hallazgo positivo en la RM sugiere una carga tumoral alta (>3 ganglios anormales) [15,69,79].

La DWI es una técnica de imagen no invasiva que no requiere inyección de contraste, mide la movilidad de las moléculas de agua y puede complementar a la RM con contraste. En un metaanálisis de 13 estudios a partir de una búsqueda bibliográfica de 159 artículos, el valor del coeficiente de difusión aparente de los ganglios metastásicos es menor que el de los ganglios no metastásicos con una sensibilidad agrupada del 86% y una especificidad del 86% utilizando un valor b de 800. [80]. Actualmente, no hay datos suficientes para respaldar el uso de la DWI para detectar la enfermedad metastásica en los ganglios axilares.

En resumen, aunque los protocolos actuales de RM de mamas no obtienen imágenes consistentes de toda la axila en pacientes con cáncer de mama recién diagnosticado de más de 2 cm de tamaño y ganglios clínicos positivos, la RM de mamas puede ser beneficiosa para la evaluación del tumor dentro de la mama y puede ser útil para la axila en algunas circunstancias.

Sestamibi MBI

No hay bibliografía relevante que respalde el uso de Tc-99m sestamibi MBI para la estadificación de la axila en pacientes con cáncer de mama con afectación clínica de los ganglios.

Ultrasonido Axilar

El US axilar se realiza típicamente para evaluar la enfermedad ganglionar en pacientes con carcinoma de mama recién diagnosticado y adenopatía palpable [7,92]. En una serie retrospectiva de 1.287 pacientes con cáncer de mama que se sometieron a una PAAF seguida de una SLNB o ALND, el grupo con PAAF tenía un mayor número de ganglios linfáticos axilares metastásicos que aquellos con enfermedad ganglionar micro o macrometastásica en SLNB. Esto sugiere que los pacientes con enfermedad ganglionar en el US axilar, confirmada por PAAF axilar, tienen una afectación ganglionar más extensa [60]. Un US axilar positivo, confirmado con biopsia, ayuda a identificar a los pacientes con mayor carga tumoral [54,55], y como tal, éstos pacientes pueden proceder directamente a una ALND. Sin embargo, el US axilar no puede detectar todos los ganglios metastásicos y, por lo tanto, no puede reemplazar a SLNB o la ALND [58]. Es bien sabido que el US axilar negativo, con o sin biopsia, no descarta la enfermedad ganglionar [58]. La sensibilidad de la biopsia guiada por US también tiene una sensibilidad variable que oscila entre el 52% y el 90%, mientras que la especificidad es mayor, variando entre el 98% y el 100%. [59-63]. En muchos casos, el US axilar puede diferenciar a los pacientes con alta y baja carga tumoral en los ganglios linfáticos, lo que sugiere que aquellos con ganglios axilares positivos en la biopsia percutánea deben someterse a una ALND en lugar de SLNB, especialmente porque los criterios del Z0011 no se aplican a pacientes con adenopatía axilar clínicamente palpable. Las características del US axilar que favorecen las metástasis ganglionares incluyen un grosor cortical de >0,3 cm y la ausencia de un hilio graso, con un alto valor predictivo positivo (VPP) del 90% al 93%. [103-105].

Variante 7: Mujer. Cáncer de mama, de más de 2 cm de tamaño, en medio del tratamiento de quimioterapia neoadyuvante, con enfermedad ganglionar clínica negativa inicial, pero que ahora presenta una masa axilar palpable. Imágenes de la axila a mitad del tratamiento.

Los ensayos NSABP B-04 y King's/Cambridge mostraron que el tratamiento de la axila con cirugía o radioterapia en pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos negativos reduce sustancialmente el riesgo de recurrencia axilar [106,107] (consulte las guías de uso apropiado del ACR en "[Monitorización de la respuesta a la terapia sistémica neoadyuvante para el cáncer de mama](#)" [97]).

TC de tórax, abdomen y pelvis

La TC permite la evaluación de las regiones axilares de nivel II y III que no siempre se visualizan bien en la US. Sin embargo, no existen datos que respalden el uso rutinario de la TC para evaluar una nueva masa axilar palpable en pacientes con cáncer de mama a mitad del tratamiento con quimioterapia neoadyuvante (QTNA) y hay datos muy limitados sobre el uso de la TC para evaluar la respuesta ganglionar. En un estudio retrospectivo se revisaron imágenes de RM de mama, PET-TP/TC y TC previas al tratamiento en 348 pacientes con cáncer de mama que recibieron QTNA seguida de cirugía, y se informó que las pacientes con estadio ganglionar radiológico más alto en las imágenes, tenían más probabilidades de tener positividad ganglionar en la cirugía, metástasis ganglionares más grandes y extensión extraganglionar más frecuente [108].

Tomografía de coherencia óptica

La DBT permite la visualización de las regiones axilares nivel I, pero no evalúa completamente la axila. Aunque normalmente no se usa para la evaluación axilar, la DBT puede ser útil para evaluar la progresión del cáncer de mama.

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

No existe bibliografía que respalde el uso del PET-FDG/CT para evaluar una nueva masa axilar palpable durante la mitad del tratamiento con QTNA.

Mamografía diagnóstica

Al igual que la DBT, la mamografía no visualiza toda la axila y no es útil para evaluar una masa axilar. También puede realizarse una mamografía para determinar si hay progresión del carcinoma mamario.

Resonancia magnética (RM) de mama

No hay evidencia que respalde el uso de la RM de mama como prueba de imagen inicial para evaluar una nueva masa axilar palpable durante el tratamiento con QTNA. Sin embargo, la RM de mama puede ser útil para evaluar la respuesta del tumor primario de mama y de la adenopatía axilar asociada.

Sestamibi MBI

No hay bibliografía relevante que respalde el uso de Tc-99m sestamibi MBI para evaluar una nueva masa axilar palpable durante la mitad del de QTNA.

Ultrasonido Axilar

A pesar de la limitada literatura que aborda el uso de la US axilar para evaluar una nueva masa axilar palpable durante la mitad del tratamiento, el US axilar puede ser útil en este escenario debido a su carácter no invasivo. Si el hallazgo en el US axilar es incierto, se puede realizar una biopsia [86]. En un pequeño estudio realizado en un solo centro que analizó el papel del US axilar en la mitad del tratamiento en 159 pacientes con diferentes subtipos de cáncer de mama, se observó que el US tuvo un mejor desempeño en la evaluación de la carga tumoral residual en los ganglios axilares que en el índice residual de cáncer de mama y proporcionó resultados más consistentes en diferentes subtipos de cáncer [109].

Variante 8: Mujer. Cáncer de mama, de más de 2 cm de tamaño, ganglio axilar clínicamente negativo. Imágenes de la axila después de completar la quimioterapia neoadyuvante (QTNA).

La QTNA se usa para tratar tumores grandes operables, tumores localmente avanzados no operables y cánceres de mama inflamatorios antes del tratamiento quirúrgico definitivo. Si hay respuesta patológica a la QTNA y la paciente no presenta afectación clínica de los ganglios linfáticos, se prefiere realizar SLNB en lugar de ALND para minimizar la morbilidad. En un estudio de 925 pacientes tratados con QTNA, la sobrevida global a 5 años fue superior para las pacientes con remisión patológica completa de metástasis linfáticas axilares confirmadas citológicamente (93%) en comparación con aquellas sin respuesta completa (72%) [110].

Las pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos negativos tratadas con QTNA pueden someterse a SLNB en comparación con las que se someten a cirugía inmediata, ya que presentan tasas similares de recurrencia locorregional, sobrevida libre de enfermedad y tasas de sobrevida general similares [111]. En un estudio de 3.746 pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos negativos, la tasa de falsos negativos (FN) de la SLNB después de la QTNA (5,9–12 %) fue similar entre las que recibieron SLNB después de la QTNA y la cirugía inicial [111]. Si la axila es al inicio clínicamente positiva, pero tiene una respuesta clínica completa después del tratamiento con QTNA, entonces se puede realizar biopsia selectiva del ganglio centinela, si se extirpa el ganglio marcado, si se usa un trazador doble y si se extirpan más de 2 ganglios centinelas. [7]. De lo contrario, se debe realizar ALND.

La importancia pronóstica de la respuesta a la QTNA puede variar entre el tumor primario de mama y la axila, y basarse en los subtipos de receptores tumorales (p. ej., cánceres triple negativo versus HER2 positivos) [112]. Las pacientes con cáncer de mama con ganglios positivos al inicio que logran una respuesta patológica completa después de la QTNA tienen un pronóstico similar al de aquellas con ausencia clínica de afectación ganglionar [112]. Aunque ninguna imagen puede reemplazar a la SLNB o ALND para la estadificación axilar, la capacidad de evaluar la respuesta durante o después de la QTNA ayuda a predecir los resultados y ayuda a la planificación del tratamiento.

TC de tórax, abdomen y pelvis

No hay bibliografía relevante para respaldar el uso de TC con o sin contraste para obtener imágenes de la axila después de completar la QTNA.

Tomosíntesis diagnóstica

No hay datos que respalden el uso de DBT para obtener imágenes de la axila después de completar la QTNA en pacientes con enfermedad ganglionar negativa inicial y sin una nueva sospecha clínica o nueva masa axilar palpable. Para la evaluación del tumor primario de mama, un estudio prospectivo de 51 pacientes con cáncer de mama en

estadio II y III informó que la RM y la DBT superaron a la mamografía y al US de mama en la predicción de la respuesta patológica completa [113]. Sin embargo, este estudio no puede extrapolarse a la enfermedad ganglionar axilar.

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

Hay datos limitados para apoyar el uso de FDG-PET/CT para evaluar la respuesta de la enfermedad ganglionar del cáncer de mama después de completar la QTNA. La mayoría de los estudios informan cambios en el tamaño y las mediciones del SUV del carcinoma de mama o metástasis a distancia. Cuatro metaanálisis de PET-FDG/CT para detectar la enfermedad mamaria residual informaron una sensibilidad agrupada del 81% al 84% y una especificidad del 66% al 79% [114-118]. El PET/CT/FDG está limitado por la falta de consenso sobre los criterios estándar para medir la respuesta del tumor índice o la enfermedad ganglionar, y las mediciones del SUV subestiman la cantidad de enfermedad residual cuando el tamaño del tumor residual es pequeño. En un metaanálisis, 4 de 19 estudios informaron una sensibilidad agrupada del 92% y un VPN del 88% para predecir la respuesta de los ganglios linfáticos regionales, pero la especificidad no fue concluyente [118]. Aunque se sugiere que los cambios tempranos en el SUV pueden correlacionarse con la respuesta a la QTNA, un FDG-PET/CT negativo no garantiza que la patología final también sea negativa, especialmente si el tumor residual es de grado bajo a moderado. [119,120]. Un informe reciente de la Base de Datos Nacional del Cáncer de 33.162 pacientes concluyó que una respuesta solo en mama en comparación con una respuesta solo ganglionar o una respuesta de mama y ganglionar, tenían pronósticos diferentes, los cuales también variaban con los subtipos de tumores. [112]. Dados los datos limitados, actualmente no se realiza FDG-PET/CT después de QTNA para reestadificar la axila.

Mamografía diagnóstica

La mamografía se puede utilizar de manera confiable para evaluar la respuesta de una neoplasia maligna primaria de mama a la QTNA. Sin embargo, es menos útil para evaluar la respuesta ganglionar axilar a la terapia dado que la axila se visualiza de manera incompleta.

Resonancia magnética de mamas

El rol de la RM de mamas en la detección de tumor residual dentro de los ganglios linfáticos axilares sigue siendo cuestionable [121]. Según un metaanálisis de 26 estudios, la RM tiene una sensibilidad moderada (77%) y especificidad (90%) para detectar la enfermedad residual después de la QTNA [122,123]. La mayor parte de la literatura confirma la superioridad de la RM en la detección del tumor residual dentro de la mama después de la QTNA en comparación con la mamografía, el US y el examen físico [124]. Sin embargo, no se ha demostrado que la RM preoperatoria se asocie con mejores resultados quirúrgicos o menores tasas de recurrencia [125]. Un metaanálisis de 44 estudios informó que la sensibilidad de la RM para detectar la enfermedad residual en la mama fue del 92% y una especificidad del 90% [124]. La RM también muestra una mayor precisión en tumores triple negativos y tumores HER2 positivos [126-128]. El rendimiento de la RM para la lesión mamaria primaria no se puede extrapolar a la RM de la enfermedad ganglionar axilar [112]. Por lo tanto, la RM no se utiliza de forma rutinaria para predecir la respuesta de la enfermedad ganglionar axilar.

Sestamibi MBI

No hay bibliografía relevante que respalde el uso de Tc-99m sestamibi MBI para evaluar la respuesta después del tratamiento con QTNA.

Ultrasonido axilar

El papel del US para evaluar la axila después de la QTNA sigue siendo controvertido [7]. La mayoría de los datos de los ensayos multicéntricos involucran pacientes con enfermedad ganglionar positiva inicialmente [129,130]. Estos estudios, que evalúan la SLNB después de la QTNA, informan que las tasas de precisión de la SLNB son aceptables. Con la sensibilidad y especificidad variables del US axilar, incluso en combinación con la biopsia percutánea, el US axilar no puede reemplazar a la SLNB. Por lo tanto, es posible que el US no evalúe la respuesta axilar después de la quimioterapia.

Variante 9: Mujer. Cáncer de mama, de más de 2 cm, ganglio clínico positivo. Imágenes de la axila después de completar la quimioterapia neoadyuvante (QTNA) y antes de la cirugía.

La QTNA se usa para tratar tumores grandes operables, tumores localmente avanzados no operables y cánceres de mama inflamatorios antes del tratamiento quirúrgico definitivo. La información sobre la enfermedad residual o los ganglios axilares positivos después de la QTNA es beneficiosa para la determinación del tratamiento quirúrgico axilar y para la necesidad de radioterapia [7]. Las guías definen una carga tumoral baja en la axila como enfermedad ganglionar detectada por imágenes y que no es evidente en el examen clínico; sin embargo, la prueba de diagnóstico

por imágenes no se especifica en las guías. Si hay respuesta patológica a la QTNA y el paciente es clínicamente ganglionar negativo, se prefiere la SLNB sobre la ALND para minimizar la morbilidad. En un estudio de 925 pacientes tratados con QTNA, la supervivencia global a 5 años fue superior para los pacientes con remisión patológica completa de las metástasis linfáticas axilares demostradas citológicamente (93%) en comparación con aquellos sin respuesta completa (72%) [110].

Las pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos axilares clínicamente negativos tratadas con QTNA pueden someterse a SLNB en comparación con las que se someten a cirugía inicial, ya que tienen tasas similares de recurrencia locorregionales, supervivencia libre de enfermedad y supervivencia global [111]. En un estudio de 3.746 pacientes con cáncer de mama con ganglios linfáticos negativos, la tasa de falsos negativos de la SLNB después de la QTNA (5,9–12 %) fue similar entre aquellas que recibieron SLNB después de la QTNA y la cirugía inicial [111]. Si la axila es al inicio clínicamente positiva pero tiene una respuesta clínica completa después del tratamiento, se puede realizar SLNB si se extirpa el ganglio linfático marcado, si se usa un doble marcador y si se extirpan más de 2 ganglios centinelas [7]. De lo contrario, se debe realizar la ALND (disección axilar completa).

Para el cáncer de mama con ganglios clínicos positivos, varios ensayos multicéntricos han demostrado hallazgos similares con una buena tasa de detección y una tasa de falsos negativos (FNR) que oscila entre 7,3 % y 12,6 %, lo cual mejora con el método de doble trazador y si se extraen >3 ganglios centinelas. El ensayo multicéntrico ACOSOG Z1071, que evaluó la efectividad de SLNB después de QTNA informó una tasa de detección del 93% y una FNR de 13% [11]. La FNR disminuye al 11% cuando el mapeo se realiza con colorante azul y un radioisótopo (doble trazador) y disminuye aún más, al 9% cuando se extraen ≥ 3 ganglios centinelas [11]. El ensayo Sentinel Node Biopsy Following Neoadjuvant Chemotherapy informó una FNR del 8 %, pero las células tumorales aisladas se consideraron positivas. También se encontró que el uso de un trazador dual reduce los FNR [9]. El estudio SENTinel NeoAdjuvant que consistió en pacientes inicialmente con ganglios clínicos positivos que se convirtieron a ycN0 después de QTNA informó una FNR general del 14,2%, que disminuyó al 8,6% si se utilizó un doble trazador, y disminuyó aún más al 7% si se eliminaron ≥ 3 ganglios centinelas. [12]. Si el ganglio extraído estaba en el tejido ganglionar resecado, la FNR se redujo aún más al 7% [10]. En base de un estudio prospectivo de un solo centro de 85 pacientes, los pacientes con enfermedad T1/T2 y ≤ 3 ganglios axilares de nivel I o II en la US previa al tratamiento pueden someterse a ALND dirigida después de QTNA en lugar de ALND, dado que se informó una FNR del 2% en una ALND dirigida, consiste en extirpar el ganglio metastásico comprobado por biopsia además de los ganglios centinelas y cualquier ganglio positivo pre-QTNA [8].

TC de tórax, abdomen y pelvis

No hay datos relevantes para apoyar el uso de TC con o sin contraste para obtener imágenes de la axila después de completar la QTNA.

Tomosíntesis diagnóstica

No hay datos que respalden el uso de DBT para obtener imágenes de la axila después de completar la QTNA en pacientes con enfermedad ganglionar inicial positiva antes de la QTNA y que no tienen sospecha clínica de progresión de la enfermedad o nueva enfermedad ganglionar axilar. Al comparar la mamografía con DBT, un estudio prospectivo de 51 pacientes con cáncer de mama en estadio II y III informó que la RM y la DBT superaron a la mamografía y el US de mama en la predicción de la respuesta patológica completa [113]. Lamentablemente, esto no se puede extrapolar a la enfermedad ganglionar axilar porque la DBT no visualiza completamente toda la axila. La DBT puede ser útil en casos seleccionados después de QTNA porque puede identificar la respuesta dentro de un ganglio marcado y proporcionar un medio para la localización guiada por imágenes [131].

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

El PET/CT/FDG se utiliza ampliamente para evaluar la respuesta al tratamiento, a pesar de la falta de consenso sobre los criterios para determinar la respuesta. La sensibilidad informada general para el PET-FDG/CT es del 71% al 88% y la especificidad es del 69% al 79,3%. [117,120,132,133]. La mayoría de los estudios no informan específicamente sobre la respuesta de los ganglios linfáticos regionales. En un metaanálisis de cuatro estudios con 920 pacientes, la sensibilidad del FDG-PET/CT para la evaluación de la respuesta de los ganglios linfáticos regionales fue del 92% [118]. En otro metaanálisis de 987 resúmenes, sólo cuatro fueron elegibles para el análisis, lo que produjo un VPP entre el 40% y el 100% [134].

El momento del FDG-PET/CT es crítico y varía entre los estudios, algunos investigadores demuestran que el FDG-PET/CT tiene una mayor precisión durante la QTNA (después del primer o segundo ciclo de quimioterapia) que después de la QTNA, mientras que la RM funcionó mejor al final de la QTNA. [118,133]. La RM tuvo mayor

sensibilidad en la predicción de la respuesta patológica después de la QTNA en 13 estudios que involucraron a 575 pacientes, y el FDG-PET/CT tuvo una mayor especificidad en estos mismos 13 estudios con 618 pacientes [132]. Actualmente, no hay consenso de que una respuesta temprana detectada por las pruebas de imágenes se traduzca en mejores resultados generales. Un PET-FDG/CT negativo durante o después de la QTNA no se correlaciona necesariamente con enfermedad ganglionar final negativa, como se demostró en una serie de 206 pacientes [119].

Los valores de SUV pueden subestimar o sobrestimar la respuesta cuando el tumor residual es pequeño. Algunos investigadores han reportado $SUV_{max} < 2.5$ como negativo [120], mientras que otros demostraron que el cambio en el SUV antes y después de la QTNA o el cambio entre el examen FDG-PET/CT pre-QTNA y el examen realizado después del primer o segundo ciclo de QTNA fueron mejores predictores de respuesta. [134-136]. A pesar de la investigación, no existe una prueba no invasiva precisa para reemplazar SLNB o ALND en este momento. Sin embargo, un beneficio del uso del FDG-PET/CT es que este examen también puede evaluar otros sitios de metástasis en un solo estudio. [102]. Se está buscando una técnica de re-estadificación no invasiva para identificar a los pacientes con respuesta axilar completa.

Mamografía diagnóstica

La mamografía se puede utilizar de manera confiable para evaluar la respuesta de una neoplasia maligna primaria de mama a la QTNA. Sin embargo, es menos útil para evaluar la respuesta ganglionar axilar a la terapia, dado que la axila se visualiza de manera incompleta.

Resonancia magnética de mamas

En pacientes que han tenido enfermedad metastásica ganglionar axilar diagnosticada antes de la QTNA para el cáncer de mama, hay poco consenso sobre cómo obtener imágenes de la axila posteriormente. La RM tiene algunas limitaciones en la evaluación de la axila y es poco probable que sea la única prueba de imagen para estimar la carga tumoral residual antes de la cirugía [121]. Sin embargo, una combinación de pruebas con US axilar, RM o FDG-PET/CT puede ser la dirección futura para los ensayos clínicos que intentan responder a estas preguntas (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03188393>). Al menos un estudio sugiere que las mediciones a los 360 segundos después de la administración del contraste proporcionan las mediciones más precisas del tamaño, en comparación con la fase anterior o la fase posterior de la serie dinámica. [137].

La mayor parte de la bibliografía se centra en la evaluación de la respuesta del tumor primario de mama después de la QTNA y en la superioridad de la RM en comparación con la mamografía, US y el examen físico en este contexto. [124].

El rendimiento de la RM para la lesión mamaria primaria no se puede extrapolar al rendimiento de la RM para la enfermedad ganglionar axilar [112]. Por lo tanto, la RM no se utiliza de forma rutinaria para predecir la respuesta de la enfermedad ganglionar axilar.

Sestamibi MBI

No hay bibliografía relevante que respalde el uso de Tc-99m sestamibi MBI para evaluar la respuesta después del tratamiento con QTNA.

Ultrasonido axilar

Debido a su carácter no invasivo, el US axilar puede evaluar la presencia de enfermedad ganglionar axilar residual a pesar de su VPP del 60% al 81%, el VPN del 43% al 74% y la especificidad del 37% al 92% [138]. Sin embargo, la sensibilidad del US (71%) para predecir la presencia de enfermedad ganglionar metastásica residual fue mayor que la del examen clínico y la RM/PET en la mayoría de los estudios. [139]. Los datos limitados han sugerido que la sensibilidad del US axilar es mayor para algunos subtipos, como el cáncer de mama triple negativo (69%) y el cáncer de mama HER2 positivo (71%) [140,141].

En el ensayo prospectivo Z1071 que consistió en cáncer de mama estadio clínico de T0-T4, N1-N2 y M0 en 611 pacientes, las características ecográficas post-QTNA que predijeron la enfermedad ganglionar residual incluyeron la pérdida continua del hilio graso, el grosor cortical de ≥ 0.3 cm y una disminución en el tamaño de los ganglios linfáticos. [87]. Sin embargo, un US axilar normal no excluye la enfermedad ganglionar patológica [142]. La ausencia de un hilio graso puede ser una indicación para realizar una biopsia [88,143]. Un clip colocado en el momento de la biopsia antes de la QTNA puede ayudar a reducir la FNR de SLNB [8,10]. Sin embargo, en un estudio prospectivo de un solo centro, se encontró que el 23% de los casos, el ganglio con clip no era el ganglio centinela. [8]. La tasa de detección después de la colocación de semillas radioactivas fue del 97% [138].

Variante 10: Mujer. Cáncer de mama recurrente recién diagnosticado. Imagen inicial de la axila después de una mamografía diagnóstica o DBT.

En una paciente con antecedentes de cáncer de mama, la enfermedad recurrente puede ocurrir dentro de la mama ipsilateral después de la cirugía conservadora de mama (es decir, enfermedad recurrente en la mama), dentro de la pared torácica ipsilateral después de la mastectomía o dentro de la axila ipsilateral. Las pacientes también pueden desarrollar un nuevo segundo cáncer de mama primario dentro de la mama ipsilateral o en la mama contralateral, o desarrollar enfermedad metastásica a distancia; sin embargo, en estos últimos escenarios no se abordan en este documento. Por lo tanto, las pacientes que presentan enfermedad recurrente se dividen en 3 grupos principales: cirugía conservadora mamaria, post mastectomía y enfermedad recidivante/recurrente localizada en la axila. Para las pacientes que han sido sometidas a cirugía conservadora de la mama (BCS), las imágenes para detectar la recurrencia local pueden ser difíciles debido a los cambios postquirúrgicos y/o posteriores a la radiación y, si se detectan, el tratamiento implica mastectomía. Para las pacientes que han sido sometidas a mastectomía, la recurrencia en la pared torácica sin recurrencia ganglionar es la presentación más común [144,145]. La invasión en las costillas, el esternón u otras estructuras torácicas se considera de mal pronóstico; sin embargo, las pacientes cuidadosamente seleccionados pueden someterse a resección con excelentes resultados [146]. La radioterapia postmastectomía es beneficiosa para reducir la recurrencia locorregional y la mortalidad por cáncer de mama en pacientes con enfermedad ganglionar positiva inicial, pero no en pacientes con enfermedad ganglionar negativa inicial, según un metaanálisis de 3.786 mujeres que recibieron radioterapia postmastectomía y disección axilar [144]. Para aquellos que presentan recurrencia localizada en la axila, se han reportado presentaciones ipsilaterales y contralaterales. [145].

Los avances en las terapias sistémicas y la radioterapia han reducido el riesgo de recurrencias locorregionales aisladas. La enfermedad recurrente locorregional representa menos del 10% al 15% de todas las recurrencias [147]. El riesgo individual de enfermedad recurrente es difícil de predecir dados los entornos variables, las poblaciones de pacientes y los tratamientos. Una revisión sistemática de la literatura sobre la recurrencia local aislada del cáncer de mama informa tasas de incidencia media anual promedio de 0,6 % (rango: 0,4 - 1,1 %) [148]. El riesgo de recurrencia está relacionado con la biología del cáncer (alto grado, invasión linfovascular y tipo de tumor no luminal), la carga tumoral (tamaño >5 cm), los márgenes quirúrgicos y la afectación de los ganglios linfáticos en el momento del diagnóstico inicial. [7,92,149-151]. Según las pautas de la Sociedad Europea de Oncología Médica, el riesgo anual de recurrencia alcanza su punto máximo en el segundo año después del diagnóstico y se mantiene entre el 2% y el 5% en los años 5 al 20 [91]. Las pacientes con enfermedad en ganglios linfáticos al momento del diagnóstico inicial de cáncer de mama tienen un mayor riesgo de recurrencia que las pacientes sin afectación ganglionar [150,152]. La probabilidad de enfermedad recurrente local para el cáncer de mama sin afectación ganglionar es del 6,7% frente al 11% para la enfermedad con ganglios positivos a los 5 años [153].

Esta discusión se basa en el entendimiento de que las pacientes después de cirugía conservadora de mama o postmastectomía con reconstrucción, probablemente ya se hayan sometido a una mamografía diagnóstica o DBT para evaluar o descartar enfermedad recurrente en la mama. Por lo tanto, a continuación se discuten los posibles exámenes de imágenes inicial para la axila en cada modalidad.

TC de tórax, abdomen y pelvis

No hay datos que respalden el uso de la TC para la evaluación de los ganglios axilares en el contexto de la enfermedad recurrente mamaria recién diagnosticada o como prueba de imagen inicial para la axila. Sin embargo, la TC se puede realizar simultáneamente en el momento del diagnóstico de cáncer de mama localmente recurrente para descartar la enfermedad metastásica a distancia y para la planificación del tratamiento. La TC permite visualizar cualquier afectación de la pared torácica, así como la relación de la enfermedad recurrente con estructuras vitales regionales, como la arteria axilar y la vena axilar. [7,92,154].

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

El PET-FDG/CT puede ser solicitado simultáneamente en el momento del diagnóstico de cáncer de mama recurrente local para descartar enfermedad metastásica a distancia y para la planificación del tratamiento. El PET/CT es útil para identificar enfermedad ganglionar regional no sospechada o metástasis a distancia en ciertas situaciones, como en pacientes con cáncer de mama localmente avanzado y cáncer de mama inflamatorio [7]. En un metaanálisis de 26 estudios en los que participaron 1.752 pacientes con sospecha de cáncer de mama recurrente, la sensibilidad agrupada para el PET-FDG/CT fue del 90% y la especificidad fue del 81%; FDG-PET/CT es más preciso que el PET solo [155]. Los autores señalaron que los estudios eran heterogéneos, por lo que el análisis tenía

limitaciones. No se especificó si la enfermedad recurrente era dentro de la mama, en la pared torácica o ganglionar [155].

Resonancia magnética de mamas

La RM de mamas es una modalidad de imagen altamente sensible para evaluar la enfermedad dentro de la mama [156,157]. No hay datos que respalden la RM de mama como la prueba de imagen inicial de la axila en pacientes con cáncer de mama recurrente local recién diagnosticado para evaluar la presencia de enfermedad ganglionar adicional. La RM puede ser solicitada después de la mamografía o DBT para evaluar la enfermedad recurrente adicional o la extensión de la enfermedad dentro de la mama que no se visualiza completamente en la mamografía o DBT [158]. Un estudio de cohorte observacional de 13.266 mujeres y un estudio de un solo centro de 1.521 mujeres informaron una mayor tasa de detección de cáncer con RM en comparación con la mamografía. [156,157].

Sestamibi MBI

No hay bibliografía relevante que respalde el uso de Tc-99m sestamibi MBI para la obtención de imágenes de la axila en pacientes con enfermedad recurrente recién diagnosticada.

Ultrasonido axilar

El US se puede utilizar para evaluar la axila en pacientes con cáncer de mama recurrente recién diagnosticado después de una cirugía conservadora de mama (BCS), después de una mastectomía o con sospecha de enfermedad ganglionar recurrente en la axila. También se ha demostrado que la mamografía diagnóstica y/o DBT son útiles para evaluar la recurrencia en la mama [154]. El US axilar también puede proporcionar orientación para la biopsia percutánea de cualquier ganglio sospechoso, ya que esto influye en el enfoque quirúrgico potencial (SLNB versus ALND).

Variante 11: Mujer. Ganglio axilar sospechoso en mamografía o ultrasonido. Próximo estudio de imagen.

TC de tórax, abdomen y pelvis

La TC no se utiliza con frecuencia para evaluar los ganglios axilares anormales detectados en el US o en la mamografía; sin embargo, a menudo se usa para evaluar un ganglio axilar maligno no mamario comprobado por biopsia. Un estudio con 297 pacientes de dos centros no encontró cambios en el número de segundas cirugías axilares entre los pacientes que recibieron una TC de la axila versus aquellos que no lo hicieron. [47]. Existen pocos datos que respalden el uso de la TC con o sin contraste para esta indicación, si no hay sospecha clínica de enfermedad sistémica adicional.

FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo

Menos del 1% de los cánceres de mama se presentan inicialmente como adenopatía axilar [32,33]. Históricamente, la mamografía, el US y la RM de mamas han ayudado a identificar la neoplasia maligna primaria en pacientes con adenopatía axilar de origen desconocido. Sin embargo, la mamografía y el US tienen una sensibilidad relativamente baja para detectar la lesión mamaria primaria [31,159]. La adición de la RM de mamas ha mejorado la sensibilidad [160] porque la RM es capaz de detectar la lesión mamaria primaria en un 36% a un 86% de los casos [39]. Aunque el PET/CT puede ser útil para identificar el sitio de un tumor primario desconocido, para el cáncer de mama, hay pocos datos que respalden su uso rutinario.

Resonancia magnética de mamas

Una vez que se ha documentado el ganglio axilar sospechoso como enfermedad ganglionar metastásica, la RM de mamas puede detectar una lesión mamaria oculta mamográfica o ecográfica con una alta sensibilidad para detectar una lesión mamaria o confirmar la ausencia de un primario mamario [34,35]. En un metaanálisis de 8 estudios retrospectivos con 220 pacientes, la RM detecta un cáncer de mamario oculto en el 72% de los casos con una sensibilidad combinada del 90% y una especificidad del 31%. [39]. La RM también puede ayudar a caracterizar aún más la masa axilar al evaluar su relación con los vasos adyacentes, la pared torácica y otras estructuras axilares. En un metaanálisis de 26 estudios que analizaron el rendimiento diagnóstico de la RM en la detección de enfermedad ganglionar metastásica, la sensibilidad y la especificidad combinadas en pacientes con cáncer de mama fueron del 77% y 90%, respectivamente. [123].

Sestamibi MBI

No existe bibliografía relevante que respalde el uso de Tc-99m sestamibi MBI para la imagen de la axila en pacientes con ganglios axilares sospechosos detectados en la mamografía y la ecografía.

Biopsia con aguja gruesa de ganglio axilar

La biopsia guiada por US (biopsia con aguja gruesa (biopsia Core) o FNA (PAAF)) puede proporcionar un diagnóstico para los ganglios linfáticos morfológicamente anormales detectados en las imágenes. En un metaanálisis de 1.353 pacientes de 6 estudios, la BAG guiada por US fue superior a la PAAF guiada por US en el diagnóstico de metástasis ganglionares axilares con una sensibilidad combinada informada del 88% frente al 74%, respectivamente. Tanto la BAG guiada por US como la PAAF tuvieron una alta especificidad del 100% [86]. Las complicaciones como dolor, hematoma y equimosis fueron mayores con la BAG que con la PAAF.

Biopsia por aspiración con aguja fina (PAAF) guiada por US de ganglio axilar

La PAAF guiada por US es un procedimiento confiable asociado a mínimas complicaciones. En un metaanálisis de 31 estudios, la PAAF guiada por US mejoró la sensibilidad media del US del 61% al 79% y la especificidad del 82% al 100%. [62]. En otra publicación de 3.781 pacientes con cáncer de mama, la sensibilidad y la especificidad de la US axilar sola fueron del 59% y 89%, respectivamente. La especificidad mejoró al 100% cuando la US axilar se combinó con la PAAF. La PAAF tuvo una sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y precisión del 52%, 100%, 100%, 74,8% y 80%, respectivamente. [63]. La decisión de realizar una PAAF o BAG de un ganglio axilar sospechoso no está estandarizada y depende de la elección del tratante y de los factores del paciente.

Variante 12: Mujer. Ganglio axilar sospechoso en cualquier otra modalidad de imagen (excluyendo mamografía y ultrasonido). Próximo estudio de imagen.

Tomosíntesis diagnóstica

Cuando se identifica un ganglio linfático sospechoso en las imágenes, la correlación con la historia clínica y el examen físico es esencial para guiar el tratamiento. Si se sospecha de un origen mamario, la mamografía y la DBT pueden ayudar a identificar el origen mamario. Al menos un estudio ha demostrado que la DBT es superior a la mamografía digital de campo completo para la detección de distorsiones arquitecturales sutiles [161].

Mamografía Diagnóstica

Cuando se identifica un ganglio linfático sospechoso en las imágenes, excluyendo a la mamografía y la DBT, la correlación con la historia clínica y el examen físico es esencial para guiar las imágenes adicionales. Si se sospecha de un origen mamario, la mamografía y/o DBT pueden ayudar a identificar un posible cáncer de mama primario. La mamografía no es óptima para evaluar la axila. Valente y colaboradores [162] encontraron que la mamografía tiene una alta tasa de falsos negativos en la detección de adenopatía axilar metastásica.

Ultrasonido axilar

Si la mamografía o la DBT identifican un posible cáncer de mama, entonces el US axilar después de la mamografía y/o DBT puede evaluar el tamaño ganglionar, la morfología cortical e hilar de los ganglios. La sensibilidad y la especificidad del US axilar para diferenciar los ganglios benignos de los malignos es variable, con una sensibilidad informada que varía entre el 26% y el 94% y una especificidad del 53% al 98%. [58]. El US axilar por sí solo tiene un VPN y una sensibilidad relativamente bajos, por lo que no es un predictor confiable de la carga ganglionar axilar [83,84]. Sin embargo, cuando se combina con la biopsia con aguja, la sensibilidad mejora del 61% al 79% en un metaanálisis de 21 estudios. [54,62,85].

Hay algunas características ecográficas que tienen más probabilidades de estar asociadas con malignidad, las que incluyen un diámetro de eje corto >1 cm, un grosor cortical de >0,3 cm y la ausencia de hilio graso. [87-90]. La ausencia de hilio graso tiene el VPP más alto (90% a 93%) para neoplasia [103,104]. Un ganglio sospechoso en US justifica una biopsia percutánea, ya que un US axilar positivo ayuda a identificar a los pacientes con mayor carga tumoral [54,55]. Sin embargo, un US axilar negativo, con o sin biopsia, no descarta la enfermedad ganglionar [58].

Biopsia con aguja gruesa (BAG) de ganglio axilar guiada por ultrasonido

Según un metaanálisis de 1.353 pacientes con cáncer de mama recién diagnosticado, la BAG guiada por US es superior a la PAAF guiada por US, con una sensibilidad informada del 88% para la BAG y 74% para la PAAF [86]. La sensibilidad global de la biopsia guiada por US varía del 52% al 90%, mientras que la especificidad varía de 98% a 100% [59-63].

Biopsia por aspiración con aguja fina (PAAF) guiada por ultrasonido (US) de ganglio axilar

La PAAF guiada por US de un ganglio axilar es un procedimiento de bajo riesgo y bien tolerado, que puede confirmar con precisión la presencia de enfermedad ganglionar metastásica. Aunque un reciente metaanálisis de 1.353 pacientes demostró que la BAG guiada por US es superior a la PAAF guiada por US. [86], la PAAF tiene un papel en el diagnóstico de pacientes con ganglios sospechosos, especialmente si es una paciente que no puede

suspender los anticoagulantes. La presencia de un citopatólogo en el lugar no es una práctica común, a pesar de que la evaluación patológica inmediata para determinar si la muestra es adecuada es muy beneficiosa, ya que las tasas de muestreo insuficiente pueden ocurrir en un 5% a 10% de los casos. [163-165].

Resumen de recomendaciones

- **Variante 1:** El US de la axila suele ser apropiado para la evaluación inicial de la axila en una paciente con una masa axilar palpable nueva unilateral.
- **Variante 2:** El US axilar suele ser apropiado como estudio inicial en una paciente con una nueva masa axilar bilateral palpable.
- **Variante 3:** El US axilar puede ser apropiado para la obtención de imágenes iniciales de la axila en una paciente con cáncer de mama recién diagnosticado con un tamaño tumoral de ≤ 2 cm en la que la paciente no presenta afectación clínica de los ganglios linfáticos y ya se ha sometido a una mamografía o DBT diagnóstica.
- **Variante 4:** El US axilar suele ser apropiado para la evaluación inicial de la axilar en una paciente con cáncer de mama de reciente diagnóstico con un tamaño tumoral ≤ 2 cm en la que la paciente presenta afectación clínica de los ganglios linfáticos y que se ha realizado una mamografía diagnóstica o DBT. El panel no llegó a acuerdo en recomendar la RM de mama sin y con contraste intravenoso como prueba de imagen inicial de la axila para este escenario clínico. No hay suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de esta modalidad en este escenario clínico. La realización de esta prueba de imagen en esta población de pacientes es controvertidas, pero puede ser apropiada.
- **Variante 5:** El US axilar o RM de mama sin y con contraste intravenoso (IV) pueden ser apropiados para la imagen inicial de la axila en una paciente con cáncer de mama recién diagnosticado con un tamaño tumoral >2 cm en el que la paciente no presenta afectación clínica de los ganglios linfáticos y que ya se ha sometido a una mamografía o DBT diagnóstica.
- **Variante 6:** El US axilar suele ser apropiado para la obtención de imágenes iniciales de la axila en una paciente con cáncer de mama recién diagnosticado con un tamaño tumoral >2 cm, en la que la paciente presenta afectación clínica de los ganglios linfáticos y que ya se ha realizado una mamografía o DBT diagnóstica antes del tratamiento.
- **Variante 7:** El US de la axila suele ser apropiado para la evaluación inicial de la axila a mitad del tratamiento de QTNA en una paciente con cáncer de mama con un tamaño tumoral >2 cm, con axila clínicamente negativa al inicio, pero que ahora presenta una nueva masa axilar palpable.
- **Variante 8:** La RM de mama con y sin contraste IV puede ser apropiada para la evaluación de la axila en una paciente con cáncer de mama, con un tamaño tumoral >2 cm, en la que la paciente no presenta afectación clínica ganglionar y ha completado la QTNA. El panel no llegó a un acuerdo en recomendar el US axilar en este escenario clínico. No hay suficiente bibliografía médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de esta modalidad en este escenario clínico. La realización de esta prueba de imagen en esta población de pacientes es controvertida, pero puede ser apropiada.
- **Variante 9:** El US axilar suele ser apropiado para la evaluación de la axila antes de la cirugía en una paciente con cáncer de mama, con un tamaño tumoral >2 cm, en la que la paciente presenta afectación clínica de los ganglios linfáticos y ha completado la QTNA.
- **Variante 10:** El US axilar o la RM de mamas con y sin contraste IV, o el FDG-PET/CT desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo pueden ser apropiados para la evaluación inicial de la axila en una paciente con cáncer de mama localmente recurrente recién diagnosticado. En este escenario, la mamografía o DBT diagnóstica ya se ha realizado.
- **Variante 11:** La BAG o la PAAF del ganglio axilar guiada por US, suelen ser apropiadas como próximo estudio de imagen en una paciente con un ganglio axilar sospechoso identificado mediante mamografía o US. Los procedimientos de biopsia son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica necesaria para gestionar eficazmente la atención de la paciente). El panel no estuvo de acuerdo en recomendar la RM de mama sin y con contraste IV para este escenario clínico. No hay suficiente bibliografía médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de esta modalidad para este

escenario clínico. La realización de esta prueba de imagen en esta población de pacientes es controvertida, pero puede ser apropiada.

- **Variante 12:** El US axilar, o DBT, o mamografía diagnóstica, suelen ser apropiadas para un próximo estudio de imagen en una paciente con un ganglio axilar sospechoso identificado en cualquier otra modalidad de imagen (excluyendo a la mamografía y el US). Estos procedimientos son complementarios (es decir, se indica más de un procedimiento como un set conjunto o simultáneamente, en el que cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente). El panel no estuvo de acuerdo en recomendar la BAG bajo US del ganglio axilar para este escenario clínico. No hay suficiente bibliografía médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de esta modalidad para el escenario clínico. La realización de esta prueba de imagen en esta población de pacientes es controvertida, pero puede ser apropiada.

Documentos de apoyo

La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en <https://acsearch.acr.org/list>. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, consulte www.acr.org/ac.

Nombres de categoría de idoneidad y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser apropiado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser apropiado	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que

es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento [Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación](#) de los Criterios de Idoneidad del ACR® [166].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	Rango de estimación de dosis efectiva para adultos	Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica
○	0 mSv	0 mSv
⊕	<0,1 mSv	<0,03 mSv
⊕⊕	0,1-1 mSv	0,03-0,3 mSv
⊕⊕⊕	1-10 mSv	0,3-3 mSv
⊕⊕⊕⊕	10-30 mSv	3-10 mSv
⊕⊕⊕⊕⊕	30-100 mSv	10-30 mSv

*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".

Referencias

1. Park SH, Jeong YM, Cho SH, Jung HK, Kim SJ, Ryu HS. Imaging findings of variable axillary mass and axillary lymphadenopathy. *Ultrasound Med Biol* 2014;40:1934-48.
2. Ashikaga T, Krag DN, Land SR, et al. Morbidity results from the NSABP B-32 trial comparing sentinel lymph node dissection versus axillary dissection. *J Surg Oncol* 2010;102:111-8.
3. Krag DN, Anderson SJ, Julian TB, et al. Sentinel-lymph-node resection compared with conventional axillary-lymph-node dissection in clinically node-negative patients with breast cancer: overall survival findings from the NSABP B-32 randomised phase 3 trial. *Lancet Oncol* 2010;11:927-33.
4. Galimberti V, Cole BF, Zurrada S, et al. Axillary dissection versus no axillary dissection in patients with sentinel-node micrometastases (IBCSG 23-01): a phase 3 randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 2013;14:297-305.
5. Giuliano AE, Ballman KV, McCall L, et al. Effect of Axillary Dissection vs No Axillary Dissection on 10-Year Overall Survival Among Women With Invasive Breast Cancer and Sentinel Node Metastasis: The ACOSOG Z0011 (Alliance) Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2017;318:918-26.
6. The American Society of Breast Surgeons. Performance and Practice Guidelines for Sentinel Lymph Node Biopsy in Breast Cancer Patients. Available at: <https://www.breastsurgeons.org/docs/statements/Performance-and-Practice-Guidelines-for-Sentinel-Lymph-Node-Biopsy-in-Breast-Cancer-Patients.pdf>.
7. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Breast Cancer. Version 1.2021. Available at: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast.pdf. Accessed September 30, 2021.
8. Caudle AS, Yang WT, Krishnamurthy S, et al. Improved Axillary Evaluation Following Neoadjuvant Therapy for Patients With Node-Positive Breast Cancer Using Selective Evaluation of Clipped Nodes: Implementation of Targeted Axillary Dissection. *J Clin Oncol* 2016;34:1072-8.
9. Boileau JF, Poirier B, Basik M, et al. Sentinel node biopsy after neoadjuvant chemotherapy in biopsy-proven node-positive breast cancer: the SN FNAC study. *J Clin Oncol* 2015;33:258-64.
10. Boughey JC, Ballman KV, Le-Petross HT, et al. Identification and Resection of Clipped Node Decreases the False-negative Rate of Sentinel Lymph Node Surgery in Patients Presenting With Node-positive Breast Cancer (T0-T4, N1-N2) Who Receive Neoadjuvant Chemotherapy: Results From ACOSOG Z1071 (Alliance). *Ann Surg* 2016;263:802-7.

11. Boughey JC, Suman VJ, Mittendorf EA, et al. Sentinel lymph node surgery after neoadjuvant chemotherapy in patients with node-positive breast cancer: the ACOSOG Z1071 (Alliance) clinical trial. *JAMA* 2013;310:1455-61.
12. Kuehn T, Bauerfeind I, Fehm T, et al. Sentinel-lymph-node biopsy in patients with breast cancer before and after neoadjuvant chemotherapy (SENTINA): a prospective, multicentre cohort study. *Lancet Oncol* 2013;14:609-18.
13. Mamounas EP, Brown A, Anderson S, et al. Sentinel node biopsy after neoadjuvant chemotherapy in breast cancer: results from National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project Protocol B-27. *J Clin Oncol* 2005;23:2694-702.
14. Ahn SK, Kim MK, Kim J, et al. Can We Skip Intraoperative Evaluation of Sentinel Lymph Nodes? Nomogram Predicting Involvement of Three or More Axillary Lymph Nodes before Breast Cancer Surgery. *Cancer Res Treat* 2017;49:1088-96.
15. An YS, Lee DH, Yoon JK, et al. Diagnostic performance of 18F-FDG PET/CT, ultrasonography and MRI. Detection of axillary lymph node metastasis in breast cancer patients. *Nuklearmedizin* 2014;53:89-94.
16. Agliata G, Valeri G, Argalia G, Tarabelli E, Giuseppetti GM. Role of Contrast-Enhanced Sonography in the Evaluation of Axillary Lymph Nodes in Breast Carcinoma: A Monocentric Study. *J Ultrasound Med* 2017;36:505-11.
17. Ahmed M, Douek M. What is the future of magnetic nanoparticles in the axillary management of breast cancer? *Breast Cancer Res Treat* 2014;143:213-8.
18. Chmielewski A, Dufort P, Scaranelo AM. A Computerized System to Assess Axillary Lymph Node Malignancy from Sonographic Images. *Ultrasound Med Biol* 2015;41:2690-9.
19. Spiliopoulos D, Mitsopoulos G, Kaptanis S, Halkias C. Axillary lymph node metastases in adenoid cystic carcinoma of the breast. A rare finding. *G Chir* 2015;36:209-13.
20. Amitai Y, Menes T, Aviram G, Golan O. Do All Women With Abnormal Sonographic Axillary Lymph Nodes Need a Biopsy? *Can Assoc Radiol J* 2016;67:173-8.
21. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Breast Cancer Screening and Diagnosis. Version 1.2020. Available at: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast-screening.pdf. Accessed September 30, 2021.
22. Moy L, Heller SL, Bailey L, et al. ACR Appropriateness Criteria® Palpable Breast Masses. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S203-S24.
23. Oliff MC, Birdwell RL, Raza S, Giess CS. The Breast Imager's Approach to Nonmammary Masses at Breast and Axillary US: Imaging Technique, Clues to Origin, and Management. *Radiographics* 2016;36:7-18.
24. Brandt KR, Craig DA, Hoskins TL, et al. Can digital breast tomosynthesis replace conventional diagnostic mammography views for screening recalls without calcifications? A comparison study in a simulated clinical setting. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200:291-8.
25. Gennaro G, Hendrick RE, Toledano A, et al. Combination of one-view digital breast tomosynthesis with one-view digital mammography versus standard two-view digital mammography: per lesion analysis. *Eur Radiol* 2013;23:2087-94.
26. Waldherr C, Cerny P, Altermatt HJ, et al. Value of one-view breast tomosynthesis versus two-view mammography in diagnostic workup of women with clinical signs and symptoms and in women recalled from screening. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200:226-31.
27. Yang TL, Liang HL, Chou CP, Huang JS, Pan HB. The adjunctive digital breast tomosynthesis in diagnosis of breast cancer. *Biomed Res Int* 2013;2013:597253.
28. Friedewald SM, Rafferty EA, Rose SL, et al. Breast cancer screening using tomosynthesis in combination with digital mammography. *JAMA* 2014;311:2499-507.
29. Rafferty EA, Rose SL, Miller DP, et al. Effect of age on breast cancer screening using tomosynthesis in combination with digital mammography. *Breast Cancer Res Treat* 2017;164:659-66.
30. Bertozzi S, Londero AP, Petri R, Bernardi S. Isolated axillary nodal swelling and cancer of unknown primary. *Eur J Gynaecol Oncol* 2015;36:131-7.
31. Pentheroudakis G, Lazaridis G, Pavlidis N. Axillary nodal metastases from carcinoma of unknown primary (CUPAx): a systematic review of published evidence. *Breast Cancer Res Treat* 2010;119:1-11.
32. Fayanju OM, Jeffe DB, Margenthaler JA. Occult primary breast cancer at a comprehensive cancer center. *J Surg Res* 2013;185:684-9.

33. Soundararajan R, Naswa N, Karunanithi S, Walia R, Kumar R, Bal C. Occult breast primary malignancy presenting as isolated axillary lymph node metastasis - early detection of primary site by 18F-FDG PET/CT. *Nucl Med Rev Cent East Eur* 2016;19:5-7.
34. Buchanan CL, Morris EA, Dorn PL, Borgen PI, Van Zee KJ. Utility of breast magnetic resonance imaging in patients with occult primary breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2005;12:1045-53.
35. Olson JA, Jr., Morris EA, Van Zee KJ, Linehan DC, Borgen PI. Magnetic resonance imaging facilitates breast conservation for occult breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2000;7:411-5.
36. Fernandez Canedo MI, Blazquez Sanchez N, Valdes Solis P, de Troya Martin M. Axillary Silicone Granulomas in Patients With Melanoma. *Actas Dermosifiliogr* 2016;107:e23-6.
37. Lee SH, Yi A, Jang MJ, Chang JM, Cho N, Moon WK. Supplemental Screening Breast US in Women with Negative Mammographic Findings: Effect of Routine Axillary Scanning. *Radiology* 2018;286:830-37.
38. Riegger C, Koeninger A, Hartung V, et al. Comparison of the diagnostic value of FDG-PET/CT and axillary ultrasound for the detection of lymph node metastases in breast cancer patients. *Acta Radiol* 2012;53:1092-8.
39. de Bresser J, de Vos B, van der Ent F, Hulsewe K. Breast MRI in clinically and mammographically occult breast cancer presenting with an axillary metastasis: a systematic review. *Eur J Surg Oncol* 2010;36:114-9.
40. Muttarak M, Chaiwun B, Peh WC. Role of mammography in diagnosis of axillary abnormalities in women with normal breast examination. *Australas Radiol* 2004;48:306-10.
41. Leibman AJ, Kossoff MB. Mammography in women with axillary lymphadenopathy and normal breasts on physical examination: value in detecting occult breast carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 1992;159:493-5.
42. Amin MB, Edge S, Greene F, et al. *AJCC Cancer Staging Manual*. 8th ed. New York, NY: Springer; 2017.
43. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020. *CA Cancer J Clin* 2020;70:7-30.
44. James J, Teo M, Ramachandran V, Law M, Stoney D, Cheng M. Performance of CT scan of abdomen and pelvis in detecting asymptomatic synchronous metastasis in breast cancer. *Int J Surg* 2017;46:164-69.
45. James J, Teo M, Ramachandran V, Law M, Stoney D, Cheng M. A critical review of the chest CT scans performed to detect asymptomatic synchronous metastasis in new and recurrent breast cancers. *World J Surg Oncol* 2019;17:40.
46. Lewin AA, Moy L, Baron P, et al. ACR Appropriateness Criteria® Stage I Breast Cancer: Initial Workup and Surveillance for Local Recurrence and Distant Metastases in Asymptomatic Women. *J Am Coll Radiol* 2019;16:S428-S39.
47. Cox J, Hancock H, Maier R, et al. Multidetector CT improving surgical outcomes in breast cancer (MISO-BC): A randomised controlled trial. *Breast* 2017;32:217-24.
48. Paydary K, Seraj SM, Zadeh MZ, et al. The Evolving Role of FDG-PET/CT in the Diagnosis, Staging, and Treatment of Breast Cancer. *Mol Imaging Biol* 2019;21:1-10.
49. Peare R, Staff RT, Heys SD. The use of FDG-PET in assessing axillary lymph node status in breast cancer: a systematic review and meta-analysis of the literature. *Breast Cancer Res Treat* 2010;123:281-90.
50. Dialani V, Chadashvili T, Slanetz PJ. Role of imaging in neoadjuvant therapy for breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2015;22:1416-24.
51. 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;4:163-75.
52. Leenders M, Kramer G, Belghazi K, Duvivier K, van den Tol P, Schreurs H. Can We Identify or Exclude Extensive Axillary Nodal Involvement in Breast Cancer Patients Preoperatively? *J Oncol* 2019;2019:8404035.
53. Evans DG, Kesavan N, Lim Y, et al. MRI breast screening in high-risk women: cancer detection and survival analysis. *Breast Cancer Res Treat* 2014;145:663-72.
54. Del Riego J, Diaz-Ruiz MJ, Teixido M, et al. The impact of axillary ultrasound with biopsy in overtreatment of early breast cancer. *Eur J Radiol* 2018;98:158-64.
55. Hieken TJ, Trull BC, Boughey JC, et al. Preoperative axillary imaging with percutaneous lymph node biopsy is valuable in the contemporary management of patients with breast cancer. *Surgery* 2013;154:831-8; discussion 38-40.
56. Ibrahim-Zada I, Grant CS, Glazebrook KN, Boughey JC. Preoperative axillary ultrasound in breast cancer: safely avoiding frozen section of sentinel lymph nodes in breast-conserving surgery. *J Am Coll Surg* 2013;217:7-15; discussion 15-6.

57. Verheuveel NC, van den Hoven I, Ooms HW, Voogd AC, Roumen RM. The role of ultrasound-guided lymph node biopsy in axillary staging of invasive breast cancer in the post-ACOSOG Z0011 trial era. *Ann Surg Oncol* 2015;22:409-15.
58. Caudle AS, Kuerer HM, Le-Petross HT, et al. Predicting the extent of nodal disease in early-stage breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2014;21:3440-7.
59. Henry-Tillman R, Glover-Collins K, Preston M, et al. The SAVE review: sonographic analysis versus excision for axillary staging in breast cancer. *J Am Coll Surg* 2015;220:560-7.
60. Barco I, Chabrera C, Garcia-Fernandez A, et al. Role of axillary ultrasound, magnetic resonance imaging, and ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy in the preoperative triage of breast cancer patients. *Clin Transl Oncol* 2017;19:704-10.
61. Britton P, Willsher P, Taylor K, et al. Microbubble detection and ultrasound-guided vacuum-assisted biopsy of axillary lymph nodes in patients with breast cancer. *Clin Radiol* 2017;72:772-79.
62. Houssami N, Ciatto S, Turner RM, Cody HS, 3rd, Macaskill P. Preoperative ultrasound-guided needle biopsy of axillary nodes in invasive breast cancer: meta-analysis of its accuracy and utility in staging the axilla. *Ann Surg* 2011;254:243-51.
63. Feng Y, Huang R, He Y, et al. Efficacy of physical examination, ultrasound, and ultrasound combined with fine-needle aspiration for axilla staging of primary breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2015;149:761-5.
64. Galimberti V, Cole BF, Viale G, et al. Axillary dissection versus no axillary dissection in patients with breast cancer and sentinel-node micrometastases (IBCSG 23-01): 10-year follow-up of a randomised, controlled phase 3 trial. *Lancet Oncol* 2018;19:1385-93.
65. Donker M, van Tienhoven G, Straver ME, et al. Radiotherapy or surgery of the axilla after a positive sentinel node in breast cancer (EORTC 10981-22023 AMAROS): a randomised, multicentre, open-label, phase 3 non-inferiority trial. *Lancet Oncol* 2014;15:1303-10.
66. Rutgers EJ, Donker M, Poncet C, et al. Abstract GS4-01: Radiotherapy or surgery of the axilla after a positive sentinel node in breast cancer patients: 10 year follow up results of the EORTC AMAROS trial (EORTC 10981/22023). *Cancer Research* 2019;79:GS4-01-GS4-01.
67. Park HL, Yoo IR, O JH, Kim H, Kim SH, Kang BJ. Clinical utility of 18F-FDG PET/CT in low 18F-FDG-avidity breast cancer subtypes: comparison with breast US and MRI. *Nucl Med Commun* 2018;39:35-43.
68. Fujii T, Yajima R, Tatsuki H, Oosone K, Kuwano H. Implication of (1)(8)F-Fluorodeoxyglucose Uptake of Affected Axillary Lymph Nodes in Cases with Breast Cancer. *Anticancer Res* 2016;36:393-7.
69. Liang X, Yu J, Wen B, Xie J, Cai Q, Yang Q. MRI and FDG-PET/CT based assessment of axillary lymph node metastasis in early breast cancer: a meta-analysis. *Clin Radiol* 2017;72:295-301.
70. Orsaria P, Chiaravalloti A, Caredda E, et al. Evaluation of the Usefulness of FDG-PET/CT for Nodal Staging of Breast Cancer. *Anticancer Res* 2018;38:6639-52.
71. Koolen BB, van der Leij F, Vogel WV, et al. Accuracy of 18F-FDG PET/CT for primary tumor visualization and staging in T1 breast cancer. *Acta Oncol* 2014;53:50-7.
72. Nakano Y, Noguchi M, Yokoi-Noguchi M, et al. The roles of (18)F-FDG-PET/CT and US-guided FNAC in assessment of axillary nodal metastases in breast cancer patients. *Breast Cancer* 2017;24:121-27.
73. Kim JY, Lee SH, Kim S, Kang T, Bae YT. Tumour 18 F-FDG Uptake on preoperative PET/CT may predict axillary lymph node metastasis in ER-positive/HER2-negative and HER2-positive breast cancer subtypes. *Eur Radiol* 2015;25:1172-81.
74. Jung NY, Kim SH, Kang BJ, Park SY, Chung MH. The value of primary tumor (18)F-FDG uptake on preoperative PET/CT for predicting intratumoral lymphatic invasion and axillary nodal metastasis. *Breast Cancer* 2016;23:712-7.
75. Catalano OA, Horn GL, Signore A, et al. PET/MR in invasive ductal breast cancer: correlation between imaging markers and histological phenotype. *Br J Cancer* 2017;116:893-902.
76. Diao W, Tian F, Jia Z. The prognostic value of SUVmax measuring on primary lesion and ALN by (18)F-FDG PET or PET/CT in patients with breast cancer. *Eur J Radiol* 2018;105:1-7.
77. Ozgur Aytac H, Colacoglu T, Nihal Nursal G, et al. Predictors determining the status of axilla in breast cancer: Where is PET/CT on that? *J BUON* 2015;20:1295-303.
78. Fujii T, Yajima R, Tatsuki H, Kuwano H. Prediction of Extracapsular Invasion at Metastatic Sentinel Nodes and Non-sentinel Lymph Nodal Metastases by FDG-PET in Cases with Breast Cancer. *Anticancer Res* 2016;36:1785-9.

79. van Nijnatten TJA, Ploumen EH, Schipper RJ, et al. Routine use of standard breast MRI compared to axillary ultrasound for differentiating between no, limited and advanced axillary nodal disease in newly diagnosed breast cancer patients. *Eur J Radiol* 2016;85:2288-94.
80. Xing H, Song CL, Li WJ. Meta analysis of lymph node metastasis of breast cancer patients: Clinical value of DWI and ADC value. *Eur J Radiol* 2016;85:1132-7.
81. Abe H, Schmidt RA, Kulkarni K, Sennett CA, Mueller JS, Newstead GM. Axillary lymph nodes suspicious for breast cancer metastasis: sampling with US-guided 14-gauge core-needle biopsy--clinical experience in 100 patients. *Radiology* 2009;250:41-9.
82. Alvarez S, Anorbe E, Alcorta P, Lopez F, Alonso I, Cortes J. Role of sonography in the diagnosis of axillary lymph node metastases in breast cancer: a systematic review. *AJR Am J Roentgenol* 2006;186:1342-8.
83. Pilewskie M, Jochelson M, Gooch JC, Patil S, Stempel M, Morrow M. Is Preoperative Axillary Imaging Beneficial in Identifying Clinically Node-Negative Patients Requiring Axillary Lymph Node Dissection? *J Am Coll Surg* 2016;222:138-45.
84. Lee B, Lim AK, Krell J, et al. The efficacy of axillary ultrasound in the detection of nodal metastasis in breast cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200:W314-20.
85. Cools-Lartigue J, Sinclair A, Trabulsi N, et al. Preoperative axillary ultrasound and fine-needle aspiration biopsy in the diagnosis of axillary metastases in patients with breast cancer: predictors of accuracy and future implications. *Ann Surg Oncol* 2013;20:819-27.
86. Balasubramanian I, Fleming CA, Corrigan MA, Redmond HP, Kerin MJ, Lowery AJ. Meta-analysis of the diagnostic accuracy of ultrasound-guided fine-needle aspiration and core needle biopsy in diagnosing axillary lymph node metastasis. *Br J Surg* 2018;105:1244-53.
87. Le-Petross HT, McCall LM, Hunt KK, et al. Axillary Ultrasound Identifies Residual Nodal Disease After Chemotherapy: Results From the American College of Surgeons Oncology Group Z1071 Trial (Alliance). *AJR Am J Roentgenol* 2018;210:669-76.
88. Ertan K, Linsler C, di Liberto A, Ong MF, Solomayer E, Endrikat J. Axillary ultrasound for breast cancer staging: an attempt to identify clinical/histopathological factors impacting diagnostic performance. *Breast Cancer (Auckl)* 2013;7:35-40.
89. Kaur N, Sharma P, Garg A, Tandon A. Accuracy of individual descriptors and grading of nodal involvement by axillary ultrasound in patients of breast cancer. *Int J Breast Cancer* 2013;2013:930596.
90. Elmore LC, Appleton CM, Zhou G, Margenthaler JA. Axillary ultrasound in patients with clinically node-negative breast cancer: which features are predictive of disease? *J Surg Res* 2013;184:234-40.
91. Boland MR, Ni Cearbhaill R, Fitzpatrick K, et al. A Positive Node on Ultrasound-Guided Fine Needle Aspiration Predicts Higher Nodal Burden Than a Positive Sentinel Lymph Node Biopsy in Breast Carcinoma. *World J Surg* 2016;40:2157-62.
92. Senkus E, Kyriakides S, Ohno S, et al. Primary breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2015;26 Suppl 5:v8-30.
93. Wahl RL, Siegel BA, Coleman RE, Gatsonis CG, Group PETS. Prospective multicenter study of axillary nodal staging by positron emission tomography in breast cancer: a report of the staging breast cancer with PET Study Group. *J Clin Oncol* 2004;22:277-85.
94. Riedl CC, Slobod E, Jochelson M, et al. Retrospective analysis of 18F-FDG PET/CT for staging asymptomatic breast cancer patients younger than 40 years. *J Nucl Med* 2014;55:1578-83.
95. Ulaner GA, Castillo R, Goldman DA, et al. (18)F-FDG-PET/CT for systemic staging of newly diagnosed triple-negative breast cancer. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2016;43:1937-44.
96. Lyman GH, Temin S, Edge SB, et al. Sentinel lymph node biopsy for patients with early-stage breast cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline update. *J Clin Oncol* 2014;32:1365-83.
97. Slanetz PJ, Moy L, Baron P, et al. ACR Appropriateness Criteria® Monitoring Response to Neoadjuvant Systemic Therapy for Breast Cancer. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S462-S75.
98. Wechsler JS, Tereffe W, Pedersen RC, et al. Lymph node status in inflammatory breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2015;151:113-20.
99. An YS, Kang DK, Jung Y, Kim TH. Volume-based metabolic parameter of breast cancer on preoperative 18F-FDG PET/CT could predict axillary lymph node metastasis. *Medicine (Baltimore)* 2017;96:e8557.
100. Dunnwald LK, Doot RK, Specht JM, et al. PET tumor metabolism in locally advanced breast cancer patients undergoing neoadjuvant chemotherapy: value of static versus kinetic measures of fluorodeoxyglucose uptake. *Clin Cancer Res* 2011;17:2400-9.

101. Keam B, Im SA, Koh Y, et al. Early metabolic response using FDG PET/CT and molecular phenotypes of breast cancer treated with neoadjuvant chemotherapy. *BMC Cancer* 2011;11:452.
102. Groheux D, Espie M, Giacchetti S, Hindie E. Performance of FDG PET/CT in the clinical management of breast cancer. *Radiology* 2013;266:388-405.
103. Cho N, Moon WK, Han W, Park IA, Cho J, Noh DY. Preoperative sonographic classification of axillary lymph nodes in patients with breast cancer: node-to-node correlation with surgical histology and sentinel node biopsy results. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:1731-7.
104. Garcia-Ortega MJ, Benito MA, Vahamonde EF, Torres PR, Velasco AB, Paredes MM. Pretreatment axillary ultrasonography and core biopsy in patients with suspected breast cancer: diagnostic accuracy and impact on management. *Eur J Radiol* 2011;79:64-72.
105. Lim GH, Upadhyaya VS, Acosta HA, Lim JMA, Allen JC, Jr., Leong LCH. Preoperative predictors of high and low axillary nodal burden in Z0011 eligible breast cancer patients with a positive lymph node needle biopsy result. *Eur J Surg Oncol* 2018;44:945-50.
106. Cancer research campaign (King's/Cambridge) trial for early breast cancer. A detailed update at the tenth year. Cancer Research Campaign Working Party. *Lancet* 1980;2:55-60.
107. Fisher B, Montague E, Redmond C, et al. Comparison of radical mastectomy with alternative treatments for primary breast cancer. A first report of results from a prospective randomized clinical trial. *Cancer* 1977;39:2827-39.
108. Anderson TL, Glazebrook KN, Murphy BL, Viers LD, Hieken TJ. Cross-sectional imaging to evaluate the extent of regional nodal disease in breast cancer patients undergoing neoadjuvant systemic therapy. *Eur J Radiol* 2017;89:163-68.
109. Candelaria RP, Bassett RL, Symmans WF, et al. Performance of Mid-Treatment Breast Ultrasound and Axillary Ultrasound in Predicting Response to Neoadjuvant Chemotherapy by Breast Cancer Subtype. *Oncologist* 2017;22:394-401.
110. Hennessy BT, Hortobagyi GN, Rouzier R, et al. Outcome after pathologic complete eradication of cytologically proven breast cancer axillary node metastases following primary chemotherapy. *J Clin Oncol* 2005;23:9304-11.
111. Hunt KK, Yi M, Mittendorf EA, et al. Sentinel lymph node surgery after neoadjuvant chemotherapy is accurate and reduces the need for axillary dissection in breast cancer patients. *Ann Surg* 2009;250:558-66.
112. Fayanju OM, Ren Y, Thomas SM, et al. The Clinical Significance of Breast-only and Node-only Pathologic Complete Response (pCR) After Neoadjuvant Chemotherapy (NACT): A Review of 20,000 Breast Cancer Patients in the National Cancer Data Base (NCDB). *Ann Surg* 2018;268:591-601.
113. Park J, Chae EY, Cha JH, et al. Comparison of mammography, digital breast tomosynthesis, automated breast ultrasound, magnetic resonance imaging in evaluation of residual tumor after neoadjuvant chemotherapy. *Eur J Radiol* 2018;108:261-68.
114. Cheng X, Li Y, Liu B, Xu Z, Bao L, Wang J. 18F-FDG PET/CT and PET for evaluation of pathological response to neoadjuvant chemotherapy in breast cancer: a meta-analysis. *Acta Radiol* 2012;53:615-27.
115. Liu Q, Wang C, Li P, Liu J, Huang G, Song S. The Role of (18)F-FDG PET/CT and MRI in Assessing Pathological Complete Response to Neoadjuvant Chemotherapy in Patients with Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int* 2016;2016:3746232.
116. Mghanga FP, Lan X, Bakari KH, Li C, Zhang Y. Fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography-computed tomography in monitoring the response of breast cancer to neoadjuvant chemotherapy: a meta-analysis. *Clin Breast Cancer* 2013;13:271-9.
117. Tian F, Shen G, Deng Y, Diao W, Jia Z. The accuracy of (18)F-FDG PET/CT in predicting the pathological response to neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer: a meta-analysis and systematic review. *Eur Radiol* 2017;27:4786-96.
118. Wang Y, Zhang C, Liu J, Huang G. Is 18F-FDG PET accurate to predict neoadjuvant therapy response in breast cancer? A meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat* 2012;131:357-69.
119. Jung N, Kim HJ, Jung JH, et al. Restaging the axilla after neo-adjuvant chemotherapy for breast cancer: Predictive factors for residual metastatic lymph node disease with negative imaging findings. *Breast J* 2019;25:196-201.
120. Wu S, Wang Y, Li J, et al. Subtype-Guided (18) F-FDG PET/CT in Tailoring Axillary Surgery Among Patients with Node-Positive Breast Cancer Treated with Neoadjuvant Chemotherapy: A Feasibility Study. *Oncologist* 2020;25:e626-e33.

121. Steiman J, Soran A, McAuliffe P, et al. Predictive value of axillary nodal imaging by magnetic resonance imaging based on breast cancer subtype after neoadjuvant chemotherapy. *J Surg Res* 2016;204:237-41.
122. Javid S, Segara D, Lotfi P, Raza S, Golshan M. Can breast MRI predict axillary lymph node metastasis in women undergoing neoadjuvant chemotherapy. *Ann Surg Oncol* 2010;17:1841-6.
123. Zhou P, Wei Y, Chen G, Guo L, Yan D, Wang Y. Axillary lymph node metastasis detection by magnetic resonance imaging in patients with breast cancer: A meta-analysis. *Thorac Cancer* 2018;9:989-96.
124. Marinovich ML, Houssami N, Macaskill P, et al. Meta-analysis of magnetic resonance imaging in detecting residual breast cancer after neoadjuvant therapy. *J Natl Cancer Inst* 2013;105:321-33.
125. Hylton NM. Residual Disease after Neoadjuvant Therapy for Breast Cancer: Can MRI Help? *Radiology* 2018;289:335-36.
126. McGuire KP, Toro-Burguete J, Dang H, et al. MRI staging after neoadjuvant chemotherapy for breast cancer: does tumor biology affect accuracy? *Ann Surg Oncol* 2011;18:3149-54.
127. Straver ME, Loo CE, Rutgers EJ, et al. MRI-model to guide the surgical treatment in breast cancer patients after neoadjuvant chemotherapy. *Ann Surg* 2010;251:701-7.
128. Zhang X, Wang D, Liu Z, et al. The diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging in predicting pathologic complete response after neoadjuvant chemotherapy in patients with different molecular subtypes of breast cancer. *Quant Imaging Med Surg* 2020;10:197-210.
129. Boughey JC, Ballman KV, Hunt KK, et al. Axillary Ultrasound After Neoadjuvant Chemotherapy and Its Impact on Sentinel Lymph Node Surgery: Results From the American College of Surgeons Oncology Group Z1071 Trial (Alliance). *J Clin Oncol* 2015;33:3386-93.
130. Kelly AM, Dwamena B, Cronin P, Carlos RC. Breast cancer sentinel node identification and classification after neoadjuvant chemotherapy-systematic review and meta analysis. *Acad Radiol* 2009;16:551-63.
131. Choudhery S, Simmons C, Harper L, Lee CU. Tomosynthesis-Guided Needle Localization of Breast and Axillary Lesions: Our Initial Experience. *AJR Am J Roentgenol* 2019;212:943-46.
132. Li H, Yao L, Jin P, et al. MRI and PET/CT for evaluation of the pathological response to neoadjuvant chemotherapy in breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Breast* 2018;40:106-15.
133. Sheikhabaei S, Trahan TJ, Xiao J, et al. FDG-PET/CT and MRI for Evaluation of Pathologic Response to Neoadjuvant Chemotherapy in Patients With Breast Cancer: A Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy Studies. *Oncologist* 2016;21:931-9.
134. Schipper RJ, Moosdorff M, Beets-Tan RGH, Smidt ML, Lobbes MBI. Noninvasive nodal restaging in clinically node positive breast cancer patients after neoadjuvant systemic therapy: a systematic review. *Eur J Radiol* 2015;84:41-47.
135. Buchbender C, Kuemmel S, Hoffmann O, et al. FDG-PET/CT for the early prediction of histopathological complete response to neoadjuvant chemotherapy in breast cancer patients: initial results. *Acta Radiol* 2012;53:628-36.
136. Kolesnikov-Gauthier H, Vanlemmens L, Baranzelli MC, et al. Predictive value of neoadjuvant chemotherapy failure in breast cancer using FDG-PET after the first course. *Breast Cancer Res Treat* 2012;131:517-25.
137. Kim SY, Cho N, Park IA, et al. Dynamic Contrast-enhanced Breast MRI for Evaluating Residual Tumor Size after Neoadjuvant Chemotherapy. *Radiology* 2018;289:327-34.
138. Banys-Paluchowski M, Gruber IV, Hartkopf A, et al. Axillary ultrasound for prediction of response to neoadjuvant therapy in the context of surgical strategies to axillary dissection in primary breast cancer: a systematic review of the current literature. *Arch Gynecol Obstet* 2020;301:341-53.
139. Peppe A, Wilson R, Pope R, Downey K, Rusby J. The use of ultrasound in the clinical re-staging of the axilla after neoadjuvant chemotherapy (NACT). *Breast* 2017;35:104-08.
140. Helfgott R, Mittlbock M, Miesbauer M, et al. The influence of breast cancer subtypes on axillary ultrasound accuracy: A retrospective single center analysis of 583 women. *Eur J Surg Oncol* 2019;45:538-43.
141. Stein RG, Wollschlager D, Kreienberg R, et al. The impact of breast cancer biological subtyping on tumor size assessment by ultrasound and mammography - a retrospective multicenter cohort study of 6543 primary breast cancer patients. *BMC Cancer* 2016;16:459.
142. Nwaogu IY, Yan Y, Appleton CM, Cyr AE, Margenthaler JA. Predictors of false negative axillary ultrasound in breast cancer. *J Surg Res* 2015;198:351-4.
143. Hieken TJ, Boughey JC, Jones KN, Shah SS, Glazebrook KN. Imaging response and residual metastatic axillary lymph node disease after neoadjuvant chemotherapy for primary breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2013;20:3199-204.

144. McGale P, Taylor C, Correa C, et al. Effect of radiotherapy after mastectomy and axillary surgery on 10-year recurrence and 20-year breast cancer mortality: meta-analysis of individual patient data for 8135 women in 22 randomised trials. *Lancet* 2014;383:2127-35.
145. Nielsen HM, Overgaard M, Grau C, Jensen AR, Overgaard J. Study of failure pattern among high-risk breast cancer patients with or without postmastectomy radiotherapy in addition to adjuvant systemic therapy: long-term results from the Danish Breast Cancer Cooperative Group DBCG 82 b and c randomized studies. *J Clin Oncol* 2006;24:2268-75.
146. Wakeam E, Acuna SA, Keshavjee S. Chest Wall Resection for Recurrent Breast Cancer in the Modern Era: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg* 2018;267:646-55.
147. Bouganim N, Tsvetkova E, Clemons M, Amir E. Evolution of sites of recurrence after early breast cancer over the last 20 years: implications for patient care and future research. *Breast Cancer Res Treat* 2013;139:603-6.
148. Spronk I, Schellevis FG, Burgers JS, de Bock GH, Korevaar JC. Incidence of isolated local breast cancer recurrence and contralateral breast cancer: A systematic review. *Breast* 2018;39:70-79.
149. Pan H, Gray R, Braybrooke J, et al. 20-Year Risks of Breast-Cancer Recurrence after Stopping Endocrine Therapy at 5 Years. *N Engl J Med* 2017;377:1836-46.
150. Stuart-Harris R, Dahlstrom JE, Gupta R, Zhang Y, Craft P, Shadbolt B. Recurrence in early breast cancer: Analysis of data from 3,765 Australian women treated between 1997 and 2015. *Breast* 2019;44:153-59.
151. Wapnir IL, Price KN, Anderson SJ, et al. Efficacy of Chemotherapy for ER-Negative and ER-Positive Isolated Locoregional Recurrence of Breast Cancer: Final Analysis of the CALOR Trial. *J Clin Oncol* 2018;36:1073-79.
152. Park S, Koo JS, Kim MS, et al. Characteristics and outcomes according to molecular subtypes of breast cancer as classified by a panel of four biomarkers using immunohistochemistry. *Breast* 2012;21:50-7.
153. Clarke M, Collins R, Darby S, et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials. *Lancet* 2005;366:2087-106.
154. Thill M, Jackisch C, Janni W, et al. AGO Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Patients with Locally Advanced and Metastatic Breast Cancer: Update 2019. *Breast Care (Basel)* 2019;14:247-55.
155. Xiao Y, Wang L, Jiang X, She W, He L, Hu G. Diagnostic efficacy of 18F-FDG-PET or PET/CT in breast cancer with suspected recurrence: a systematic review and meta-analysis. *Nucl Med Commun* 2016;37:1180-8.
156. Lehman CD, Lee JM, DeMartini WB, et al. Screening MRI in Women With a Personal History of Breast Cancer. *J Natl Cancer Inst* 2016;108.
157. Wernli KJ, Ichikawa L, Kerlikowske K, et al. Surveillance Breast MRI and Mammography: Comparison in Women with a Personal History of Breast Cancer. *Radiology* 2019;292:311-18.
158. Choi EJ, Choi H, Choi SA, Youk JH. Dynamic contrast-enhanced breast magnetic resonance imaging for the prediction of early and late recurrences in breast cancer. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e5330.
159. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology* 2002;225:165-75.
160. Berg WA, Zhang Z, Lehrer D, et al. Detection of breast cancer with addition of annual screening ultrasound or a single screening MRI to mammography in women with elevated breast cancer risk. *JAMA* 2012;307:1394-404.
161. Dibble EH, Lourenco AP, Baird GL, Ward RC, Maynard AS, Mainiero MB. Comparison of digital mammography and digital breast tomosynthesis in the detection of architectural distortion. *Eur Radiol* 2018;28:3-10.
162. Valente SA, Levine GM, Silverstein MJ, et al. Accuracy of predicting axillary lymph node positivity by physical examination, mammography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging. *Ann Surg Oncol* 2012;19:1825-30.
163. Ciatto S, Brancato B, Risso G, et al. Accuracy of fine needle aspiration cytology (FNAC) of axillary lymph nodes as a triage test in breast cancer staging. *Breast Cancer Res Treat* 2007;103:85-91.
164. Deurloo EE, Tanis PJ, Gilhuijs KG, et al. Reduction in the number of sentinel lymph node procedures by preoperative ultrasonography of the axilla in breast cancer. *Eur J Cancer* 2003;39:1068-73.
165. Sapino A, Cassoni P, Zanon E, et al. Ultrasonographically-guided fine-needle aspiration of axillary lymph nodes: role in breast cancer management. *Br J Cancer* 2003;88:702-6.

166. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Appropriateness-Criteria/RadiationDoseAssessmentIntro.pdf>. Accessed September 30, 2021.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.