

Colegio Americano de Radiología
Criterios de idoneidad del ACR®
Miomas

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:

Los miomas uterinos (leiomiomas o miomas) son la neoplasia más común del útero. Aunque no se comprende completamente, la etiología de los miomas es multifactorial, una combinación de alteraciones genéticas y factores endocrinos, autocrinos, ambientales y de otro tipo como la raza, la edad, la paridad y el índice de masa corporal. Las mujeres negras tienen una incidencia de miomas de más del 80% a los 50 años, mientras que las mujeres blancas tienen una incidencia cercana al 70%. Los síntomas de los miomas son proteicos y la menorragia es la más frecuente. La carga económica social de los miomas sintomáticos es grande, de 5.9 a 34.3 mil millones de dólares anuales. Existe una variedad de opciones de tratamiento para las mujeres con miomas sintomáticos, que van desde la terapia médica hasta la histerectomía. La miomectomía y la embolización de miomas uterinos son las terapias conservadoras uterinas más comunes. La ecografía pélvica (transabdominal y transvaginal) con Doppler y la resonancia magnética con y sin contraste intravenoso son las mejores modalidades de diagnóstico por imágenes para el diagnóstico inicial de los miomas, el tratamiento inicial de los miomas conocidos y para la vigilancia o las imágenes posteriores al tratamiento.

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:

Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuado; Área bajo la curva (AUC); Mioma, Leiomioma, Resonancia magnética, Ultrasonido, Embolización de miomas uterinos (EMU)

Resumen del enunciado:

Las imágenes diagnósticas óptimas de los miomas uterinos, que incluyen imágenes iniciales, previas al tratamiento y de vigilancia, son fundamentales para clasificar a las pacientes sintomáticas para el tratamiento y el seguimiento adecuados.

Variante 1: Sospecha clínica de miomas. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
US de pelvis con Doppler	Usualmente apropiado	○
US de pelvis transabdominal	Usualmente apropiado	○
US de pelvis transvaginal	Usualmente apropiado	○
RM de pelvis sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
RM de pelvis sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
TC de pelvis con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de pelvis sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de pelvis sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢

Variante 2: Miomas conocidos. Planificación del tratamiento. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
US de pelvis con Doppler	Usualmente apropiado	○
US de pelvis transabdominal	Usualmente apropiado	○
US de pelvis transvaginal	Usualmente apropiado	○
RM de pelvis sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
RM de pelvis sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	○
TC de pelvis con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de pelvis sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de pelvis sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢

Variante 3: Miomas conocidos. Imágenes de vigilancia o postratamiento.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
US de pelvis con Doppler	Usualmente apropiado	○
US de pelvis transabdominal	Usualmente apropiado	○
US de pelvis transvaginal	Usualmente apropiado	○
RM de pelvis sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
RM de pelvis sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
TC de pelvis con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢☢☢
TC de pelvis sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de pelvis sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢

MIOMAS

Panel de expertos en imágenes de ginecología y obstetricia: Susan M. Ascher, MD^a; Ashish P. Wasnik, MD^b; Jessica B. Robbins, MD^c; Marisa Adelman, MD^d; Olga R. Brook, MD^e; Myra K. Feldman, MD^f; Lisa P. Jones, MD^g; Erica M. Knavel Koepsel, MD^h; Krupa K. Patel-Lippmann, MDⁱ; Michael N. Patlas, MD^j; Wendaline VanBuren, MD^k; Katherine E. Maturen, MD, MS.^l

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

Los miomas uterinos (leiomiomas o fibromas) son la neoplasia más común del útero. Están compuestos por células benignas de músculo liso incrustadas en una matriz extracelular de colágeno, fibronectina y proteoglicano [1]. La prevalencia de miomas varía según la raza. Las mujeres negras tienen una incidencia estimada de miomas a los 50 años que supera el 80%, mientras que las mujeres blancas tienen una incidencia cercana al 70% [2]. Aunque no se comprende completamente, la etiología de los miomas es multifactorial. Una combinación de alteraciones genéticas y factores endocrinos, autocrinos, ambientales y de otro tipo, como la raza, la edad, la paridad y el índice de masa corporal, juegan un papel en el desarrollo de los miomas. Las mujeres negras son más propensas a desarrollar una enfermedad clínicamente significativa a una edad más temprana y están sujetas a disparidades raciales, incluidas tasas más altas de intervención quirúrgica en comparación con la terapia médica, así como tasas más bajas de abordajes mínimamente invasivos [3-6].

Los síntomas asociados a los miomas alcanzan su punto máximo en los años perimenopáusicos y disminuyen después de la menopausia. La menorragia es el síntoma más frecuente y a menudo resulta en anemia por deficiencia de hierro. Otros síntomas comunes incluyen dismenorrea, dolor y presión pélvica, urgencia y frecuencia urinaria y estreñimiento. Los miomas también pueden afectar la fertilidad y/o causar complicaciones obstétricas [7]. A pesar de la alta prevalencia y los síntomas proteicos, hay pocos ensayos aleatorizados para guiar el tratamiento. Las preferencias del paciente y la gravedad de los síntomas ayudan a informar la elección del tratamiento con opciones que van desde la terapia médica hasta la cirugía. La histerectomía es curativa. Entre la mitad y un tercio de las aproximadamente 600,000 histerectomías que se realizan anualmente en los Estados Unidos son para miomas sintomáticos [1,4]. Las terapias conservadoras uterinas incluyen tratamiento médico (p. ej., agonistas de la GnRH, dispositivos intrauterinos liberadores de levonorgestrel, hormonas esteroides anticonceptivas y ácido tranexámico), miomectomía, ablación endometrial, embolización de miomas uterinos (EMU), ultrasonido focalizado guiado por RM (MRgFUS) y ablación laparoscópica por radiofrecuencia. De estas, la miomectomía y la EMU son las más comunes, y en un reciente ensayo multicéntrico, aleatorizado y abierto que comparó la miomectomía con la EMU, ambas terapias resultaron en una mejoría sintomática equivalente a los 2 años [8].

Además de los síntomas de una mujer individual, la carga económica de los miomas sintomáticos para la sociedad es grande. Los costos sociales totales estimados oscilan entre \$5.9 y \$34.4 mil millones anuales, y las horas de trabajo perdidas representan la mayor proporción de estos costos [7].

Consideraciones especiales sobre imágenes

Sonohisterografía por infusión de solución salina (ISS), un procedimiento mínimamente invasivo que distiende la cavidad endometrial con solución salina, permite una mejor delimitación entre las patologías endometriales (pólipos, hiperplasias, sinequias, etc.) y los miomas submucosos. Los estudios han demostrado una buena concordancia general (kappa 0,80) entre el ISS 3D y la histeroscopia diagnóstica para clasificar los miomas submucosos [9,10]. También se ha demostrado que el SIS representa con precisión el porcentaje de componente intracavitario de los miomas submucosos, un hallazgo que a menudo tiene implicaciones para el tratamiento [11,12].

Ecografía transvaginal tridimensional (TVUS 3D) es una reconstrucción de los datos volumétricos de EE. UU. en imágenes multiplanares de alta resolución, incluidas imágenes renderizadas de superficie en tiempo real [13]. En la

^aGeorgetown University Hospital, Washington, District of Columbia. ^bPanel Vice-Chair, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan. ^cPanel Chair, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin. ^dUniversity of Utah, Salt Lake City, Utah; American College of Obstetricians and Gynecologists. ^eBeth Israel Deaconess Medical Center, Boston, Massachusetts. ^fCleveland Clinic, Cleveland, Ohio. ^gHospital of the University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania. ^hUniversity of Wisconsin, Madison, Wisconsin. ⁱVanderbilt University Medical Center, Nashville, Tennessee. ^jMcMaster University, Hamilton, Ontario, Canada. ^kMayo Clinic, Rochester, Minnesota. ^lSpecialty Chair, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan.

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

evaluación inicial, la ecografía 3-D se ha utilizado junto con la ecografía 2-D para patologías uterinas, principalmente miomas submucosos y pólipos endometriales. En un estudio de 139 casos en el que se comparó la ecografía en 3D con la histeroscopia en el diagnóstico de anomalías de la cavidad uterina, se observó una sensibilidad y especificidad del 87 % y del 100 % en el diagnóstico del leiomioma submucoso [14]. Sin embargo, otro estudio no mostró ninguna ventaja significativa de la ecografía 3D sobre la ecografía 2D en la estimación de la protrusión intracavitaria del mioma submucoso con un estándar de referencia de histeroscopia y una concordancia moderada entre observadores de la ecografía 3D para el mioma submucoso [15].

Elastografía/sonoelastografía es una técnica que mide la tensión de los tejidos. La elastografía de deformación utilizada con la ETV de rutina ha mostrado una mayor precisión diagnóstica en la identificación de patologías miometriales (miomas y adenomiosis) a partir de miometrio normal [16,17]. En la sonoelastografía, los focos de adenomiosis se ven como lesiones de forma irregular más brillantes (debido a la presencia de glándulas endometriales y estroma implantados dentro del miometrio), mientras que los miomas se ven como áreas oscuras bien delineadas (secundarias a fibras musculares lisas más rígidas/comprimidas) [18,19]. La sonoelastografía por compresión es un método de aplicación de una compresión suave que provoca una alteración en el tamaño y la forma de la lesión en función de la rigidez del tejido, que puede registrarse cualitativamente (como un mapa de colores) o cuantitativamente. Los estudios han demostrado una alta concordancia entre observadores y métodos para la medición de los volúmenes uterinos y miomas en la elastografía por compresión [19] y excelente concordancia entre el diagnóstico basado en elastografía de miomas y adenomiosis con el diagnóstico basado en resonancia magnética [18].

Actualmente se está investigando el papel de la inteligencia artificial en la obtención de imágenes de miomas. Existen varios estudios que evalúan el aprendizaje automático con análisis textural para mejorar la precisión diagnóstica de la diferenciación de miomas de sarcomas [20].

Definición inicial de imágenes

Las imágenes iniciales se definen como imágenes indicadas al comienzo del episodio de atención para la afección médica definidas 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 ordena 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 en las diferentes situaciones

Variante 1: Sospecha clínica de miomas. Imágenes iniciales.

TC de pelvis

No existe bibliografía relevante que apoye el uso de la TC pélvica sin o con contraste intravenoso (IV) como modalidad de imagen inicial para los miomas con sospecha clínica.

RM de pelvis

La RM se destaca en la identificación y el mapeo de miomas [21-25]. Cuando la RM es clínicamente útil, se prefiere el uso de un agente de contraste intravenoso a base de gadolinio para la identificación de la vascularización de los miomas y otras características [26]. Consulte el Manual de medios de contraste del ACR para obtener información adicional [27].

La intensidad de la señal y el realce del contraste permiten que el diagnóstico de los miomas incluya el tamaño, el número y la ubicación, y la evaluación de la vascularización y ayude a caracterizarlos como: clásicos, degenerados (hialinos, carnécicos, hidrópicos, grasos, quísticos y mixoides), celulares o atípicos [28-30]. Sin embargo, la resonancia magnética convencional no puede diferenciar con precisión los miomas de los sarcomas, una distinción crítica para la planificación quirúrgica y la optimización de los resultados [31-33]. Difusión-Las imágenes ponderadas con coeficiente de difusión aparente (ADC), especialmente cuando se incorporan a un algoritmo de resonancia magnética, han mostrado resultados prometedores en la distinción de las dos entidades [20,34-40]. En

un estudio retrospectivo de casos y casos controlados de mujeres con masas uterinas atípicas, se desarrolló y validó un algoritmo diagnóstico basado en ganglios linfáticos agrandados, implantes peritoneales, señal de RM de alta difusión y valores bajos de ADC. El algoritmo resultante logró una sensibilidad del 98 % y una especificidad del 96 % en el conjunto de entrenamiento y una sensibilidad del 83 % al 88 % y una especificidad del 97 % al 100 % en los conjuntos de validación [34]. El aprendizaje automático con análisis de texturas está bajo investigación y puede tener el potencial de mejorar la precisión del diagnóstico [20].

La resonancia magnética puede diferenciar los miomas de afecciones alternativas o comórbidas, como la adenomiosis y la endometriosis, que a menudo causan síntomas similares [41,42].

US de pelvis transabdominal

La combinación de ecografía transabdominal (TAUS) y ETV de la pelvis es la modalidad más útil en la evaluación inicial de la sospecha de mioma uterino o sangrado uterino anormal [43-45]. La TAUS suele ser útil en el útero fibroide significativamente agrandado o en los miomas subserosos/pedunculados grandes que pueden dar lugar a una mala visualización en la ETV debido al campo de visión limitado debido a la mala penetración acústica. Una posible limitación de la TAUS es la mala ventana acústica de la vejiga urinaria descomprimida, el útero retrovertido, el habitus del cuerpo grande y los gases intestinales [46].

US de pelvis transvaginal

El ETV proporciona un mayor contraste y resolución espacial y debe combinarse con el TAUS siempre que sea posible para evaluar la sospecha de mioma uterino [46,47]. ETV tiene una sensibilidad reportada de 90% a 99% para la detección de miomas uterinos y una sensibilidad del 90% y especificidad del 98% para el diagnóstico de miomas submucosos [43,48,49]. La TAUS y la ETV tridimensionales, junto con el Doppler, han demostrado una alta precisión en la diferenciación de los miomas uterinos de la adenomiosis con una sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo del 93%, 96% y 88% para los miomas y del 96%, 93% y 98% para la adenomiosis [50].

En un meta-análisis de Bittencourt et al [51], la sensibilidad y especificidad combinadas de la ETV 2-D con SIS en el diagnóstico de miomas submucosos fue del 94% y del 81%, respectivamente. Las limitaciones de la ETV son una profundidad de penetración limitada y una distancia focal poco profunda que puede limitar la evaluación de miomas grandes o subserosos/pedunculados.

US de pelvis con Doppler

A pesar de que las imágenes Doppler están marcadas bajo un procedimiento de imagen separado según la metodología ACR, este documento considera que es un componente estándar de la ecografía pélvica. El Doppler color se utiliza de forma rutinaria en los exámenes de ecografía pélvica para evaluar la vascularización interna de los hallazgos pélvicos/uterinos y para diferenciar entre tejido vascular y no vascular [47].

Los miomas uterinos muestran un aumento del flujo vascular periférico en las imágenes Doppler color [52]. La presencia de vasos de interfase entre el útero y las masas yuxtaterinas ("signo del vaso puente") es una característica importante para diferenciar los miomas subserosos de los tumores extrauterinos [53,54]. El Doppler color dúplex generalmente muestra alta velocidad, bajo índice resistivo y bajo índice de pulsatilidad en las arterias uterinas de los úteros con miomas que con úteros normales [55,56]. Un índice resistivo <0,7 y un índice de pulsatilidad <1,2 en el Doppler espectral mostraron una sensibilidad del 93,4% y una especificidad del 95,6% y una precisión diagnóstica del 93,8% para diferenciar el leiomioma uterino de la adenomiosis [50].

La evaluación Doppler dúplex también puede ayudar a diferenciar los miomas submucosos/intracavitarios de los pólipos endometriales. La visualización de un pedículo vascular en imágenes Doppler color transvaginales tiene una especificidad del 95% al 98% y un valor predictivo negativo del 81% al 94% para la detección de pólipos endometriales [57,58].

Variante 2: Miomas conocidos. Planificación del tratamiento. Imágenes iniciales.

TC de pelvis

No existe bibliografía relevante que apoye el uso de la TC pélvica sin o con contraste IV como imagen inicial en la planificación del tratamiento de los miomas sintomáticos. Sin embargo, la TC puede delinear mejor los miomas calcificados en relación con la ecografía y la resonancia magnética que pueden tener implicaciones para el tratamiento.

RM de pelvis

La RM es superior a la ecografía (transabdominal seguida de transvaginal) para identificar y mapear miomas y puede alterar el tratamiento hasta en el 28% de las pacientes [22-25,59-61]. Cuando la RM es clínicamente útil, se prefiere el uso de un agente de contraste intravenoso a base de gadolinio [26]. Consulte el Manual de medios de contraste del ACR para obtener información adicional [27].

La ubicación, el volumen, el número, la intensidad de la señal ponderada en T1 y T2 y el realce de los miomas proporcionan información importante antes del tratamiento [25,62-65]. Los miomas intracavitarios pueden ser susceptibles de resección histeroscópica, mientras que los miomas submucosos, intramurales y subserosos de base ancha son susceptibles a la EMU. Es posible que los miomas cervicales no respondan tan bien o no tengan una respuesta duradera a la embolización. Los miomas submucosos e intramurales que entran en contacto con el endometrio pueden ser expulsados después de una EMU exitosa en el 2,2 % al 7,7 % de los casos [1,25,66]. Los miomas pediculados, dependiendo de la ubicación y el calibre del tallo, se pueden tratar histeroscópicamente, laparoscópicamente o con EMU [25]. Las imágenes poscontraste permiten evaluar la viabilidad de los miomas, la anatomía de la arteria uterina y la detección del suministro colateral de la arteria ovárica al útero [67-71]. Los miomas no viables/autoinfartados, que se encuentran en hasta el 20% de los candidatos a UFE, no responden a la EMU y, por lo tanto, es importante identificarlos en el momento de la planificación del tratamiento [71]. Un metanálisis sobre la utilidad de los valores de ADC concluyó que, debido a la heterogeneidad, no está claro si los valores de ADC son útiles para predecir la respuesta de EMU [72].

Sin embargo, la RM convencional no puede diferenciar con precisión los miomas de los sarcomas, una distinción crítica para la planificación quirúrgica y la optimización de los resultados [31-33]. -Las imágenes ponderadas de difusión con ADC, especialmente cuando se incorporan a un algoritmo de resonancia magnética, han mostrado resultados prometedores en la distinción de las dos entidades [20,34-40]. En un estudio retrospectivo de casos y casos controlados de mujeres con masas uterinas atípicas, se desarrolló y validó un algoritmo diagnóstico basado en ganglios linfáticos agrandados, implantes peritoneales, señal de RM de alta difusión y valores bajos de ADC. El algoritmo resultante logró una sensibilidad del 98 % y una especificidad del 96 % en el conjunto de entrenamiento y una sensibilidad del 83 % al 88 % y una especificidad del 97 % al 100 % en los conjuntos de validación [34]. El aprendizaje automático con análisis de texturas está bajo investigación y puede tener el potencial de mejorar la precisión del diagnóstico [20].

En el caso de los pacientes sometidos a MRgFUS, los modelos de predicción y los análisis multivariados han encontrado que el volumen no perfundido, un sustituto de la mejoría de los síntomas, es una función de la intensidad de la señal de los miomas, el aumento del pico y del tiempo hasta el pico, el grosor de la grasa subcutánea y la distancia de la columna vertebral. Un volumen no perfundido >80% predijo el éxito clínico en más del 80% de los pacientes [73-76].

US de pelvis transabdominal

La combinación de TAUS y ETV de la pelvis es una modalidad de diagnóstico por imágenes que se utiliza con frecuencia en la evaluación previa al tratamiento de los miomas uterinos conocidos [77,78]. La TAUS suele ser útil en el útero miomatoso significativamente agrandado o en los miomas subserosos/pedunculados grandes que pueden dar lugar a una mala visualización en la ETV debido al campo de visión limitado debido a la mala penetración acústica. Una limitación de la TAUS es una ventana acústica deficiente debido a la vejiga urinaria descomprimida, el útero retrovertido, el habitus del cuerpo grande y los gases intestinales [46].

US de pelvis transvaginal

El ETV proporciona un mayor contraste y resolución espacial y debe combinarse con el TAUS siempre que sea posible para evaluar la sospecha de mioma uterino [46,47]. ETV tiene una sensibilidad reportada de 90% a 99% para la detección de miomas uterinos y una sensibilidad del 90% y especificidad del 98% para el diagnóstico de miomas submucosos [43,48,49]. Las limitaciones de la ETV son una profundidad de penetración limitada y una distancia focal poco profunda que puede limitar la evaluación de miomas grandes o subserosos/pedunculados. La presencia de numerosos miomas también puede plantear un desafío para delinear claramente y medir con precisión los miomas debido a una ventana acústica demasiado pobre.

US de pelvis con Doppler

A pesar de que las imágenes Doppler están marcadas bajo un procedimiento de imagen separado según la metodología ACR, este documento considera que es un componente estándar de la ecografía pélvica. El Doppler

color y espectral se utilizan de forma rutinaria en los exámenes de ultrasonido pélvico para evaluar la vascularización interna de los hallazgos pélvicos/uterinos y para diferenciar entre tejido vascular y no vascular [47].

El crecimiento de un mioma uterino es proporcional a su vascularización, y determina el potencial de crecimiento del mioma es útil en la toma de decisiones clínicas [79,80]. Las mediciones del flujo Doppler de la arteria uterina con velocidad sistólica máxima >64 cm/s en útero con miomas han demostrado ser un predictor de fracaso de la EMU [81]. En un estudio de Nieuwenhuis et al [82], la vascularización de miomas evaluada por ETV 3-D con Doppler de potencia se correlacionó con el volumen de miomas y la tasa de crecimiento de miomas prevista por año. Sin embargo, la RM de la pelvis tiene una mayor sensibilidad y precisión que la ecografía en la identificación del número, la ubicación, el tamaño, el volumen y la vascularización de los miomas uterinos para la planificación del tratamiento [24,49,59].

Variante 3: Miomas conocidos. Imágenes de vigilancia o postratamiento.

TC de pelvis

Aunque la TC de pelvis no tiene una función directa en la vigilancia de rutina o el seguimiento posterior al tratamiento de los miomas uterinos, la TC, preferiblemente con contraste intravenoso, se puede usar después de la EMU en pacientes con dolor pélvico, fiebre para complicaciones agudas posteriores al procedimiento como infección, hemorragia o trombosis venosa pélvica [83]. La tasa general de complicaciones graves posteriores a la EMU es del 1,25 %, con embolia pulmonar e infección (endometritis, piometra, piomioma) en hasta el 0,25 % y el 2 % de los pacientes, respectivamente [25,41,83].

RM de pelvis

Cuando la resonancia magnética está clínicamente indicada, se prefiere el uso de un agente de contraste intravenoso a base de gadolinio [26]. Consulte el Manual de medios de contraste del ACR para obtener información adicional [27].

La vigilancia rutinaria después del tratamiento es controvertida y no hay consenso sobre cuándo tomar imágenes de las mujeres asintomáticas después de la intervención. La mayoría de los estudios evalúan a los pacientes inmediatamente, 3 meses y/o 12 meses después del tratamiento y se basan en secuencias ponderadas en T1, T2 y posteriores al contraste. Los parámetros comúnmente evaluados incluyen el volumen uterino, el volumen de miomas, el porcentaje de volumen infartado/no perfundido, el suministro colateral de la arteria ovárica al útero y la ubicación de los miomas [25,41,67,70,83-87]. Después de una EMU técnicamente exitosa, el infarto de miomas del $>90\%$ en las imágenes posteriores al contraste se correlaciona con un mejor control de los síntomas y menos reintervenciones [88]. La ubicación de los miomas después del tratamiento también es importante, especialmente en los casos de sospecha de expulsión de miomas, que ocurre en el 2,2% al 7,7% de los casos [1,25,66]. Específicamente, la localización de los miomas desvascularizados intracavitarios predispone a la expulsión de los miomas. Varios estudios muestran una asociación entre difusión-Valores ponderados de imagen y ADC y desvascularización de miomas después de EMU y MRgFUS [89-94]. Los parámetros cuantitativos de perfusión también se han utilizado para predecir la respuesta inmediata de ablación con MRgFUS [95].

US de pelvis Transabdominal

La combinación de TAUS y ETV de la pelvis es una modalidad de imagen que se utiliza con frecuencia en la vigilancia y el seguimiento posterior al tratamiento de los miomas uterinos conocidos [77,78]. La TAUS suele ser útil en el útero fibroide significativamente agrandado o en los miomas subserosos/pediculados grandes que pueden tener una mala visualización en la ETV debido a un campo de visión limitado debido a una penetración acústica deficiente. Otra posible limitación de la TAUS es una ventana acústica deficiente debido a la vejiga urinaria descomprimida, el útero retrovertido, el habitus corporal grande y los gases intestinales [46].

US de pelvis transvaginal

El ETV proporciona un mayor contraste y resolución espacial y debe combinarse con TAUS siempre que sea posible en la vigilancia o el seguimiento posterior al tratamiento de los miomas uterinos [46,47]. En la actualidad, no existe un consenso específico sobre la vigilancia imagenológica de pacientes asintomáticas con miomas [43,45,96]. La ETV sigue siendo una modalidad eficiente para determinar la reducción del tamaño de los miomas después de la UFE [78]. Después de la EMU, la mayor parte de la reducción del tamaño de los miomas ocurre dentro de los primeros 6 meses, con una disminución continua del tamaño entre los 6 y los 12 meses [77,97]. Un mioma tratado puede tener un aspecto ecográfico variado, que va desde el hipocogénico hasta el aumento heterogéneo de la ecogenicidad, basándose principalmente en la composición histológica de los miomas [77,78]. Se puede observar gas dentro del mioma tratado secundario a un infarto dentro de 1 mes después de la EMU [98]. Se ha descrito

calcificación del reborde periférico en miomas tratados con UFE ("signo de cabeza fetal") en contraste con la calcificación distrófica central de la degeneración hialina [77,99].

US de pelvis con Doppler

A pesar de estar etiquetados bajo un procedimiento de imagen separado según la metodología ACR, este documento considera que las imágenes Doppler son un componente estándar de la ecografía pélvica. El Doppler color se ha utilizado de forma rutinaria en los exámenes de ecografía pélvica para evaluar la vascularización interna de los hallazgos pélvicos/uterinos y diferenciar entre tejido vascular y no vascular [47]. La EMU da lugar a una marcada reducción del tamaño de los miomas y a la desaparición de la vascularización intramioma sin una reducción de la vascularización uterina que puede evaluarse con Doppler US [100]. En un estudio retrospectivo de 227 pacientes tratadas con EMU por miomas, la evaluación Doppler mostró una disminución significativa en la velocidad sistólica máxima de la arteria uterina (media, 21,85 cm/s) en relación con la preembolización Velocidad sistólica máxima (media, 40,33 cm/s) y se correlacionó con una disminución del tamaño y volumen de los miomas [81].

Resumen de las Recomendaciones

- **Variante 1:** El US de pelvis transabdominal, la pelvis transvaginal y la ecografía Doppler suelen ser apropiados para la obtención de imágenes iniciales de miomas con sospecha clínica. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se ordena más de 1 procedimiento en conjunto o simultáneamente en el que cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Variante 2:** El US de pelvis transabdominal, la pelvis transvaginal, la ecografía Doppler y la pelvis por resonancia magnética sin y con contraste intravenoso suelen ser apropiadas para las imágenes iniciales para la planificación del tratamiento de los miomas conocidos. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se ordena más de un procedimiento en conjunto o simultáneamente donde cada procedimiento proporciona información clínica única para administrar de manera efectiva la atención del paciente).
- **Variante 3:** El US de pelvis transabdominal, la pelvis transvaginal, la ecografía Doppler y la pelvis por resonancia magnética sin y con contraste intravenoso suelen ser apropiadas para la vigilancia o la obtención de imágenes posteriores al tratamiento de miomas conocidos. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se ordena más de 1 procedimiento en conjunto o simultáneamente en el que cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente).

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, haga clic [aquí](#).

Idoneidad Nombres de categoría 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 (desacuerdo)	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® [101].

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	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. Goodwin SC, Espías JB. Embolización de miomas uterinos. *N Engl J Med* 2009;361:690-7.
2. Baird DD, Dunson DB, Hill MC, Cousins D, Schectman JM. Alta incidencia acumulada de leiomioma uterino en mujeres blancas y negras: evidencia ecográfica. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:100-7.
3. Stewart EA. Práctica clínica. Miomas uterinos. *N Engl J Med* 2015;372:1646-55.
4. Walker CL, Stewart EA. Miomas uterinos: el elefante en la habitación. *Ciencia* 2005;308:1589-92.
5. Alexander AL, Strohl AE, Rieder S, Holl J, Barber EL. Examinando las disparidades en la ruta de la cirugía y las complicaciones postoperatorias en la raza negra y la histerectomía. *Obstet Gynecol* 2019;133:6-12.
6. Laughlin-Tommaso SK, Jacoby VL, Myers ER. Disparidades en la incidencia, el pronóstico y el tratamiento de los miomas. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2017;44:81-94.
7. Cardozo ER, Clark AD, Banks NK, Henne MB, Stegmann BJ, Segars JH. El costo anual estimado de los leiomiomas uterinos en los Estados Unidos. *Am J Obstet Gynecol* 2012; 206:211 E1-9.
8. Manyonda I, Belli AM, Lumsden MA, et al. Embolización de la arteria uterina o miomectomía para los miomas uterinos. *N Engl J Med* 2020;383:440-51.
9. Lee C, Salim R, Ofili-Yebovi D, Yazbek J, Davies A, Jurkovic D. Reproducibilidad de la medición de la protrusión de miomas submucosos en la cavidad uterina mediante sonohisterografía tridimensional con contraste salino. *Ultrasonido Obstet Gynecol* 2006;28:837-41.
10. Salim R, Lee C, Davies A, Jolaoso B, Ofuasia E, Jurkovic D. Estudio comparativo de la sonohisterografía tridimensional por infusión de solución salina y la histeroscopia diagnóstica para la clasificación de miomas submucosos. *Hum Reprod* 2005;20:253-7.
11. Sabry ASA, Fadl SA, Szmigielski W, et al. Valor diagnóstico de la sonohisterografía tridimensional con infusión de solución salina en la evaluación de las lesiones del útero y de la cavidad uterina. *Pol J Radiol* 2018; 83:E482-E90.
12. Davis PC, O'Neill MJ, Yoder IC, Lee SI, Mueller PR. Hallazgos sonohisterográficos de afecciones endometriales y subendometriales. *Radiografía* 2002;22:803-16.
13. Ong CL. Estado actual de la ecografía tridimensional en ginecología. *Ecografía* 2016;35:13-24.
14. Grigore M, Pristavu A, Iordache F, Gafitanu D, Ursulescu C. Estudio comparativo de la histeroscopia y la ecografía 3D para el diagnóstico de anomalías de la cavidad uterina. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 2016;120:866-73.
15. Keizer AL, Nieuwenhuis LL, Twisk JWR, Huirne JAF, Hehenkamp WJK, Brolmann HAM. Papel de la ecografía tridimensional en la evaluación de los miomas submucosos: un estudio piloto. *J Ultrasound Med* 2018;37:191-99.
16. Frank ML, Schafer SD, Mollers M, et al. Importancia de la elastografía transvaginal en el diagnóstico de miomas uterinos y adenomiosis. *Ultrasonidos Med* 2016;37:373-8.
17. Zhang M, Wasnik AP, Masch WR, et al. Elastografía transvaginal con onda de corte por ultrasonido para la evaluación de patologías uterinas benignas: un estudio piloto prospectivo. *J Ultrasound Med* 2019;38:149-55.
18. Stoelinga B, Hehenkamp WJ, Brolmann HA, Huirne JA. Elastografía en tiempo real para la valoración de trastornos uterinos. *Ultrasonido Obstet Gynecol* 2014;43:218-26.
19. Stoelinga B, Hehenkamp WJK, Nieuwenhuis LL, et al. Precisión y Reproducibilidad de la Sonoelastografía para la Evaluación de Miomas y Adenomiosis, con Resonancia Magnética como Estándar de Referencia. *Ultrasonido Med Biol* 2018;44:1654-63.
20. Lakhman Y, Veeraghavan H, Chaim J, et al. Diferenciación del leiomioma uterino del leiomioma atípico: precisión diagnóstica de las características cualitativas de las imágenes de resonancia magnética y viabilidad del análisis de textura. *Eur Radiol* 2017;27:2903-15.
21. Hossain MZ, Rahman MM, Ullah MM, et al. Estudio comparativo de la resonancia magnética y la ecografía transabdominal para el diagnóstico y la evaluación de los miomas uterinos. *Mymensingh Med J* 2017;26:821-27.
22. Battista C, Capriglione S, Guzzo F, et al. El reto de la identificación preoperatoria de los miomas uterinos: ¿Es fiable la ecografía? Un estudio de cohorte prospectivo. *Arch Gynecol Obstet* 2016;293:1235-41.
23. Malartic C, Morel O, Rivain AL, et al. Evaluación de miomas uterinos sintomáticos en candidatos a embolización de arterias uterinas: comparación entre los hallazgos ultrasonográficos y de RM en 68 pacientes consecutivas. *Clin Imaging* 2013;37:83-90.

24. Rajan DK, Margau R, Kroll RR, et al. Utilidad clínica de la ecografía frente a la resonancia magnética para decidir proceder con la embolización de la arteria uterina por presuntos miomas sintomáticos. *Clin Radiol* 2011;66:57-62.
25. Kirby JM, Burrows D, Haider E, Maizlin Z, Midia M. Utilidad de la resonancia magnética antes y después de la embolización de miomas uterinos: por qué hacerla y qué buscar. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011;34:705-16.
26. Kubik-Huch RA, Weston M, Nougaret S, et al. Directrices de la Sociedad Europea de Radiología Urogenital (ESUR): Imágenes por resonancia magnética de leiomiomas. *Eur Radiol* 2018;28:3125-37.
27. Colegio Americano de Radiología. Comité ACR de Drogas y Medios de Contraste. Manual de Medios de Contraste. Disponible en: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Clinical-Tools-and-Reference/Contrast-Manual>. Consultado el 31 de marzo de 2022.
28. Ueda H, Togashi K, Konishi I, et al. Apariciones inusuales de leiomiomas uterinos: hallazgos en las imágenes por RMN y sus antecedentes histopatológicos. *Radiografías* 1999; 19 N.º de especificación:S131-45.
29. Arleo EK, Schwartz PE, Hui P, McCarthy S. Revisión de las variantes de leiomioma. *AJR Am J Roentgenol* 2015;205:912-21.
30. Bolan C, diputado de Caserta. Imágenes por resonancia magnética de miomas atípicos. *Abdom Radiol (NY)* 2016;41:2332-49.
31. Leiomiosarcoma uterino: ¿Puede la resonancia magnética diferenciar el leiomiosarcoma del leiomioma benigno antes del tratamiento? *AJR Am J Roentgenol* 2018;211:1405-15.
32. Barral M, Place V, Dautry R, et al. Características de la resonancia magnética del sarcoma uterino y los imitadores. *Abdom Radiol (NY)* 2017;42:1762-72.
33. Gaetke-Udager K, McLean K, Sciallis AP, et al. Precisión diagnóstica de la ecografía, la tomografía computarizada con contraste y la resonancia magnética convencional para diferenciar el leiomioma del leiomiosarcoma. *Acad Radiol* 2016;23:1290-7.
34. Abdel Wahab C, Jannot AS, Bonaffini PA, et al. Algoritmo de diagnóstico para diferenciar los leiomiomas atípicos benignos de los sarcomas uterinos malignos con resonancia magnética ponderada por difusión. *Radiología* 2020; 297:E347.
35. Sun S, Bonaffini PA, Nougaret S, et al. Cómo diferenciar el leiomiosarcoma uterino del leiomioma con imágenes. *Diagn Interv Imaging* 2019;100:619-34.
36. Rio G, Lima M, Gil R, Horta M, Cunha TM. Tumores miometriales hiperintensos T2: ¿pueden las resonancias magnéticas diferenciar los leiomiomas de los leiomiosarcomas? *Abdom Radiol (NY)* 2019;44:3388-97.
37. Tong A, Kang SK, Huang C, Huang K, Slevin A, Hindman N. Detección por resonancia magnética para el leiomiosarcoma uterino. *J Magn Reson Imaging* 2019; 49:E282-E94.
38. Valdés-Devesa V, Jiménez MDM, Sanz-Rosa D, Espada Vaquero M, Álvarez Moreno E, Sainz de la Cuesta Abbad R. Diagnóstico preoperatorio del leiomioma pélvico atípico y el sarcoma: el papel potencial de las imágenes ponderadas por difusión. *J Obstet Gynaecol* 2019;39:98-104.
39. Thomassin-Naggara I, Dechoux S, Bonneau C, et al. Cómo diferenciar los tumores miometriales benignos de los malignos mediante resonancia magnética. *Eur Radiol* 2013;23:2306-14.
40. Lin G, Yang LY, Huang YT, et al. Comparación de la exactitud diagnóstica de la resonancia magnética con contraste y la resonancia magnética ponderada por difusión en la diferenciación entre el leiomiosarcoma uterino / tumor de músculo liso con potencial maligno incierto y el leiomioma benigno. *J Magn Reson Imaging* 2016;43:333-42.
41. Siddiqui N, Nikolaidis P, Hammond N, Miller FH. Embolización de la arteria uterina: evaluación pre y post-procedimiento mediante resonancia magnética. *Abdom Imaging* 2013;38:1161-77.
42. Yang Q, Zhang LH, Su J, Liu J. La utilidad de las imágenes de RM ponderadas por difusión en la diferenciación de la adenomiosis uterina y el leiomioma. *Eur J Radiol* 2011; 79:E47-51.
43. De La Cruz MS, Buchanan EM. Miomas uterinos: diagnóstico y tratamiento. *Am Fam Médico* 2017;95:100-07.
44. Testa AC, Di Legge A, Bonatti M, Manfredi R, Scambia G. Técnicas de imagen para la evaluación de miomas uterinos. *Mejor Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2016;34:37-53.
45. Vilos GA, Allaire C, Laberge PY, Leyland N, Special C. El tratamiento de los leiomiomas uterinos. *J Obstet Gynaecol Can* 2015;37:157-78.

46. Van den Bosch T, Dueholm M, Leone FP, et al. Términos, definiciones y medidas para describir las características ecográficas del miometrio y las masas uterinas: una opinión consensuada del grupo de Evaluación Sonográfica Morfológica del Útero (MUSA). *Ultrasonido Obstet Gynecol* 2015;46:284-98.
47. Robbins JB, Sadowski EA, Maturen KE, et al. Criterios de idoneidad del ACR Sangrado® uterino anormal. *J Am Coll Radiol* 2020; 17: S336-S45.
48. Cicinelli E, Romano F, Anastasio PS, Blasi N, Parisi C, Galantino P. Sonohisterografía transabdominal, ecografía transvaginal e histeroscopia en la evaluación de miomas submucosos. *Obstet Gynecol* 1995;85:42-7.
49. Dueholm M, Lundorf E, Hansen ES, Ledertoug S, Olesen F. Precisión de las imágenes por resonancia magnética y la ecografía transvaginal en el diagnóstico, mapeo y medición de miomas uterinos. *Am J Obstet Gynecol* 2002;186:409-15.
50. Sharma K, Bora MK, Venkatesh BP, et al. Papel de la ecografía 3D y el Doppler en la diferenciación de casos clínicamente sospechosos de leiomioma y adenomiosis uterina. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: QC08-12.
51. Bittencourt CA, Dos Santos Simoes R, Bernardo WM, et al. Precisión de la sonohisterografía con contraste salino en la detección de pólipos endometriales y leiomiomas submucosos en mujeres en edad reproductiva con sangrado uterino anormal: revisión sistemática y metanálisis. *Ultrasonido Obstet Gynecol* 2017;50:32-39.
52. Idowu BM, Ibitoye BO. Ecografía Doppler de arterias perifibroides e intramiomas de leiomiomas uterinos. *Obstet Gynecol Sci* 2018;61:395-403.
53. Kim SH, Sim JS, Seong CK. Vasos de interfaz en el Doppler US color/potencia y la resonancia magnética: una pista para diferenciar los miomas uterinos subserosos de los tumores extrauterinos. *J Comput Assist Tomogr* 2001;25:36-42.
54. Madan R. El signo vascular puente. *Radiología* 2006;238:371-2.
55. Kurjak A, Kupesic-Urek S, Miric D. Valoración de la vascularización del tumor uterino benigno por Doppler color transvaginal. *Ultrasonido Med Biol* 1992;18:645-9.
56. Sladkevicius P, Valentin L, Marsal K. Examen Doppler transvaginal de úteros con miomas. *J Clin Ultrasonido* 1996;24:135-40.
57. Kabil Kucur S, Temizkan O, Atis A, et al. Papel de la ecografía Doppler de potencia endometrial utilizando la clasificación del grupo internacional de análisis de tumores endometriales en la predicción de la patología intrauterina. *Arch Gynecol Obstet* 2013;288:649-54.
58. Timmerman D, Verguts J, Konstantinovic ML, et al. El signo de la arteria pedicular, basado en una ecografía con imágenes Doppler a color, puede reemplazar las pruebas de segunda etapa en mujeres con sangrado vaginal anormal. *Ultrasonido Obstet Gynecol* 2003;22:166-71.
59. Omary RA, Vasireddy S, Chrisman HB, et al. El efecto de las imágenes de RMN pélvica en el diagnóstico y tratamiento de las mujeres con presuntos miomas uterinos sintomáticos. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:1149-53.
60. Spielmann AL, Keogh C, Forster BB, Martin ML, Machan LS. Comparación de la resonancia magnética y la ecografía en la evaluación preliminar para la embolización de miomas. *AJR Am J Roentgenol* 2006;187:1499-504.
61. Franconeri A, Fang J, Carney B, et al. Informe estructurado vs. narrativo de la resonancia magnética pélvica para miomas: claridad e impacto en la planificación del tratamiento. *Eur Radiol* 2018;28:3009-17.
62. Chung YJ, Kang SY, Chun HJ, et al. Desarrollo de un modelo para la predicción de la respuesta al tratamiento de los leiomiomas uterinos tras la embolización de las arterias uterinas. *Int J Med Sci* 2018;15:1771-77.
63. Kalina I, Toth A, Valcseva E, et al. Valor pronóstico de la resonancia magnética previa a la embolización. Características de los miomas uterinos en la embolización de la arteria uterina. *Clin Radiol* 2018; 73:1060 e1-60 e7.
64. Sipola P, Ruuskanen A, Yawu L, et al. La resonancia magnética cuantitativa preintervencionista predice la reducción del tamaño del útero y el leiomioma después de la embolización de la arteria uterina. *J Magn Reson Imaging* 2010;31:617-24.
65. Tang Y, Chen C, Duan H, Ma B, Liu P. La baja vascularización predice resultados favorables en pacientes con leiomioma tratadas con embolización de la arteria uterina. *Eur Radiol* 2016;26:3571-9.
66. Dutton S, Hirst A, McPherson K, Nicholson T, Maresh M. Estudio de cohorte retrospectivo multicéntrico en el Reino Unido que comparó la histerectomía y la embolización de la arteria uterina para el tratamiento

- de los miomas uterinos sintomáticos (estudio HOPEIVE): resultados principales sobre la seguridad y eficacia a medio plazo. *BJOG* 2007;114:1340-51.
67. Keung JJ, Espías JB, Caridi TM. Embolización de la arteria uterina: una revisión de los conceptos actuales. *Mejor Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2018;46:66-73.
 68. Campbell J, Rajan DK, Kachura JR, et al. Eficacia de la embolización de la arteria ovárica para los miomas uterinos: evaluaciones clínicas y de resonancia magnética. *Can Assoc Radiol J* 2015;66:164-70.
 69. Gupta A, Grunhagen T. Mapa de ruta angiográfico de resonancia magnética en vivo para la embolización de la arteria uterina: un estudio de factibilidad. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:1690-7.
 70. Koesters C, Powerski MJ, Froeling V, Kroencke TJ, Scheurig-Muenkler C. Embolización de la arteria uterina en el leiomioma sintomático único: ¿los criterios de imagen anatómica predicen la presentación clínica y el resultado a largo plazo? *Acta Radiol* 2014;55:441-9.
 71. Nikolaidis P, Siddiqi AJ, Carr JC, et al. Incidencia de leiomiomas no viables en imágenes de RM pélvica con material de contraste en pacientes remitidas para embolización de arterias uterinas. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:1465-71.
 72. Dao D, Kang SJ, Midia M. La utilidad de los coeficientes de difusión aparente para predecir la respuesta al tratamiento de la embolización arterial uterina para los leiomiomas uterinos: una revisión sistemática y metanálisis. *Diagn Interv Radiol* 2019;25:157-65.
 73. Keserci B, Duc NM. Parámetros de la resonancia magnética para predecir el resultado del tratamiento de la ablación por ultrasonido focalizado de alta intensidad de miomas uterinos con una relación de volumen no perfundida inmediata de al menos 90. *Acad Radiol* 2018;25:1257-69.
 74. Kim YS, Lim HK, Park MJ, et al. Cribado del modelo de predicción basado en imágenes de resonancia magnética para evaluar la respuesta terapéutica inmediata a la ablación por ultrasonido focalizado de alta intensidad guiada por imágenes de resonancia magnética de miomas uterinos. *Invertir Radiol* 2016;51:15-24.
 75. Mindjuk I, Trumm CG, Herzog P, Stahl R, Matzko M. Predictores de éxito clínico en tratamientos de ultrasonido focalizado guiados por RM (MRgFUS) de miomas uterinos: resultados de un solo centro. *Eur Radiol* 2015;25:1317-28.
 76. Yeo SY, Kim YS, Lim HK, Rhim H, Jung SH, Hwang NY. Miomas uterinos: Influencia del "signo T2-Rim" en las respuestas terapéuticas inmediatas a la ablación por ultrasonido focalizado de alta intensidad guiada por resonancia magnética. *Eur J Radiol* 2017;97:21-30.
 77. Ghai S, Rajan DK, Benjamin MS, Asch MR, Ghai S. Embolización de la arteria uterina para leiomiomas: evaluación previa y posterior al procedimiento con EE. UU. *Radiografías* 2005; 25:1159-72; Discusión 73-6.
 78. Weintraub JL, Romano WJ, Kirsch MJ, Sampaleanu DM, Madrazo BL. Embolización de la arteria uterina: hallazgos de imágenes ecográficas. *J Ultrasound Med* 2002; 21:633-7; Cuestionario 39-40.
 79. Czuczwar P, Wozniak S, Szkodziak P, et al. Influencia de la terapia con acetato de ulipristal en comparación con la embolización de la arteria uterina sobre el volumen de los miomas y los índices de vascularidad evaluados por ecografía tridimensional: estudio observacional prospectivo. *Ultrasonido Obstet Gynecol* 2015;45:744-50.
 80. Tal R, Segars JH. El papel de los factores angiogénicos en la patogénesis de los miomas: posibles implicaciones para futuras terapias. *Actualización Hum Reprod* 2014;20:194-216.
 81. McLucas B, Perrella R, Goodwin S, Adler L, Dalrymple J. Papel del flujo Doppler de la arteria uterina en la embolización de miomas. *J Ultrasound Med* 2002; 21:113-20; Cuestionario 22-3.
 82. Nieuwenhuis LL, Keizer AL, Stoelinga B, et al. La vascularización de los miomas evaluada con ecografía Doppler tridimensional es un predictor del crecimiento de los miomas uterinos: un estudio de cohorte prospectivo. *BJOG* 2018;125:577-84.
 83. Verma SK, Gonsalves CF, Baltarowich OH, Mitchell DG, Lev-Toaff AS, Bergin D. Espectro de hallazgos de imágenes en RM y TC después de la embolización de la arteria uterina. *Abdom Imaging* 2010;35:118-28.
 84. Deshmukh SP, Gonsalves CF, Guglielmo FF, Mitchell DG. Función de las imágenes por resonancia magnética de los leiomiomas uterinos antes y después de la embolización. *Radiografías* 2012; 32:E251-81.
 85. Kim YS, Lim HK, Kim JH, et al. La resonancia magnética dinámica con contraste predice la respuesta terapéutica inmediata de la ablación por ultrasonido focalizado de alta intensidad guiada por resonancia magnética de miomas uterinos sintomáticos. *Invertir Radiol* 2011;46:639-47.

86. Naguib NN, Mbalisike E, Nour-Eldin NE, et al. Cambios en el volumen del leiomioma en el seguimiento tras la embolización de la arteria uterina: correlación con el volumen inicial del leiomioma y su localización. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:490-5.
87. Wei C, Fang X, Wang CB, Chen Y, Xu X, Dong JN. El valor predictivo de las métricas cuantitativas de DCE para la respuesta terapéutica inmediata de la ablación con ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU) de miomas uterinos sintomáticos. *Abdom Radiol (NY)* 2018;43:2169-75.
88. Kroencke TJ, Scheurig C, Poellinger A, Gronewold M, Hamm B. Embolización de la arteria uterina para los leiomiomas: el porcentaje de infarto predice el resultado clínico. *Radiología* 2010;255:834-41.
89. Liao D, Xiao Z, Lv F, Chen J, Qiu L. Resonancia magnética mejorada sin contraste para la evaluación de la respuesta temprana de los miomas uterinos a la ablación térmica con ultrasonido focalizado de alta intensidad guiada por ultrasonido. *Eur J Radiol* 2020;122:108670.
90. Cao M, Qian L, Zhang X, et al. Monitoreo de la respuesta del leiomioma a la embolización de la arteria uterina mediante índices de difusión y perfusión de imágenes ponderadas por difusión. *Biomed Res Int* 2017;2017:3805073.
91. Sutter O, Soyer P, Shotar E, et al. Imágenes por resonancia magnética ponderadas en difusión de leiomiomas uterinos después de la embolización de la arteria uterina. *Eur Radiol* 2016;26:3558-70.
92. Kirpalani A, Chong J, Yang N, et al. Propiedades de imagen ponderadas por difusión de los miomas uterinos antes y después de la embolización de miomas uterinos. *Eur J Radiol* 2014;83:1620-5.
93. Ikink ME, Voogt MJ, van den Bosch MA, et al. Resonancia magnética ponderada por difusión que utiliza diferentes combinaciones de valores b para la evaluación de los resultados del tratamiento después de la ablación volumétrica por ultrasonido focalizado de alta intensidad guiada por RM de miomas uterinos. *Eur Radiol* 2014;24:2118-27.
94. Jacobs MA, Gultekin DH, Kim HS. Comparación entre las imágenes ponderadas por difusión, ponderadas en T2 y las imágenes ponderadas en T1 posteriores al contraste después del tratamiento con ultrasonido focalizado, de alta intensidad y guiado por RM del leiomioma uterino: resultados preliminares. *Med Phys* 2010;37:4768-76.
95. Li C, Jin C, Liang T, et al. Ecografía focalizada de alta intensidad guiada por resonancia magnética de miomas uterinos: perfusión cuantitativa de todo el tumor para la predicción de la respuesta inmediata de ablación. *Acta Radiol* 2020;61:1125-33.
96. Munro MG, Storz K, Abbott JA, et al. AAGL Practice Report: Practice Guidelines for the Management of Hysteroscopic Distending Media: (Reemplaza las Pautas de Monitoreo de Fluidos Histeroscópicos. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2000;7:167-168.). *J Minim Gynecol Invasivo* 2013;20:137-48.
97. Walker WJ, Pelage JP. Embolización de la arteria uterina para miomas sintomáticos: resultados clínicos en 400 mujeres con seguimiento imagenológico. *BJOG* 2002;109:1262-72.
98. Vott S, Bonilla SM, Goodwin SC, et al. Hallazgos de TC después de la embolización de la arteria uterina. *J Comput Assist Tomogr* 2000;24:846-8.
99. Nicholson TA, Pelage JP, Ettles DF. Calcificación de miomas tras embolización de arterias uterinas: aspecto ultrasonográfico y patología. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:443-6.
100. Tranquart F, Brunereau L, Cottier JP, et al. Evaluación ecográfica prospectiva de la embolización de la arteria uterina para el tratamiento de miomas. *Ultrasonido Obstet Gynecol* 2002;19:81-7.
101. Colegio Americano de Radiología. Criterios® de idoneidad del ACR: evaluación de la dosis de radiación, introducción. Disponible en: <https://edge.sitecorecloud.io/americancoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Clinical/Appropriateness-Criteria/ACR-Appropriateness-Criteria-Radiation-Dose-Assessment-Introduction.pdf>. Consultado el 31 de marzo de 2022.

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.