

Abordaje de las lesiones en pelvis femenina mediante resonancia magnética

Complejo Hospitalario Universitario de Cáceres
Cáceres-España

Alicia Victoria Gavilanes Vaca

Claudia Pascual Montero

Irene Martínez González

Ignacio Díaz Villalonga

Juan Carlos Alcón Tejero

Urbano De La Calle Pato

Objetivos docentes

- Revisar los protocolos utilizados en resonancia magnética para el estudio de la pelvis femenina así como la anatomía y el diagnóstico diferencial de la patología benigna y maligna más frecuentes en dicha región.

Revisión del tema

- A pesar de la información que puede aportar la ecografía en la valoración de la pelvis femenina, el uso de la resonancia magnética se ha extendido cada vez más, puesto que con esta técnica se obtienen imágenes con mayor resolución y detalle anatómico, lo cual es de utilidad a la hora de realizar un correcto diagnóstico diferencial de la patología pélvica en mujeres.

PROTOCOLO DE RM

- Ayuno de 6 horas para disminuir el peristaltismo intestinal. La administración de 0.5-1 mg IM de glucagón al iniciar el estudio es opcional.
- Es preferible que la paciente se encuentre con la vejiga vacía antes de comenzar la prueba, para evitar la deformación de las estructuras adyacentes ocasionada por la repleción vesical.
- Las secuencias de RM más útiles en el estudio de la pelvis femenina son:
 - Localizador coronal de abdomen inferior y pelvis con secuencias rápidas: single shot turbo o fast spin echo. Útil en la identificación de la pelvis central, en el centraje de las imágenes con menor field of view y en la exclusión de hidronefrosis.
 - Imágenes potenciadas en T2 en los planos axial y sagital (obtener planos coronales en caso necesario) o T2 3D con su respectivo postprocesado. Las secuencias mencionadas aportan detalles anatómicos importantes. Las imágenes potenciadas en T2 con saturación grasa son de utilidad para identificar líquido/edema.
 - Las secuencias de difusión y los mapas ADC se utilizan en la detección de tumores o en la monitorización de respuesta al tratamiento.
 - Imágenes 3D T1 eco de gradiente con supresión grasa y contraste multifase. La saturación grasa ayuda a resaltar las áreas de realce.

ANATOMÍA DE LA PELVIS FEMENINA

- Las imágenes potenciadas en T2 permiten un adecuado contraste entre las vísceras pélvicas.
- Útero: Se diferencian tres zonas
 1. Endometrio: Hiperintenso en T2 (contiene glándulas de alta señal). Espesor de más de 1.5 cm en mujeres en edad fértil y 5 mm en postmenopáusicas.
 2. Zona de unión: Corresponde a la capa miometrial más interna, envuelve al endometrio. Es hipointensa en T2 y no debe medir más de 11 mm de espesor. Puede ser difícil de identificar en mujeres mayores y en aquellas que usan anticonceptivos orales.
 3. Miometrio: Señal intermedia

La zona de unión se ensancha para convertirse en el estroma cervical de baja intensidad de señal en T2, que está rodeado por un borde de intensidad de señal intermedia correspondiente a músculo liso. Subyacente al estroma cervical se encuentra la plica palmatae. Los fórnix vaginales delimitan el orificio cervical externo (Fig. 1).

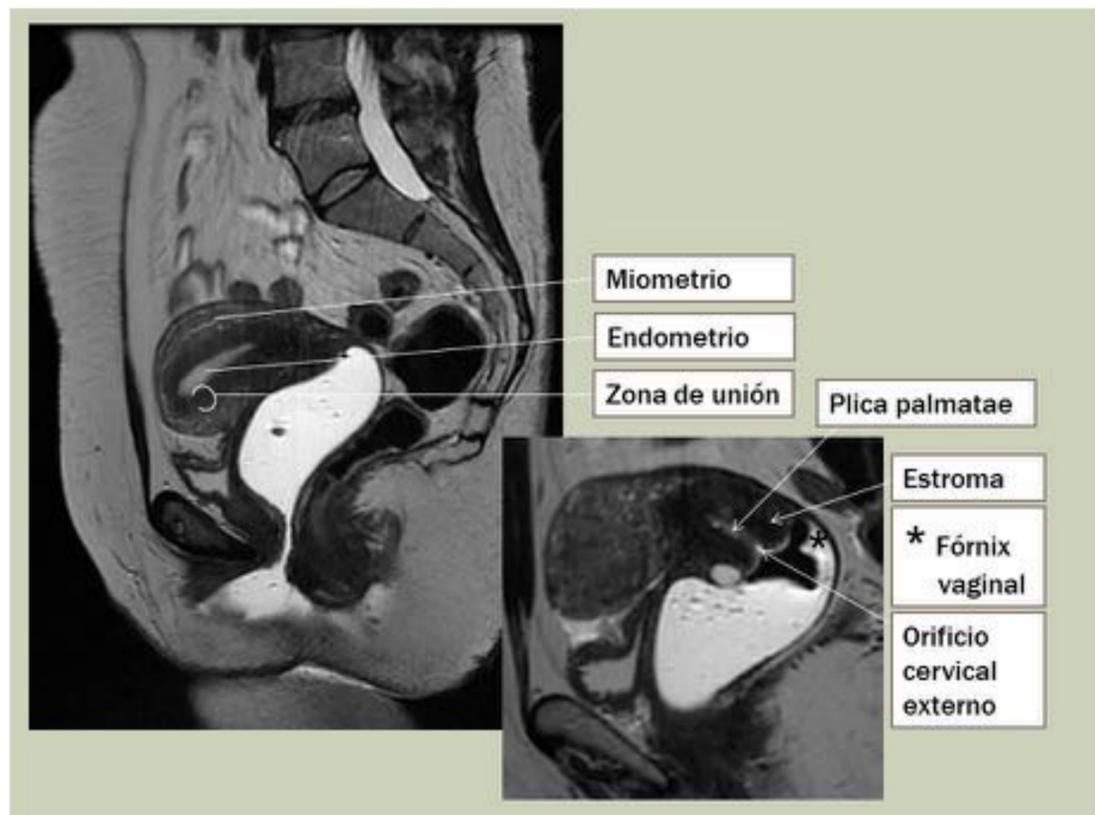


Fig. 1. Anatomía de la pelvis femenina. Imágenes sagitales potenciadas en T2 de la pelvis femenina, donde se identifican las tres zonas uterinas y la composición de la pared del cérvix.

- Vagina: Presenta una intensidad de señal intermedia y una morfología en H o en mariposa.
- Ovarios: Deben identificarse en todas las mujeres en edad menstrual. En mujeres postmenopáusicas se observan en apenas el 40% de los casos debido a la atrofia. Son estructuras ovoideas con folículos hiperintensos.
- Vejiga: Contenido hiperintenso. Baja señal de la pared muscular en T2.
- Uretra: Apariencia de diana.
- El elevador del ano y los músculos de la pared pélvica son de señal intermedia.

PATOLOGÍA DE LA PELVIS FEMENINA

- Anomalías müllerianas:

Los conductos müllerianos son estructuras embrionarias pares que se fusionan durante la 6-11 semana de gestación y dan lugar a la formación del útero, cérvix, trompas, ovarios y los dos tercios superiores de la vagina.

Las anomalías se presentan por fallo en el desarrollo de los conductos müllerianos así como por defectos en la fusión o fallos en la absorción septal una vez que se ha producido la fusión (Fig. 2).

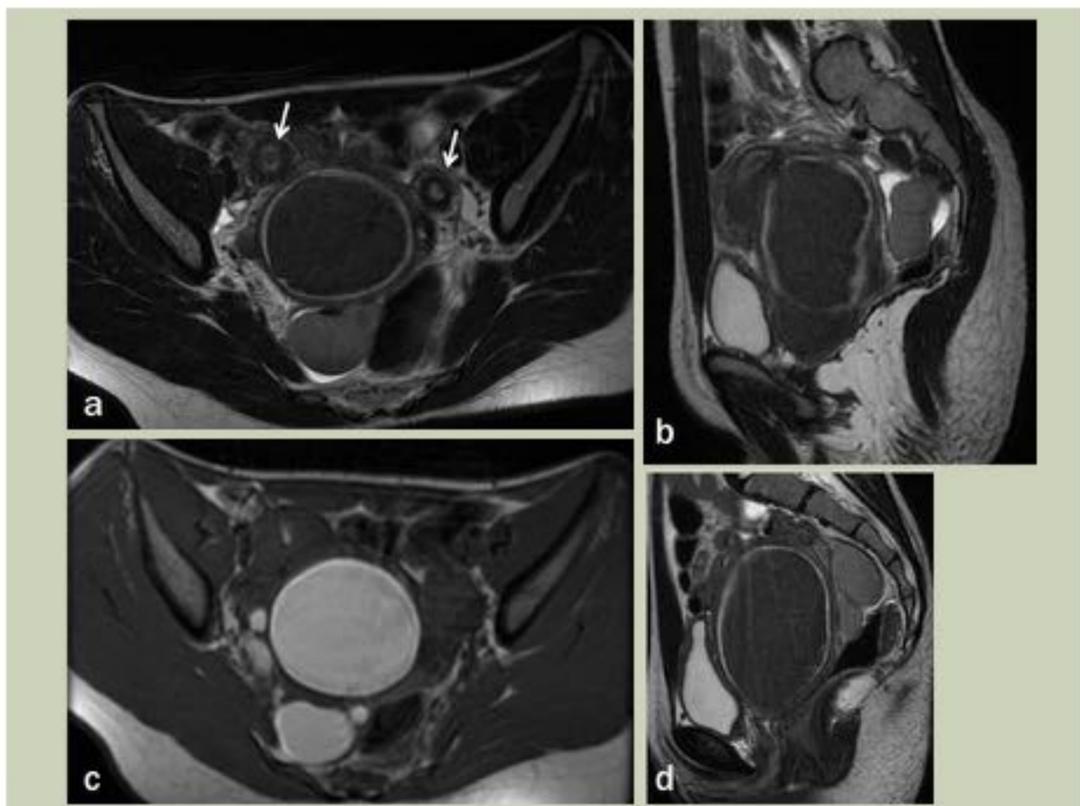


Fig. 2. Paciente mujer de 13 años que acude por estreñimiento y masa palpable en el tacto rectal. **(a)** En el corte axial T2, se visualizan dos cuernos uterinos divergentes (flechas) que inferiormente se continúan con una gran masa hipointensa **(b)**, que presenta alta señal en T1 **(c)** y que no aparenta mostrar conexión con el exterior **(d)**. Los hallazgos descritos corresponden a útero didelfo con hematocolpos por himen imperforado.

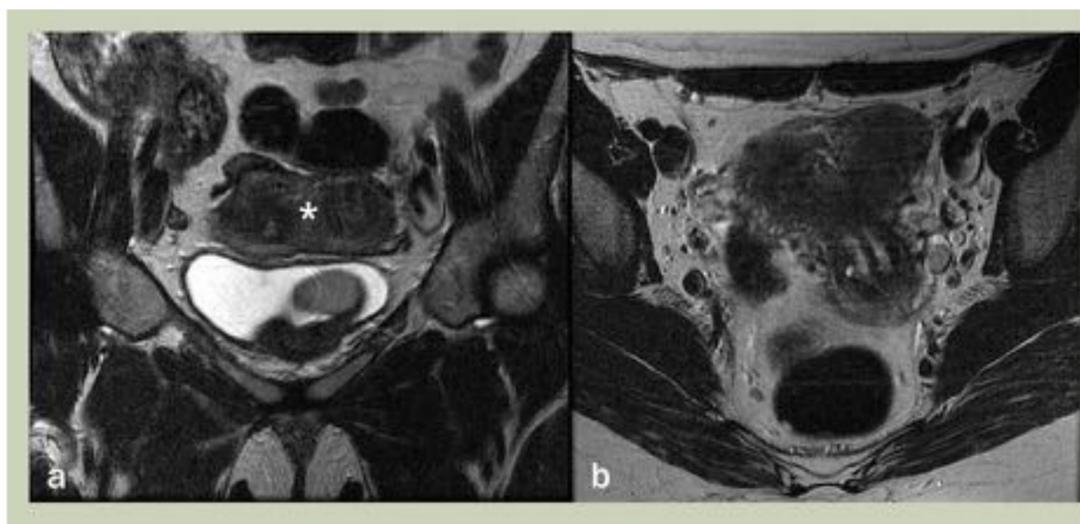


Fig. 3. Mujer de 32 años con útero septado. **(a,b)** En las imágenes potenciadas en T2, se aprecian dos lucas uterinas separadas por un tabique hipointenso central (asterisco) que se extiende hasta el orificio cervical externo.

- **Leiomiomas uterinos:**

También conocidos como miomas o fibroides uterinos, son las neoplasias pélvicas más frecuentes en mujeres en edad reproductiva.

Pueden presentarse con sangrados menstruales prolongados y abundantes, dolor y sensación de presión pélvica generados por el efecto de masa y disfunción reproductiva (infertilidad, complicaciones obstétricas). La presencia de la sintomatología mencionada está relacionada con el número, tamaño y localización tumoral.

De acuerdo a la FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) se clasifican en:

- *Miomas intramurales*, dentro de la pared uterina, pueden distorsionar la cavidad y la superficie serosa del útero.
- *Miomas submucosos*, derivan de células miometriales subyacentes al endometrio y protruyen hacia la cavidad uterina.
- *Miomas subserosos*, se originan en el miometrio en la superficie serosa del útero. Pueden tener una base ancha o pedunculada.
- *Miomas cervicales*, se localizan en el cérvix.

En la RM en las secuencias potenciadas en T2 se observan como lesiones bien delimitadas. La señal puede ser variable dependiendo de la presencia o no de degeneración (Tabla 1).

Secuencias	Miomas no degenerados, calcificados, degeneración hialina	Degeneración quística	Degeneración mixoide	Necrosis
T2	Señal baja homogénea	Generalmente señal alta	Señal muy alta	Señal baja
T1 + C	Realce con CIV	No hay realce en las zonas quísticas	Realce mínimo	

En T1 estos tumores son isointensos con respecto al miometrio y demuestran realce tras la administración de contraste (Fig. 4). En el caso de degeneración roja (infarto hemorrágico del mioma), se presentan con hiperintensidad periférica o difusa en T1 y señal variable en T2 con o sin anillo hipointenso.

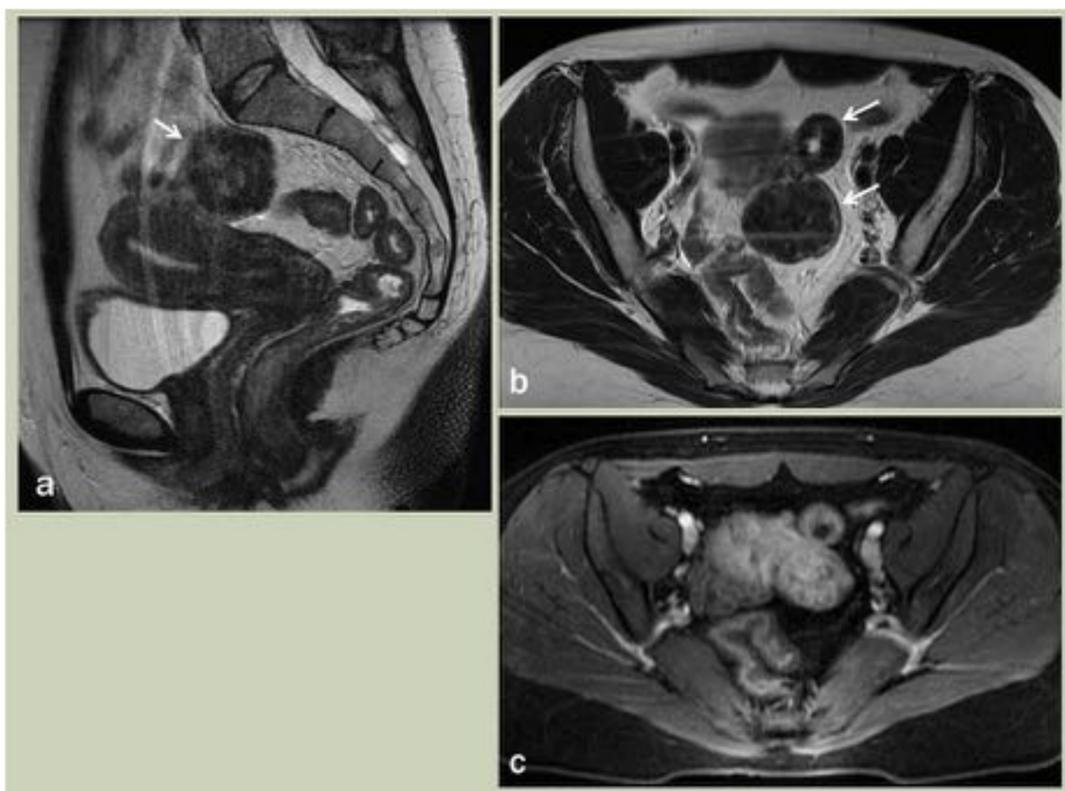


Fig. 4. Paciente mujer de 40 años con metrorragia no controlada con tratamiento hormonal. **(a,b)** En las imágenes potenciadas en T2 se visualizan dos lesiones subserosas localizadas en la pared lateroposterior del fondo y cuerpo uterino, que muestran una intensidad de señal baja, con algunos focos de hiperintensidad en su interior. **(c)** En T1 tras la administración de contraste, estas lesiones realzan y son compatibles con miomas subserosos con áreas de degeneración quística.

- **Adenomiosis**

Se caracteriza por la presencia de glándulas y estroma endometrial ectópico dentro del miometrio, con hipertrofia reactiva de la musculatura lisa miometrial asociada. Su distribución generalmente es difusa pero también puede ser focal.

Se presenta con dismenorrea y menorragia como los leiomiomas.

En las secuencias potenciadas en T2, la forma difusa de adenomiosis corresponde a un engrosamiento ≥ 12 mm de la zona de unión que es hipointensa. La baja intensidad de señal se debe a la hipertrofia miometrial reactiva, mientras que los focos de hiperintensidad que se pueden encontrar son glándulas endometriales. En T1 se suelen ver focos de hiperintensidad correspondientes a hemorragia. La adenomiosis focal es una lesión mal definida, con bordes imprecisos y baja intensidad de señal en T2 localizada en la zona de unión.

- **Endometriosis**

Consiste en la presencia de tejido endometrial fuera del útero.

Afecta aproximadamente al 10% de las mujeres en edad fértil y se manifiesta con dolor crónico pélvico o infertilidad.

El gold standard para su diagnóstico es la biopsia por laparoscopia con la respectiva confirmación histológica.

Existen tres formas de endometriosis pélvica. La primera incluye a las lesiones peritoneales superficiales e implantes no invasivos, suelen ser indetectables por RM. La segunda forma de endometriosis corresponde a los endometriomas ováricos. La tercera forma es la endometriosis pélvica profunda, que consiste en la invasión subperitoneal por lesiones endometrióticas que exceden los 5mm en profundidad.

La RM es una prueba complementaria de utilidad en los casos complejos de endometriosis. La endometriosis infiltrante se presenta como focos de intensidad de señal similar al músculo liso (hipointensas en T1, intermedias en T1) con un realce mínimo tras el contraste. Los endometriomas pueden ser uni o multiloculados y son hiperintensos en T1 e hipointensos en T2 debido a la degradación de productos de hemoglobina «shading sign» .

- **Síndrome de ovarios poliquísticos**

Causado por una disfunción ovulatoria e hiperandrogenismo. Clínicamente estas pacientes se presentan con oligomenorrea, hirsutismo y obesidad.

De acuerdo a los criterios de Rotterdam del 2003, el diagnóstico de este síndrome requiere al menos dos de los siguientes criterios: a) oligo/anovulación, b) signos clínicos o bioquímicos de hiperandrogenismo y c) ovarios poliquísticos.

Debido a que la ecografía transvaginal permite una correcta visualización de los ovarios, el uso de la RM en el SOP no suele estar recomendado; sin embargo, puede ser de utilidad en los casos en los que la ecografía transvaginal no pueda realizarse y la ecografía transabdominal no ofrezca adecuada visualización de los ovarios.

En la RM, la apariencia característica de los ovarios poliquísticos consiste en el aumento del estroma central hipointenso en T2, con pequeños quistes periféricos hiperintensos en T2. No existe un consenso en la definición de ovarios poliquísticos mediante RM. Puede ser de utilidad incluir en el informe radiológico el número de quistes y el volumen ovárico.

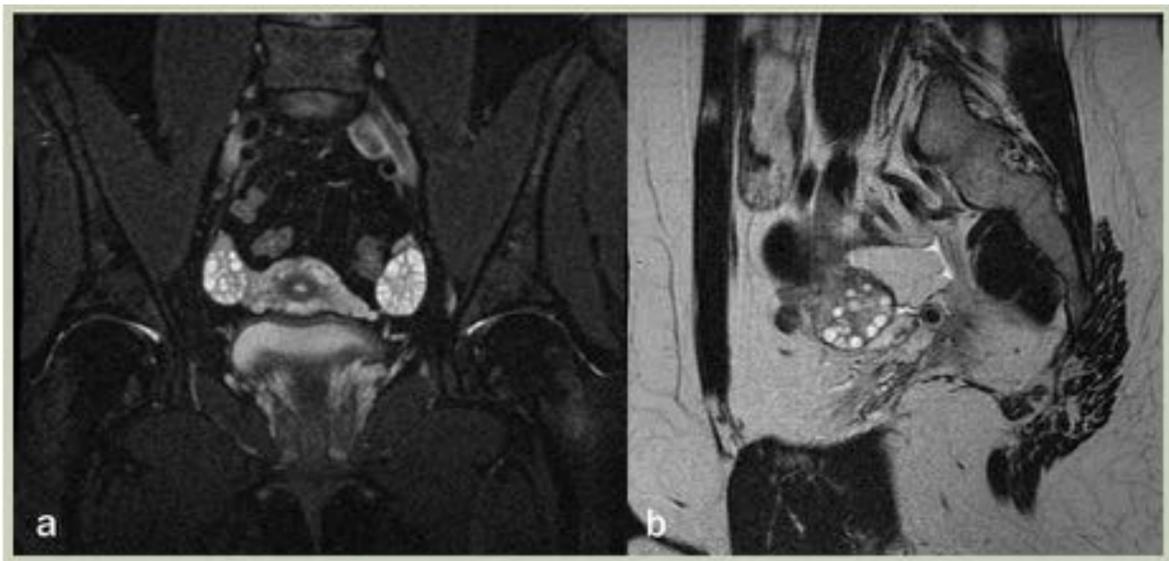


Fig. 5. Mujer de 14 años con ovarios poliquísticos. **(a,b)** En el corte coronal T2 con saturación grasa y en el sagital T2, se visualizan múltiples imágenes hiperintensas localizadas en la periferia de ambos ovarios compatibles con quistes. Se observa también aumento del estroma central hipointenso. Los ovarios se encuentran aumentados de tamaño.

- **Teratoma ovárico**

Es una masa ovárica benigna compuesta por tejido endodérmico, mesodérmico y ectodérmico. Puede ser bilateral en el 25% de los casos. Generalmente suele haber una protuberancia que se proyecta en la cavidad quística conocida como el nódulo de Rokitansky. El pelo suele localizarse en este nódulo, así como los dientes o el hueso en el caso de que estén presentes.

En cualquier modalidad de imagen los teratomas tienen un amplio espectro de hallazgos que va desde una masa puramente quística a una mixta con todos los componentes de las tres capas germinales hasta una masa no quística compuesta predominantemente por grasa.

La valoración por RM suele estar reservada para los casos difíciles. El uso de secuencias con supresión de grasa ayuda a confirmar la presencia de grasa y a diferenciarlo de lesiones hemorrágicas y endometriomas. Existen reportes de teratomas maduros sin grasa macroscópica, en ese caso el diagnóstico no es confiable con ninguna técnica de imagen.

- **Fibroma ovárico**

Es un tumor benigno compuesto por fibroblastos y colágeno. Aparece en mujeres pre y postmenopáusicas y suele ser asintomático. Puede asociarse a ascitis y derrame pleural «Síndrome de Meig».

Su comportamiento en RM es muy característico, tienen una intensidad de señal baja en T1 y muy baja en T2, debido a su alto contenido de colágeno.

Pueden presentar calcificaciones densas y áreas dispersas de hiperintensidad dentro de la masa, que representan edema/degeneración quística.

Los leiomiomas pedunculados pueden simular masas anexiales ováricas de señal baja en T2; tienen un aporte sanguíneo proveniente de las arterias uterinas. Los fibromas están irrigados por las arterias ováricas. La visualización del aporte sanguíneo de una lesión anexial puede ser clave en la diferenciación de un mioma subseroso de un fibroma (Fig. 6).

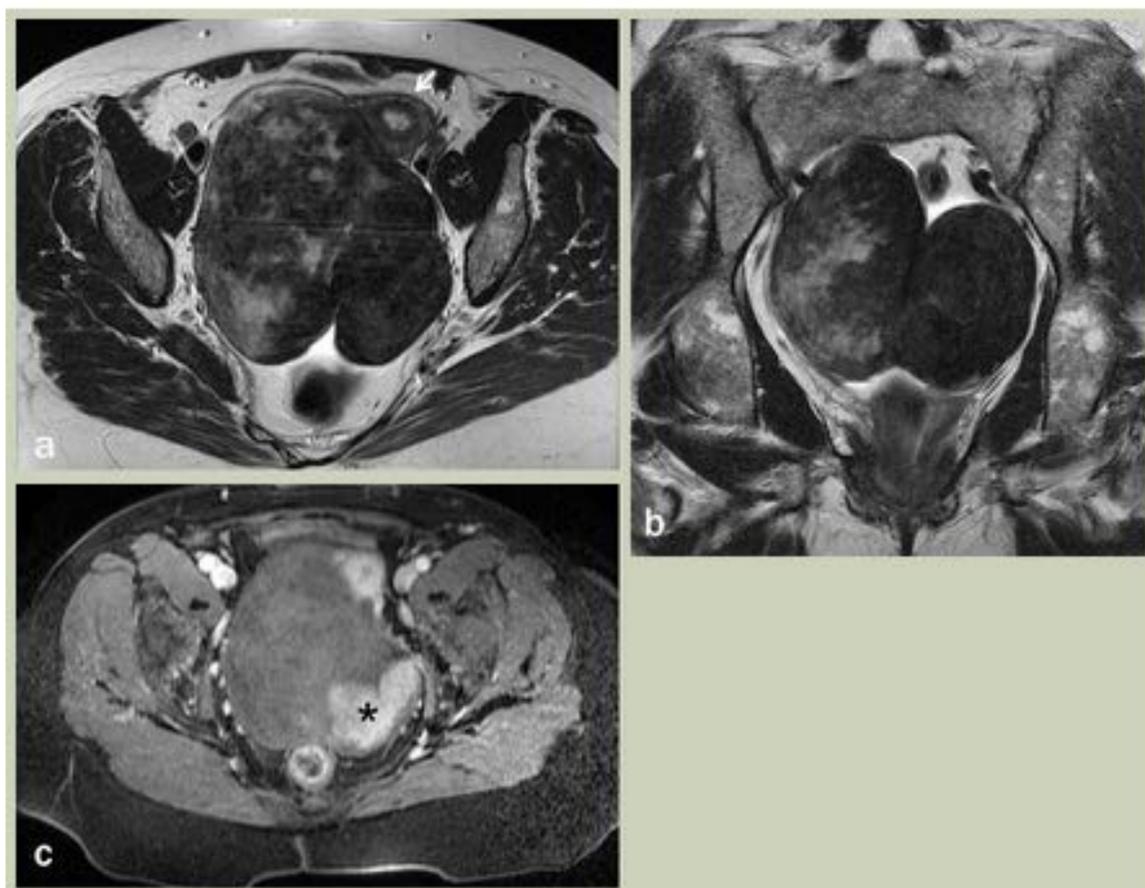


Fig. 6. Mujer de 64 años con prolapso uterino y masa pélvica dependiente del anejo derecho con resultados de anatomía patológica correspondientes con fibroma ovárico (a, b) En el corte axial y coronal T2 se aprecia una masa hipointensa de gran tamaño, bien delimitada, con áreas de alta intensidad de señal en su interior, que desplaza al útero anterolateralmente hacia la izquierda (flecha) e impresiona dependencia del anejo derecho (c) Tras la administración de contraste intravenoso la masa muestra realce heterogéneo, con un realce más intenso en su polo más posterior (asterisco), hallazgos radiológicos sugestivos de fibroma ovárico con áreas de degeneración quística.

- **Cáncer de cérvix**

Es la neoplasia maligna ginecológica más frecuente. Se presenta en mujeres jóvenes de alrededor de 45 años. Clínicamente puede cursar con sangrado irregular o postcoital, secreción vaginal acuosa, mucoide o purulenta y maloliente. En mujeres asintomáticas el cáncer de cérvix se diagnostica por la citología de cribado.

Aunque la RM aporta información precisa relacionada con factores pronósticos del cáncer de cérvix (tamaño tumoral, invasión de parametrios y paredes pélvicas laterales y adenopatías) no es la prueba de referencia estándar en la valoración de este cáncer. De acuerdo a la FIGO, la estadificación del cáncer de cérvix es clínica, ya que el acceso a una RM es limitado en los países en vías de desarrollo, que es donde más casos de cáncer de cérvix se diagnostican. A pesar de ello, la FIGO recomienda que cuando haya disponibilidad de RM, ésta debe usarse conjuntamente con la valoración clínica.

En las imágenes potenciadas en T2, el cáncer de cérvix, aparece como una masa de intensidad de señal intermedia/alta que reemplaza al estroma cervical normalmente hipointenso. En las imágenes T1 con contraste en fase dinámica, el realce tumoral es variable; los tumores pequeños realzan de antes que el estroma cervical adyacente mientras que los tumores más grandes tienen un realce variable. El respeto del anillo estromal hipointenso, excluye la extensión a parametrios. En el caso de lesiones mal circunscritas, la difusión y el mapa ADC puede ayudar a caracterizar la lesión debido a que los tumores de cérvix restringen a la difusión, con valores ADC significativamente más bajos que el tejido cervical normal (Fig. 7).

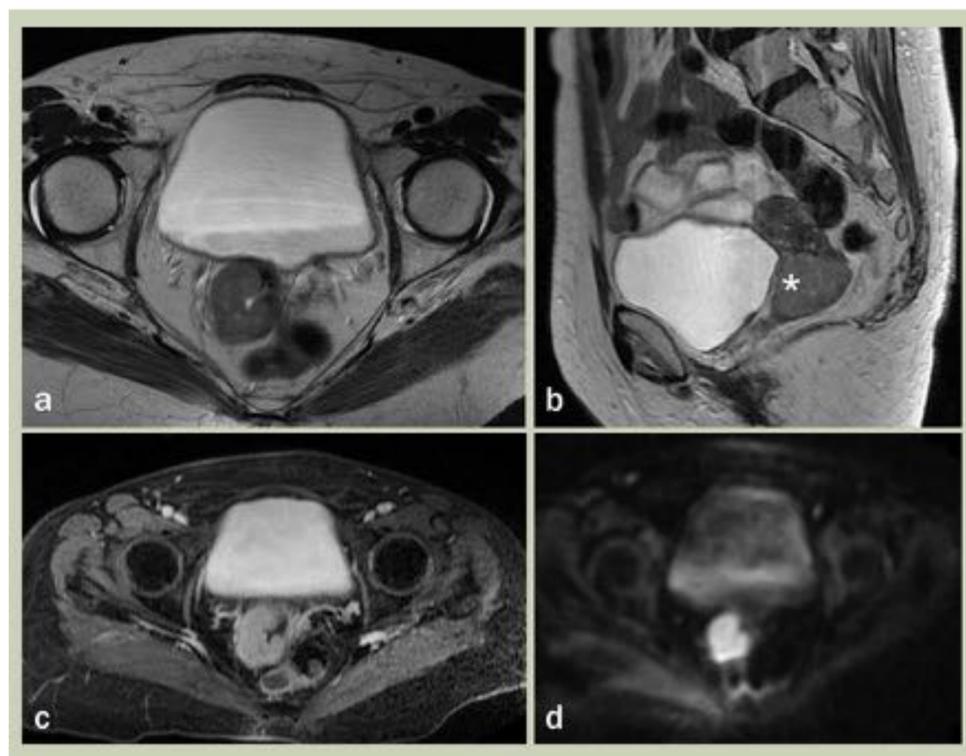


Fig. 7. Mujer de 73 años con carcinoma epidermoide infiltrante de cuello uterino. **(a,b)** Masa de intensidad de señal intermedia en el cérvix uterino que reemplaza el estroma cervical (asterisco). **(c)** Este tumor realza tras el contraste y muestra una alta intensidad de señal en la difusión con valores bajos de ADC **(d)**.

- **Cáncer de endometrio**

Es la neoplasia maligna ginecológica más frecuente. La edad media de presentación son los 63 años. Los factores de riesgo más importantes en el desarrollo de este cáncer son la edad avanzada y la exposición prolongada a estrógenos.

El cáncer de endometrio suele presentarse con sangrado vaginal indoloro. Este cuadro clínico en una mujer postmenopáusica debe valorarse inicialmente con una ecografía transvaginal y en caso de que el grosor del endometrio sea mayor de 4 mm, se debe obtener una biopsia.

Los carcinomas endometriales se dividen en dos subtipos histológicos: el adenocarcinoma endometriode (subtipo más frecuente) y los adenocarcinomas seroso-papilar y de células claras; el adenocarcinoma de células claras junto con el adenocarcinoma endometriode grado 3 (pobremente diferenciado) tienen las características biológicas más agresivas de todos, con una probabilidad pretest del 50% de enfermedad localmente avanzada o enfermedad metastásica al diagnóstico.

De acuerdo al sistema FIGO, el estadiaje del carcinoma de endometrio es quirúrgico debido a que se trata principalmente con cirugía. La RM está indicada sólo cuando existe sospecha de invasión cervical macroscópica.

El carcinoma endometrial es isointenso en T1 e hipointenso en T2 con respecto al endometrio normal. En el estudio T1 dinámico con contraste, los tumores endometriales presentan ligero realce homogéneo que es menor y menos ávido que el del miometrio adyacente. El miometrio alcanza su máximo realce a los 50-120 segundos después de la administración del contraste intravenoso, lo que contrasta con la relativa baja intensidad de señal del carcinoma endometrial.

La difusión tiene un rol importante en la valoración del carcinoma endometrial. Las lesiones neoplásicas endometriales presentan una alta intensidad de señal en esta secuencia con bajos valores en los mapas ADC. La difusión es útil en la visualización de metástasis cervicales, vaginales y diseminación extrauterina de la enfermedad (anejos y peritoneo) y además, ayuda al diagnóstico de cáncer endometrial cuando la biopsia es técnicamente imposible debido a una estenosis cervical o cuando los resultados histopatológicos no son concluyentes (Fig. 8).



Fig. 8. Mujer de 69 años con carcinoma endometrial **(a)** En el corte sagital T2, se aprecia una masa hipointensa en la cavidad endometrial que borra la zona de unión y se extiende hacia el miometrio en más del 50%, sin provocar afectación de la serosa. **(b)** Esta lesión muestra realce en menor intensidad que el miometrio circundante y restringe a la difusión **(c)**

Las adenopatías patológicas visualizadas por RM presentan un tamaño mayor de 1 cm, multiplicidad, contorno irregular, necrosis y una intensidad de señal anormal similar a la del tumor primario.

- **Cáncer ovárico**

El cáncer de ovario tiene la tasa más alta de mortalidad de las neoplasias malignas ginecológicas.

El factor de riesgo más importante para su desarrollo son los antecedentes familiares de cáncer de ovario (sobre todo si se trata de un familiar de primer grado); otros factores de riesgo son la presencia de los genes supresores tumorales BRCA1 y BRCA 2 y el síndrome de Lynch II.

Dependiendo de las estructuras anatómicas de origen, se dividen en tres grupos:

Tumores del epitelio estromal, son los más frecuentes y representan alrededor del 90% de los tumores malignos del ovario; se subdividen en 5 tipos, el más frecuente es el carcinoma seroso de alto grado (70%), seguido por el carcinoma endometroide, carcinoma de células claras, carcinoma mucinoso y carcinoma seroso de bajo grado (< 5%).

Tumores del estroma de los cordones sexuales, se originan de las células de la teca, del estroma, de la granulosa o de las células de Sertoli-Leydig. Representan el 7% de todos los tumores malignos del ovario.

Tumores de las células germinales, se originan de las células germinales primordiales y corresponden al 3-7% de los tumores malignos ováricos.

El estadiaje del cáncer de ovario se realiza con la cirugía, sin embargo la evaluación preoperatoria mediante diferentes técnicas de imagen es de mucha utilidad para la planificación del abordaje quirúrgico y tratamiento. La TC es la técnica de imagen de elección de acuerdo al sistema FIGO.

La RM sin embargo ha demostrado una precisión similar a la TC en el estadiaje del cáncer de ovario y puede realizarse en el caso de lesiones indeterminadas por ecografía o TC.

Al igual que en la ecografía y TC, las características que demuestran malignidad en un tumor de ovario en la RM son: la presencia de quistes de pared irregular (hiperintensos en T2, hipointensos en T1 –a menos que exista hemorragia intralesional–), nódulos intramurales sólidos (señal intermedia en T1 y T2, restricción a la difusión y realce tras el contraste intravenoso), proyecciones papilares, septos, masas complejas con componentes sólido-quísticos, gran tamaño y realce precoz en las secuencias con contraste.

La RM además puede identificar con facilidad la invasión de órganos pélvicos. La difusión es la secuencia más útil en estos casos (Fig. 9).

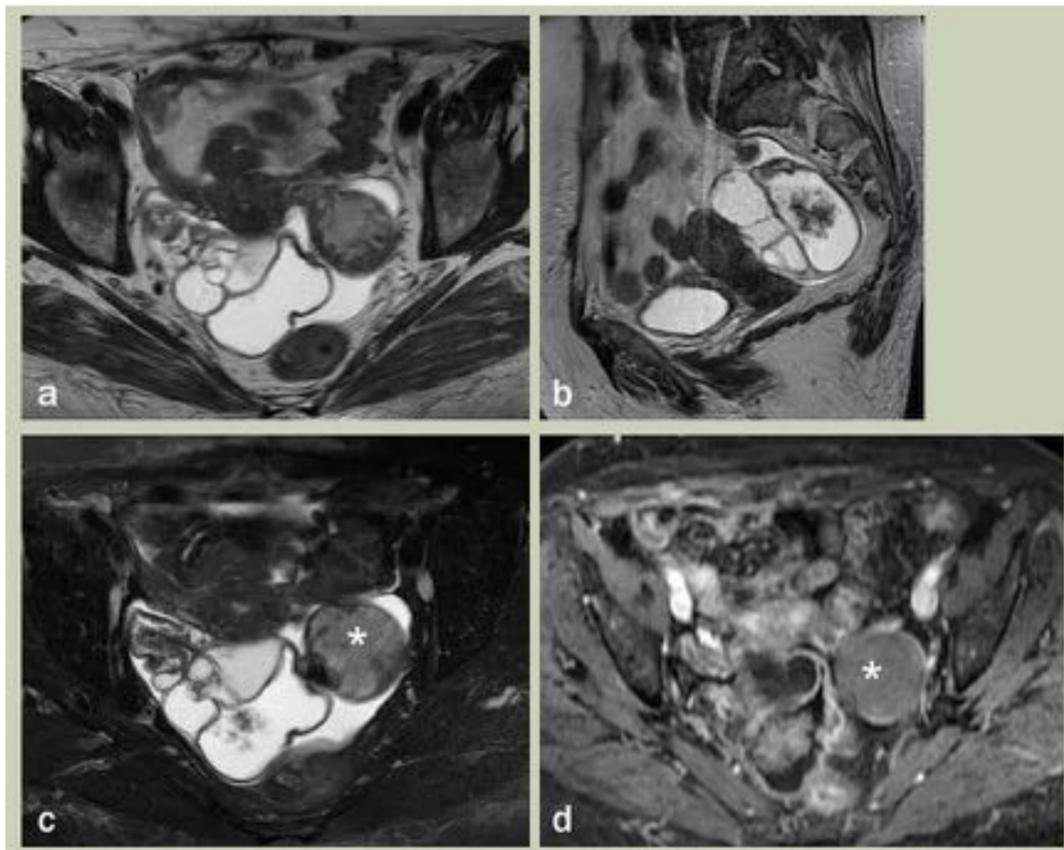


Fig. 9. **(a, b, c, d)** En los cortes axial y coronal T2, axial con supresión grasa y axial T1 dinámico con contraste, respectivamente, se visualiza gran masa pélvica de situación retrouterina dependiente del anejo izquierdo, predominantemente quística, con múltiples septos que realzan con el contraste intravenoso y un componente posterolateral (asterisco) hipointenso en T2 e hiperintenso en T1, que no muestra supresión grasa, correspondiente a foco hemorrágico en el contexto de un cistoadenocarcinoma seroso.

- **Cáncer metastásico de ovario**

Aproximadamente el 3% de los tumores ováricos se deben a metástasis. El colon y el estómago son los tumores primarios que metastatizan a los ovarios con más frecuencia, seguidos por el cáncer de mama, pulmón y ovario contralateral. Otras metástasis, como las del carcinoma de células renales, son muy raras.

El tumor Krukenberg es el tumor metastásico que afecta al ovario y contiene células secretoras de mucina en “anillo de sello” que aumentan el tamaño ovárico. Los tumores primarios usualmente se originan en el tracto gastrointestinal.

La diferenciación entre el tumor primario y metastásico del ovario es de gran importancia de cara al tratamiento y pronóstico, sin embargo los hallazgos por imagen de estos tumores son inespecíficos: lesiones con componente predominantemente sólido o una mezcla de áreas sólido-quísticas que pueden asemejarse a los tumores primarios.

Los tumores de Krukenberg pueden mostrar algunos hallazgos distintivos, como la presencia de masas complejas bilaterales con componentes sólidos hipointensos (reacción estromal densa) e hiperintensidad interna (mucina) en T1 y T2 .

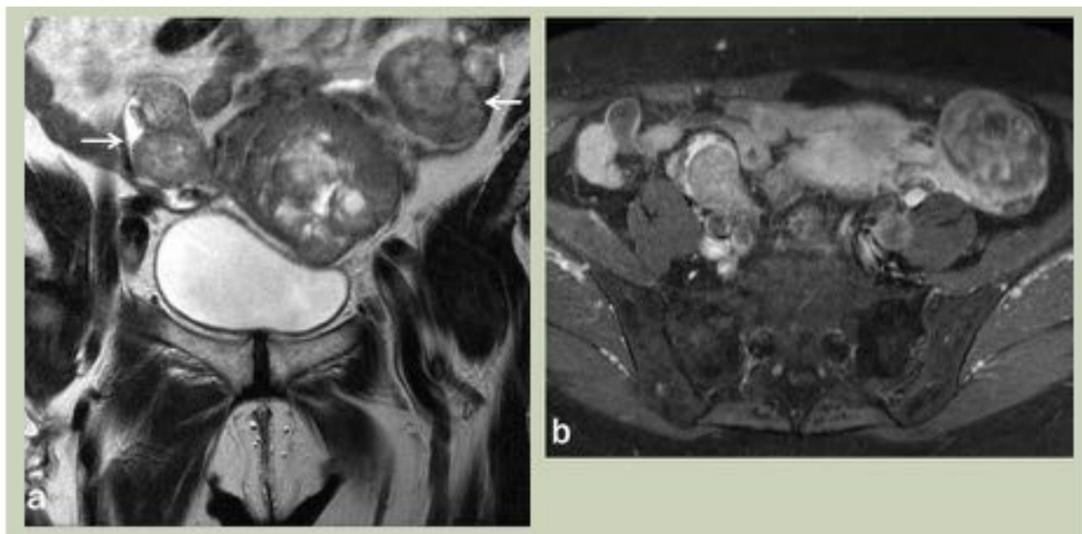


Fig. 10. **(a)** En el corte coronal T2 se visualizan dos masas (flechas) dependientes de ambos ovarios, de bordes bien delimitados, polilobuladas, con un comportamiento de señal heterogéneo y con presencia de tabiques gruesos **(b)** En el corte axial T1 con contraste se aprecia importante realce de estas masas. El diagnóstico anatómo-patológico de estas lesiones corresponde a metástasis de carcinoma de células renales.

Conclusiones

- Es imprescindible realizar un análisis sistemático de las imágenes obtenidas mediante el protocolo más apropiado de RM en mujeres con patología pélvica, ya que ello, permite acortar el diagnóstico diferencial y por lo tanto brinda mayor precisión a la hora de diagnosticar una patología.

Bibliografía

- Fielding J. MR imaging of the female pelvis. Radiol Clin N Am 41 (2003) 179–192
- Allen B, Hosseinzadeh K, Qasem S, Varner A, Leyendecker J. Practical approach to MRI of female pelvic masses. AJR 2014; 202: 1366-1375
- Szklaruk J, Tamm E, Choi H, Varavithya V. MR Imaging of Common and Uncommon Large Pelvic Masses. RadioGraphics 2003; 23:403–424
- Stewart E, Laughlin-Tommaso S. Uterine leiomyomas (fibroids): Epidemiology, clinical features, diagnosis, and natural history. UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA. (Consultado el 2, marzo, 2017).
- Murase E, Siegelman E, Outwater E, Perez-Jaffe L, Tureck R. Uterine Leiomyomas: Histopathologic Features, MR Imaging Findings, Differential Diagnosis, and Treatment. RadioGraphics 1999; 19:1179–1197
- Siegelman E, Oliver E. MR Imaging of Endometriosis: Ten Imaging Pearls. RadioGraphics 2012; 32:1675–1691
- Pardini Chamié L, Blasbalg R, Mendes Alves Pereira R, Warmbrand G, Serafini P. Findings of Pelvic Endometriosis at Transvaginal US, MR Imaging, and Laparoscopy. RadioGraphics 2011; 31:E77–E100
- Outwater E, Siegelman E, Hunt J. Ovarian Teratomas: Tumor Types and Imaging Characteristics. RadioGraphics 2001; 21:475–490
- Eun Jung S, Mun Lee J, Eun Rha S, Young Byun J, Im Jung J. et al. CT and MR Imaging of Ovarian Tumors with Emphasis on Differential Diagnosis. RadioGraphics 2002; 22:1305–1325
- Freeman S, Aly A, Kataoka M, Addley H, Reinhold C, et al. The Revised FIGO Staging System for Uterine Malignancies: Implications for MR Imaging. RadioGraphics 2012; 32:1805–1827
- Javadi S, Ganeshan D, Qayyum A, Iyer R, Bhosale P. Ovarian Cancer, the Revised FIGO Staging System, and the Role of Imaging. AJR 2016; 206:1351–1360