

Comité Multidisciplinar de Tumores Ginecológicos: ¿cuál es el papel del radiólogo?

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Elena Canales Lachén, Elena Álvarez Moreno, Mar Jiménez De La Peña, Antonio Maldonado Suárez, Verónica Muñoz Carpio, Vicente Martínez De Vega

Objetivos Docentes

Los comités multidisciplinares desempeñan un papel fundamental en el manejo de los pacientes oncológicos. En este póster mediante un *formato interactivo* se pretende mostrar el papel que tiene el radiólogo tanto en el diagnóstico y estadificación, como en la detección de posibles complicaciones y en la evolución de estos pacientes.

OBJETIVOS:

- Mostrar distintos casos clínicos y las preguntas más frecuentes planteadas por los distintos especialistas.
- Determinar las competencias del radiólogo en el diagnóstico, estadificación y monitorización en la respuesta al tratamiento/evolución.
- Exponer las diferentes técnicas de imagen empleadas, en especial la RM y el PET-TC.

Revisión del tema

Las pruebas de imagen juegan un papel fundamental en el estadiaje y valoración del grado de extensión de los distintos tumores ginecológicos y pueden ayudar al correcto manejo y tratamiento de estos pacientes.

En este póster mediante un *formato interactivo* se explican y muestran distintos casos presentados en el Comité Multidisciplinar de Tumores Ginecológicos, con las diferentes preguntas planteadas por los distintos especialistas (cirujanos, oncólogos, radioterapeutas) para un correcto manejo de estos pacientes.

CARCINOMA DE OVARIO

CASO [Fig. 2](#)

Mujer de 55 años asintomática, sin antecedentes familiares de interés. Presenta unos niveles de Ca-125 de 350U/ml. Se le realizó una ecografía donde se observó masa anexial derecha. ¿Cuál es el siguiente paso en el manejo de esta paciente?

[Fig. 2](#)

- El siguiente paso consiste en determinar si existe afectación uni o bilateral y determinar si existen elementos sólidos que aumenten la sospecha de malignidad. Así como otros signos como ascitis, adenopatías patológicas e implantes peritoneales.
- El objetivo principal de los diferentes especialistas va a ser conocer las características y el grado de extensión de la lesión.

CASO [Fig. 3](#)

Ante los hallazgos en ecografía se realizó RM. ¿Cuál es el diagnóstico según los hallazgos de RM mostrados?

[Fig. 3](#), [Fig. 4](#)

- Se observa lesión anexial derecha compleja con componente quístico y área sólida con restricción en la difusión y valores bajos de ADC

PAPEL DE LAS DISTINTAS PRUEBAS DE IMAGEN EN CARCINOMA DE OVARIO:

1. ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA ECOGRAFÍA, TC Y RM EN EL CARCINOMA DE OVARIO?

- **ECOGRAFÍA**: para la caracterización de lesiones ováricas es la primera prueba de imagen
- **TC**: es útil para la estadificación (N y M) en lesiones malignas, si bien ofrece menor resolución para la caracterización de las lesiones que la resonancia magnética (RM)
- **RM**: para caracterización de lesiones complejas evaluadas inicialmente con ecografía (91% de precisión para el diagnóstico de malignidad), constituyendo la técnica de imagen con mayor resolución de contraste.

CASO: ¿Qué hallazgos hacen sospechar malignidad en una lesión ovárica?

[Fig. 5](#)

La distinción entre lesiones benignas y malignas se realiza en base a una serie de criterios morfológicos. No hay signos de RM específicos para el carcinoma de ovario, de hecho las lesiones borderline son difíciles de diagnosticar dado que comparten características propias de lesiones tanto benignas como malignas.

La **RM** es usada para la **caracterización de las lesiones anexiales** en base a criterios morfológicos, la intensidad de señal y el realce de los componentes sólidos.

- La presencia de **proyecciones papilares** es altamente sugestiva de carcinoma de ovario.
- Otros hallazgos que apoyan la sospecha clínica son **ascitis, diseminación peritoneal y adenopatías**.

CASO. Caracterización lesiones

¿Cuál es el hallazgo más significativo/ la clave diagnóstica en cada caso?

[Fig. 6](#), [Fig. 7](#)

2. ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA DIFUSIÓN EN EL CARCINOMA DE OVARIO?

- El papel de la difusión (DWI) para diferenciar entre lesiones benignas y malignas es controvertido. La gran heterogeneidad de muchos tumores dificulta su valoración, de hecho los valores de ADC en los tumores quísticos malignos son muy variables, un hecho atribuible a la gran variedad morfológica, teniendo un papel limitado la DWI para la diferenciación entre lesiones benignas y malignas.
- Por otro lado, hay que tener en cuenta que **numerosas lesiones benignas presentan restricción en la difusión como los teratomas, los endometriomas o quistes con material mucinoso**. Y que algunas lesiones malignas como el adenocarcinoma seroso no son hiperintensas en difusión.
- En general, las lesiones malignas tienden a ser más celulares y mostrar restricción en la difusión con bajos valores de ADC.
- La DWI es **útil para el diagnóstico de implantes peritoneales y recurrencias**.
- Aunque no existe ninguna prueba de imagen que pueda diferenciar entre lesiones benignas, borderline y malignas, la interpretación conjunta de los datos morfológicos y funcionales permitir una mayor precisión.
 - La principal **limitación** de la DWI es su *escasa resolución anatómica*, por eso nunca debe interpretarse de forma aislada, siempre en conjunto con las imágenes anatómicas en T2 o los estudios dinámicos.

3. ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LOS ESTUDIOS DINÁMICOS CON CONTRASTE EN EL CARCINOMA DE OVARIO?

- La obtención de imágenes T1 con supresión grasa antes y tras la administración de gadolinio es fundamental para poder **diferenciar entre el realce de los componentes sólidos de una lesión y la presencia de detritus o coágulos en las lesiones quísticas que no realzan**.
- El uso combinado de la secuencias morfológicas de RM, la DWI y los estudios dinámicos con curvas de captación mejoran la **caracterización de las lesiones anexiales** con una precisión de 95% [Fig. 8](#)
- Los estudios dinámicos demuestran cambios en la intensidad de señal a lo largo de las distintas fases y aportan información sobre la vascularización y perfusión tumoral, siendo especialmente útiles en la caracterización de los diferentes componentes de las lesiones quísticas mejorando la detección de los elementos sólidos
- Algunos estudios han valorado la importancia de los estudios dinámicos dado que se han relacionado con biomarcadores de la angiogénesis tumoral en el carcinoma de ovario como el VEGFR-2 (vascular endotelial growth factor receptor-2)
 - **“Pitfalls”**:
 - Falsos negativos en aquellos tumores con poca vascularización.
 - Falsos positivos en aquellas lesiones con intenso realce por importante aporte vascular como los abscesos tuboováricos.

CASO 2. [Fig. 9](#)

Mujer de 45 años con distensión abdominal. Se realiza RM. ¿Cuáles son los hallazgos? ¿cuál es el siguiente paso en el manejo de esta paciente? [Fig. 9](#)

- *El objetivo es caracterizar la lesión, valorar el grado de extensión y su estadiaje para un correcto manejo por parte de oncólogos y cirujanos.*
- *Papel del radiólogo:* describir la localización de los implantes peritoneales en los estadios avanzados del carcinoma de ovario para un correcto manejo y tratamiento (quimioterapia neoadyuvante, citoreducción) para ello es fundamental la realización de un estudio completo que incluye **RM pélvica y abdominal**. También determinar el posible origen ovárico de una paciente que debuta con carcinomatosis peritoneal.

La estadificación del carcinoma de ovario es quirúrgica.

Es importante señalar que el carcinoma de ovario es el más letal de los tumores ginecológicos dada su frecuente detección en estadios finales (carcinomatosis peritoneal o metástasis al diagnóstico en más de 70% de los casos) y por su tendencia al desarrollo de resistencia a varios quimioterápicos a lo largo de tratamiento

- El objetivo de las pruebas de imagen en estos pacientes con enfermedad avanzada es **determinar los casos donde la cirugía primaria citoreductora no será posible.**

El papel fundamental es advertir a los clínicos de la presencia de enfermedad que puede complicar la cirugía o que puede impedir una citorreducción óptima por la existencia de implantes de pequeño tamaño y por la compleja anatomía de la cavidad peritoneal.

- La combinación de la difusión con las secuencias clásicas permiten la **detección de los implantes peritoneales** especialmente en localizaciones que pueden condicionar una citorreducción subóptima como el saco menor, la afectación del mesenterio, el hilio esplénico, hilio hepático, diafragma, los ganglios paraóxicos por encima de los vasos renales, etc.
- La **RM con difusión** aumenta la precisión de la estadificación de la **carcinomatosis peritoneal, de las lesiones subcentimétricas y la diseminación miliar** [Fig. 10](#)
- Aunque el TC sigue siendo la prueba de elección para la estadificación del carcinoma de ovario, algunos estudios han mostrado que la RM puede ser igual o incluso superior: la RM proporciona mayor resolución que el TC y aquellos implantes <1cm son difíciles de detectar mediante TC lo que disminuye la sensibilidad diagnóstica para estos casos al 50%.
- Aunque el PET-TC supera al TC para la detección de adenopatías y metástasis a distancia, ambas técnicas tienden a infraestimar la afectación peritoneal, especialmente cuando existe **afectación de mesenterio o de la serosa intestinal**, donde la RM con difusión es mucho más precisa.
- La difusión permite la detección de los implantes peritoneales (mapeo de la cavidad peritoneal) y cuantifica la respuesta inicial al tratamiento. Implantes hipercelulares muestran restricción a la difusión. Algunos estudios han mostrado una SS del 90% y una E del 95.5% para la detección de enfermedad diseminada con la difusión.

PAPEL PREQUIRÚRGICO DE LAS PRUEBAS DE IMAGEN EN EL CARCINOMA DE OVARIO

CASO. ¿En este caso sería posible una citorreducción quirúrgica óptima?

[Fig. 11](#)

El tratamiento de elección del carcinoma de ovario es la citorreducción quirúrgica primaria seguida de quimioterapia. Pero este tratamiento sólo aumenta la supervivencia si la resección es óptima.

- Por eso el principal papel de las técnicas de imagen es **predecir la posibilidad de una cirugía óptima.**

Algunos ensayos han demostrado que casos seleccionados de cáncer de ovario avanzado, han obtenido iguales o mejores pronósticos con tratamiento con quimioterapia neoadyuvante seguido de citorreducción de intervalo.

PAPEL DE LAS PRUEBAS DE IMAGEN EN EL SEGUIMIENTO DEL CARCINOMA DE OVARIO

CASO: ¿cuál es el papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con carcinoma de ovario? Fig. 12, Fig. 13

La monitorización de la respuesta al tratamiento se basa en la determinación de los niveles de Ca-125 así como en la evaluación del tamaño de las lesiones según los criterios RECIST.

Estudios recientes han mostrado que los carcinomas de ovario suelen presentar cierta heterogeneidad molecular al diagnóstico, lo que explicaría en parte su tendencia al desarrollo de resistencias a determinados tratamientos quimioterápicos.

- Así como para el tratamiento, las técnicas funcionales juegan un papel importante en la detección de recurrencias. La utilización de PET/TC suele dar buenos resultados en la sospecha de enfermedad extraperitoneal o ganglionar [Fig. 14](#). El PET-TC detecta un mayor número de recaídas que el TC.
- El papel de la difusión en la evaluación de la respuesta en pacientes con carcinomatosis ovárica todavía está en investigación. En algunos casos, valores altos de ADC se han correlacionado con áreas de edema e inflamación y valores bajos son más sugestivos de presencia de restos tumorales.
- Así como en el diagnóstico, también es fundamental en el seguimiento recordar, que aunque el ***PET-TC supera al TC para la detección de adenopatías y metástasis a distancia, ambos tienden a infraestimar la extensión peritoneal cuando hay afectación mesentérica o de la serosa intestinal, donde la RM con DWI se muestra más precisa*** [Fig. 15](#)
- La principal indicación del PET-TC suelen ser los pacientes con sospecha de recurrencia, con valores altos del Ca-125 y con otras pruebas negativas o con resultados dudosos.

PAPEL DEL RADIÓLOGO EN EL CARCINOMA DE OVARIO

Las pruebas de imagen en el carcinoma de ovario, y por tanto el objetivo del radiólogo, ha de ser la caracterización de una masa ovárica como probablemente benigna o maligna, determinar el grado de extensión/diseminación de una lesión maligna (estadiaje), determinar el posible origen ovárico de una paciente con carcinomatosis peritoneal y el seguimiento para valorar posibles recurrencias tanto locales como a distancia y la respuesta/ posibles complicaciones del tratamiento.

Destacar el papel de la RM-DWI en la extensión peritoneal, especialmente cuando existe afectación del mesenterio y de la serosa intestinal; y sus limitaciones para la caracterización de las lesiones anexiales.

CARCINOMA ENDOMETRIAL

CASO 1. Paciente de 64 años con sangrado postmenopáusico.

1. ¿Cuál es el siguiente paso? [Fig. 16](#)

2. ¿Qué aporta la RM en este caso? [Fig. 17](#)

1. PAPEL DE LA RM EN EL CARCINOMA ENDOMETRIAL

- La ecografía transvaginal es la técnica de elección para la evaluación inicial de las pacientes con clínica de sangrado. Ante los hallazgos de un *espesor endometrial* > de 5mm es necesario una confirmación histológica. Cuando la ecografía no se puede realizar o los resultados de la biopsia no son concluyentes, se debe realizar RM.
- La RM no forma parte de los criterios de estadificación de la FIGO para el carcinoma endometrial
- Los principales *factores pronósticos* en el carcinoma endometrial son: ***el tipo histológico del tumor, la existencia de invasión miometrial y del estroma cervical y la presencia de adenopatías patológicas.***
- El carcinoma endometrial se clasifica en base a criterios quirúrgicos con confirmación histológica. Existen 2 tipos:
 - **Tipo 1** (adenocarcinoma endometriode): el más frecuente (aproximadamente 90% de los casos). Se subdivide según el grado de diferenciación histológica en 3 grados.
 - **Tipo 2**: incluyen los tipos papilar seroso, adenocarcinoma de células claras y los carcinosarcomas.
 - En cuanto al manejo y pronóstico: el tipo 1 de alto grado y todos los del tipo 2 se asocian a un peor pronóstico.
- La realización de RM preoperatoria es muy útil para evaluar la localización y para el estadiaje [Fig. 18](#)

CASO. ¿Cuál es el diagnóstico teniendo en cuenta los hallazgos de RM mostrados? [Fig. 19](#)

2. PAPEL DE LA DIFUSIÓN EN EL CARCINOMA ENDOMETRIAL

- Para la detección de los carcinomas de endometrio y el grado de invasión miometrial se utilizan secuencias potenciadas en T2. Los estudios dinámicos ayudan al diagnóstico, diferenciando las ***lesiones tumorales hipovasculares*** frente al intenso realce del miometrio adyacente.
- La difusión permite diferenciar entre lesiones benignas y malignas:
 - Los carcinomas de endometrio presentan restricción en la DWI con bajos valores de ADC
 - Los mapas de ADC son fundamentales para el diagnóstico: ***valores <0.9x10⁻³mm²/s son altamente sospechosos de malignidad*** [Fig. 20](#)
- La difusión puede ayudar a determinar la invasión miometrial: la incidencia de ganglios patológicos aumenta del 3% con la afectación superficial del miometrio, frente al 46% con invasión profunda miometrial
- La DWI también puede ayudar a la detección de pequeñas lesiones en la serosa y de implantes peritoneales, así como valorar la hiperplasia cervical concomitante frente a una extensión cervical por los altos valores de ADC
 - **Limitaciones**: no permite determinar el grado del tumor, dado que la DWI únicamente refleja la alta celularidad de las lesiones, pero no determina el grado de atipia, por lo que no existe correlación entre los valores de ADC y el grado tumoral.

CASO. ¿Cuáles son las diferencias? ¿qué necesitan saber los oncólogos y cirujanos? [Fig. 21](#)

Dos elementos fundamentales en la valoración de los pacientes con sospecha de carcinoma endometrial es **determinar el grado de invasión miometrial y/o del estroma cervical** [Fig. 22](#)

1. **Invasión miometrial**: interrupción de la zona de unión. La RM puede ayudar a determinar el grado de afectación (el grado de sensibilidad oscila entre el 69-94% y de especificidad entre el 64-100%):

- Invasión <50%: estadio IA
- Invasión >50%:estadio IB

2. **Invasión del estroma cervical:** es importante su valoración porque se asocia a mayor riesgo de extensión linfática y un peor pronóstico

Cuando existe invasión del estroma cervical se considera un *estadio II*.

La clave diagnóstica es el *estudio dinámico: el realce normal de la mucosa cervical en las fases tardías excluye invasión*. Los estudios dinámicos incrementan la sensibilidad y especificidad frente a la valoración con T2-DWI (75%y 88% frente al 100% y 94% respectivamente).

La RM es por tanto la técnica de elección por su alta resolución anatómica y tisular de la que carece el PET-TC

PAPEL DEL RADIÓLOGO EN EL CARCINOMA ENDOMETRIAL

El uso de la RM con difusión y los estudios dinámicos contribuyen a valorar el grado de invasión miometrial y del estroma cervical

CARCINOMA CERVICAL

CASO. Fig. 23

En el estadio IIB del carcinoma cervical. ¿cuál es el hallazgo más importante para el manejo?

[Fig. 23](#)

- *La invasión de los parametrios es el factor más importante para el manejo*

PAPEL DE LAS PRUEBAS DE IMAGEN EN EL CARCINOMA CERVICAL

La clasificación FIGO del carcinoma cervical se basa en criterios clínicos. No utiliza criterios de imagen quirúrgicos ni histológicos, dado que se trata del tumor más frecuente en países subdesarrollados donde los recursos son limitados. Si bien la RM puede aportar información:

1. Diagnóstico estadio IA: RM *no* útil dado que el tumor no es visible
2. Diagnóstico estadio IIA: RM útil para valorar la localización y el tamaño del tumor
3. Diagnóstico estadio IIB: localización, tamaño y para determinar la **INVASIÓN PARAMETRIOS**
4. Diagnóstico estadio III o IV: evaluar la extensión a pelvis, hidronefrosis, invasión vesical o rectal y metástasis a distancia.

PAPEL DE LA IMAGEN: 5 CLAVES (factores pronósticos) [Fig. 24](#)

1. Tamaño tumoral
2. Invasión parametrios
3. Extensión vaginal
4. Invasión de la pared pélvica o extensión a órganos adyacentes
5. Adenopatías patológicas y metástasis

La adecuada valoración de estos factores puede contribuir al tratamiento inicial:

1. Cirugía radical en estadios precoces (IA, IB1 y IIA1)

2. Quimioterapia y radioterapia

1. Tamaño tumoral

Estadio IB2 y IIA2 (tumor visible limitado al cérvix >4cm y sin extensión al tercio inferior de la vagina). La RM es muy útil para la evaluación del tamaño del tumor porque **la estadificación clínica suele infraestimar el tamaño en aquellos casos con componente endocervical**

- Tumores > 4cm: quimioterapia y radiación frente a la traquelectomía en aquellos tumores <2cm estadios IIA1 y IB.
- La DWI y los estudios dinámicos contribuyen a delimitar el tamaño tumoral, especialmente en aquellos de pequeño tamaño (importante en aquellas pacientes que pueden ser candidatas a cirugía).
- En T2-WI la señal del tumor suele ser más alta que el estroma cervical normal. Si bien **la presencia de edema y/o inflamación peritumoral sobreestiman el tamaño tumoral**, dato a tener en cuenta en la estadificación y planificación del tratamiento, donde la RM con DWI es más útil para la delimitación exacta de los bordes tumorales.
- Los estudios dinámicos pueden ayudar a diferenciar entre tumores cervicales y endometriales en pacientes con diagnóstico histológico de adenocarcinoma, especialmente cuando tanto el cérvix como el segmento uterino inferior están afectados.
 - **Pitfalls**: el estroma cervical puede no ser diferenciado por la presencia de edema estromal y/o inflamación peritumoral en aquellos pacientes con tumores de gran tamaño.

2. Invasión parametrios

Estadio IIB: indica disrupción del anillo estromal de baja intensidad de señal, presencia de tumor espiculado en la interfase con el parametrio o la presencia de lesión nodular con extensión por parametrio.

- La **preservación del anillo estromal cervical hipointeso excluye la invasión parametrial** (grosor de 3mm).

La RM tiene alta precisión (88-97%) y especificidad (93%) frente a la gradación clínica (29-53%)

- **Pitfalls**: sobrestimación en tumores de gran tamaño (precisión del 70%) frente aquellos de menor tamaño (96%), la presencia de edema estromal y falsos positivos en hemorragia postbiopsia.

3. Invasión vaginal [Fig. 25](#)

La disrupción de la pared vaginal hipointensa por tumor hiperinteso en T2-WI

- Si afecta a los 2/3 superiores de la vagina: IIA
- Invasión del 1/3 inferior: III
 - **Pitfalls**: lesiones polipoideas de gran tamaño pueden protruir en los fórnicos vaginales simulando infiltración.

4. Extensión a la pared pélvica o a los órganos adyacentes

- Estadio IIIB cuando existe afectación de la pared o hidronefrosis.
- Estadio IV A cuando hay invasión vesical o rectal.
 - **Pitfalls**: el engrosamiento hiperintenso de la mucosa vesical en T2-WI indica edema bulloso

y no debe ser confundido con un signo de invasión. La Difusión ayuda al diagnóstico.[Fig 25](#), [Fig. 26](#)

PAPEL DEL RADIÓLOGO EN EL CARCINOMA CERVICAL

La RM con difusión y estudio dinámico aportan información sobre los principales factores pronósticos, en especial, en la INVASIÓN DE LOS PARAMETRIOS, esencial para el correcto abordaje terapéutico

CARCINOMA ENDOMETRIAL Y CERVICAL. SEGUIMIENTO Y DETECCIÓN DE RECIDIVAS

- La combinación de técnicas como **PET-TC** y **la RM** con los estudios de difusión y dinámicos, que combinan las imágenes anatómicas con las funcionales permiten valorar la respuesta a los tratamientos y el seguimiento de los pacientes para permitir un diagnóstico precoz de posibles recidivas locales, peritoneales y a distancia [Fig. 27](#)
- En pacientes tratadas con quimioterapia y radiación la RM es útil para la monitorización de la respuesta al tratamiento. La disminución en el tamaño tumoral es un factor de buen pronóstico [Fig 28](#)
- En el carcinoma de cérvix localmente avanzado con buena respuesta se observa una reducción o incluso valores normales del ADC antes de la reducción del tamaño tumoral por la apoptosis celular.
- Hay que tener en cuenta en el uso de RM para el seguimiento de estos pacientes que la secuencia T2 es poco específica porque el **edema, la inflamación y la necrosis secundarias al tratamiento generan hiperintensidad simulando tumor**.
- Evaluación de las adenopatías: en la DWI tanto los ganglios negativos como los positivos (metástasis) muestran hiperintensidad y valores bajos de ADC por la alta celularidad, por lo que no aumentan la especificidad, si bien permite detectar ganglios más pequeños que la RM estándar [Fig 30](#)
- La **recurrencia** local de los carcinomas de endometrio y cervical puede ser central o bien con extensión en la pared pélvica, más frecuente en los tumores cervicales.
- Las recurrencias aparecen como **áreas de señal intermedia a alta en T2-WI y con intenso realce. La difusión puede ayudar en su detección y en su diferenciación con áreas de fibrosis postratamiento, en combinación con las secuencias dinámicas con contraste** [Fig. 29](#)
- Para la evaluación de la recurrencia la RM es útil para la evaluación de la extensión local y el PET/TC para la detección ganglionar y metástasis. El PET/TC ha demostrado una alta sensibilidad (100%) , especificidad (83-94%) y precisión (93%) en la detección de recurrencias de carcinoma endometrial.[Fig. 29](#), [Fig. 30](#)
- Las recurrencias locales en el cérvix y la vagina son mejor valoradas mediante RM: el tejido fibroso presenta baja señal frente a la alta señal de los tumores.

CASO. RECURRENCIA. ¿qué necesita saber el cirujano en estos casos?
[Fig. 31](#)

Exenteración pélvica:

Se trata de un procedimiento quirúrgico ultraradical que consiste en la resección en bloque de estructuras pélvicas. Es un procedimiento curativo ofrecido como última opción quirúrgica en pacientes con cáncer uterino, vulvar o vaginal recurrente. Su **indicación es muy selectiva: recidiva de localización central con ausencia de diseminación ganglionar, peritoneal o a distancia**. La mayoría de las indicaciones son

pacientes diagnosticadas de cáncer de cérvix con recurrencia central previamente tratadas con radioterapia [Fig. 32](#)

PAPEL DEL RADIÓLOGO EN EL SEGUIMIENTO DEL CARCINOMA DE ENDOMETRIO Y CERVICAL

Combinación de las distintas técnicas disponibles (especialmente RM y PET-TC) para valorar posibles complicaciones del tratamiento, detectar recurrencias locales o a distancia y contribuir a su manejo y a diferenciarlas de posibles cambios postratamiento

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: COMITÉ MULTIDISCIPLINAR DE TUMORES GINECOLÓGICOS ¿cuál es el papel del Radiólogo?

CASO: Mujer de 55 años asintomática, sin antecedentes familiares de cáncer. CA-125 de 350 U/ml. Se le realizó ecografía donde se observó masa anexial derecha

1. ¿Cuál es el siguiente paso en el manejo de esta paciente?

- a. TC
- b. Biopsia
- c. Interconsulta al cirujano
- d. Seguimiento con ecografía
- e. Resonancia magnética

El siguiente paso sería determinar si existe afectación uni o bilateral y determinar si existe algún componente sólido que indique malignidad.

Igualmente buscar otros signos como ascitis, adenopatías o implantes peritoneales

Fig. 2: CASO ¿cuál sería el siguiente paso en el manejo de esta paciente?

1. Ante los hallazgos en ecografía se realizó RM →(respuesta e)
2. ¿Cuál es el diagnóstico según los hallazgos de RM mostrados?
3. ¿Qué hallazgos de imagen en una lesión anexial hacen sospechar malignidad?
4. ¿Qué papel desempeñan la difusión y los estudios dinámicos?

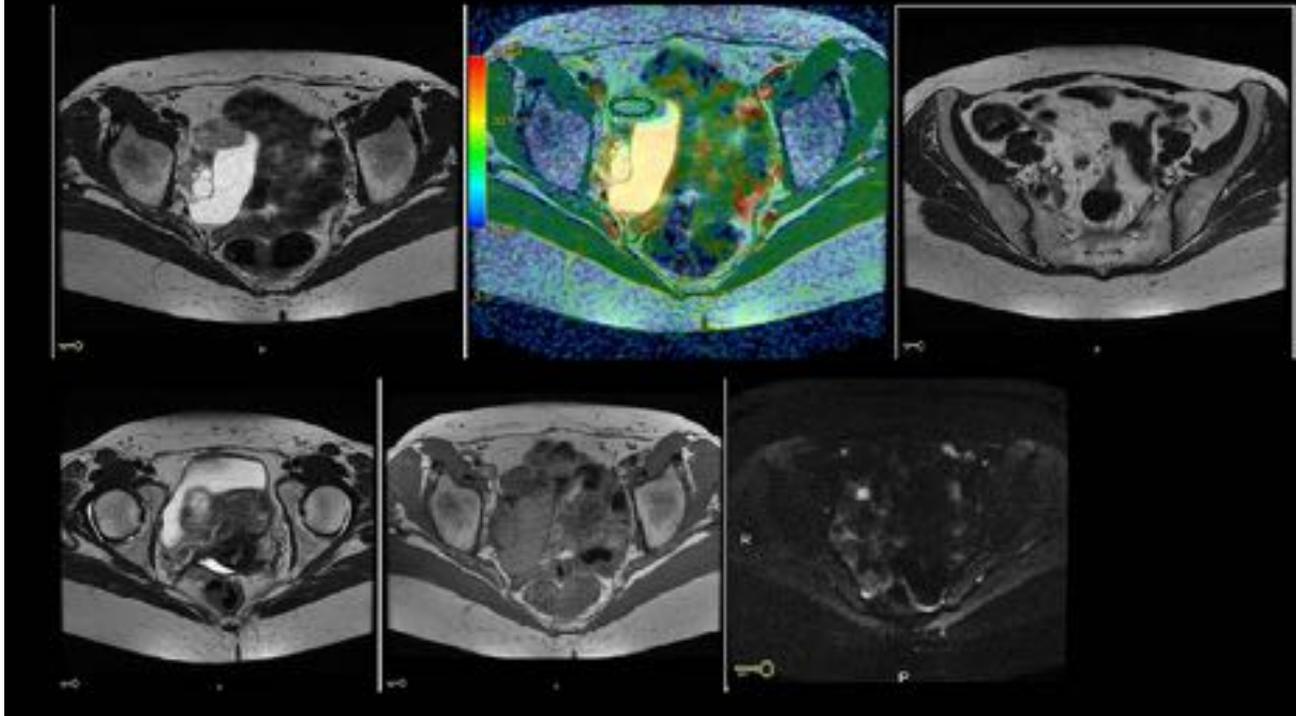


Fig. 3: CASO ¿Cuál sería el diagnóstico según los hallazgos RM mostrados?

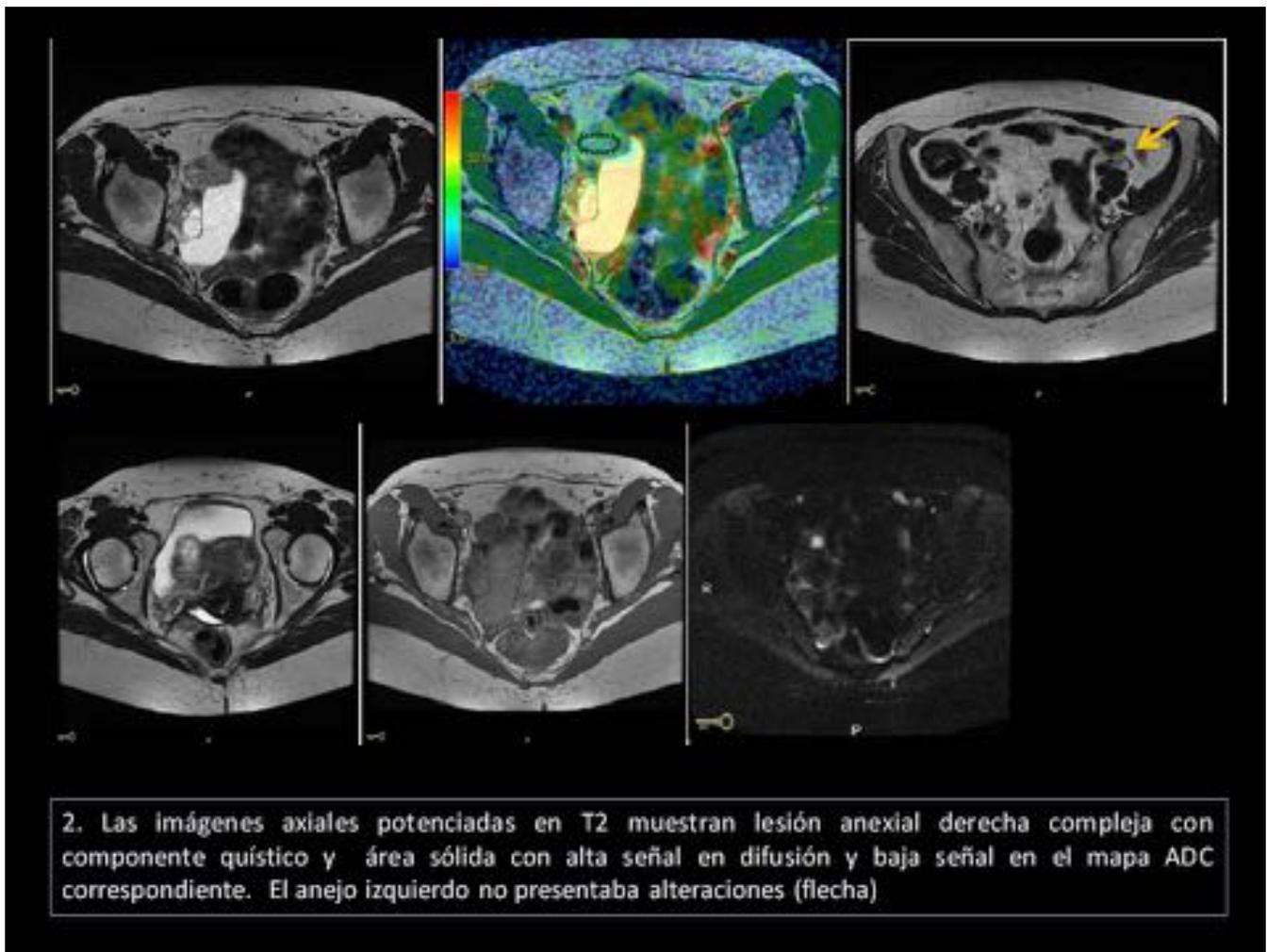


Fig. 4: SOLUCIÓN CASO Las imágenes axiales potenciadas en T2 muestran lesión anexial derecha compleja con componente quístico y área sólida con alta señal en difusión y baja señal en el mapa de ADC. El anejo izquierdo no presentaba alteraciones (flecha)

3. ¿Qué hallazgos hacen sospechar malignidad?

- Tamaño (>6cm) y lesiones bilaterales
- Componente sólido (es el hallazgo más significativo)
- Gruesas septaciones (>3mm)
- Proyecciones papilares (imágenes 1 y 2)
- Ascitis (3), adenopatías e implantes peritoneales (4)

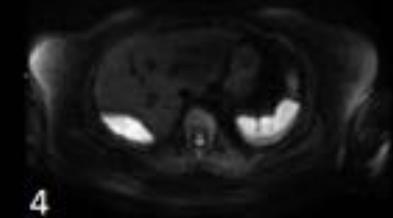
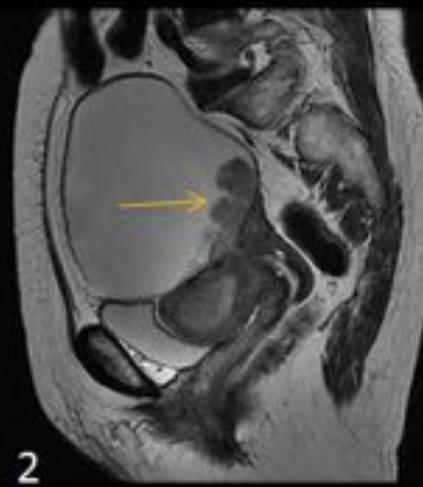
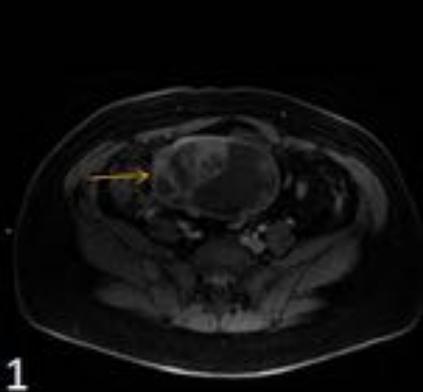
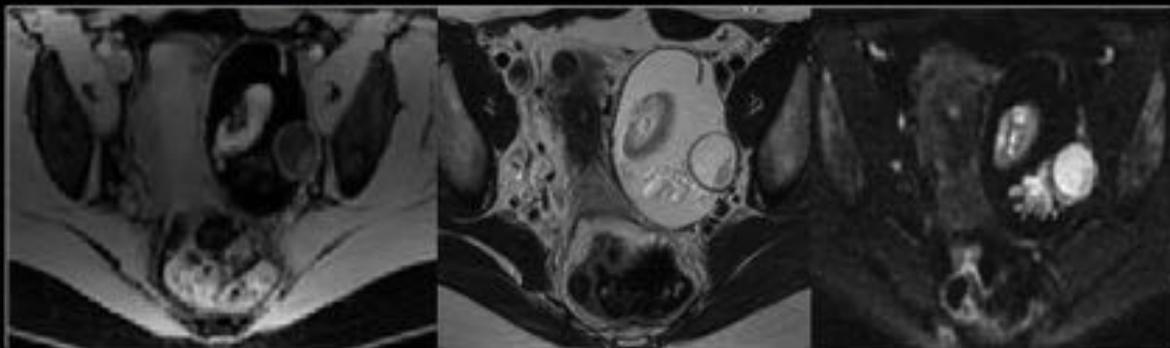


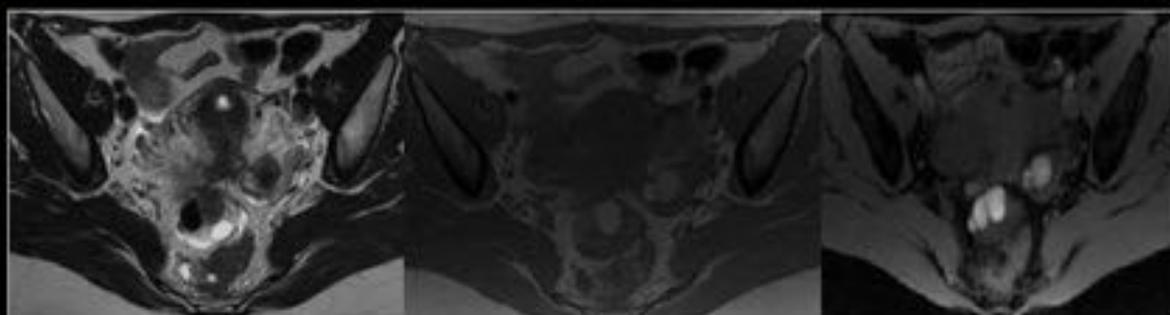
Fig. 5: SOLUCIÓN CASO ¿Qué hallazgos de imagen en una lesión anexial hacen sospechar malignidad?

CASO: Caracterización de las lesiones

¿Cuál es el hallazgo más significativo/la clave diagnóstica en cada caso?



La imagen axial T1 con supresión grasa muestra hipointensidad en la lesión, hallazgo indicativo de la presencia de pequeñas cantidades de grasa, que ayuda al diagnóstico de teratoma maduro/dermoide



Secuencia T1 sin y con saturación grasa → para la identificación de contenido hemático → endometrioma

Fig. 6: CASO. CARACTERIZACIÓN LESIONES ANEXIALES ¿cuál es el hallazgo más significativo/ clave diagnóstica en cada caso?

CASO: Caracterización de las lesiones

¿Cuál es el hallazgo más significativo/la clave diagnóstica en cada caso?

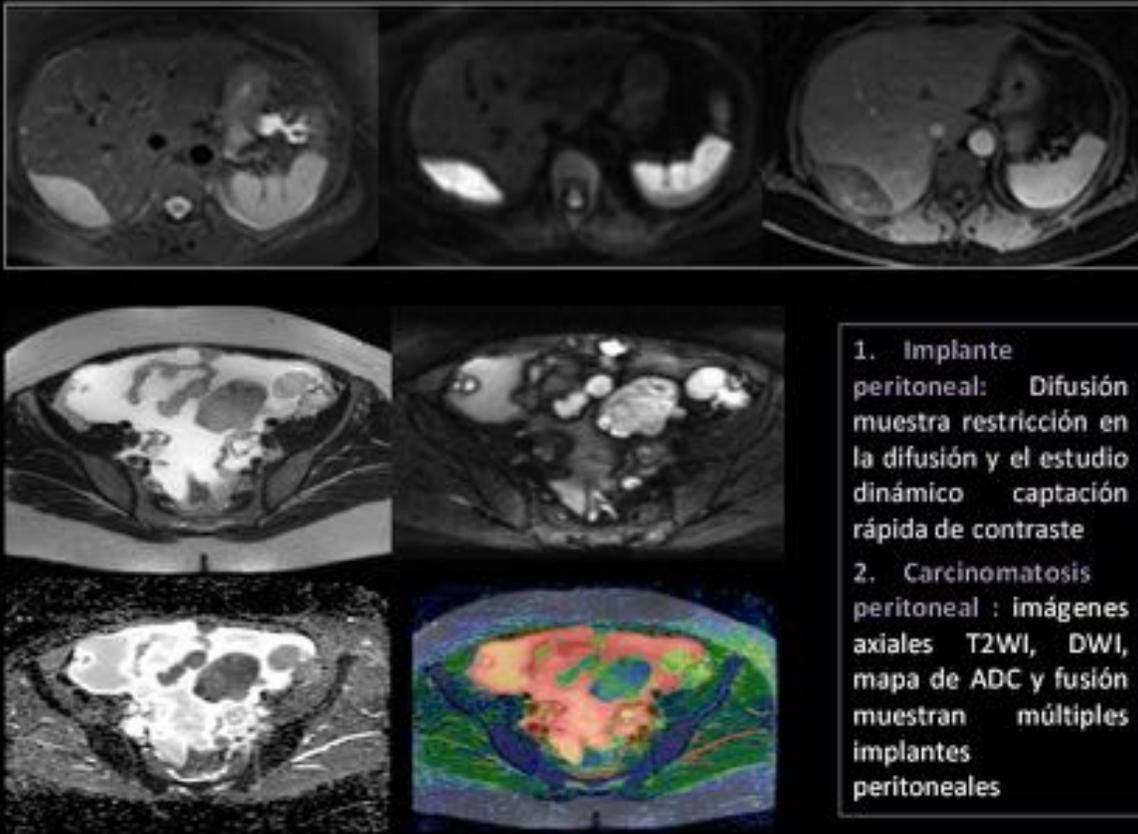
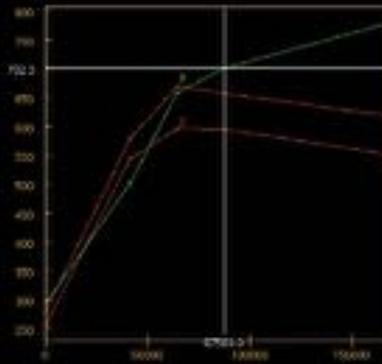
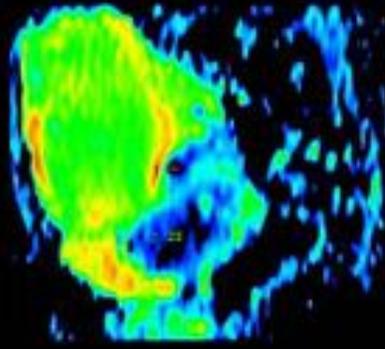


Fig. 7: CASO. CARACTERIZACIÓN LESIONES ANEXIALES ¿Cuál es el hallazgo más significativo/la clave diagnóstica en cada caso?

5. ¿Cuál es el papel del estudio dinámico con contraste?



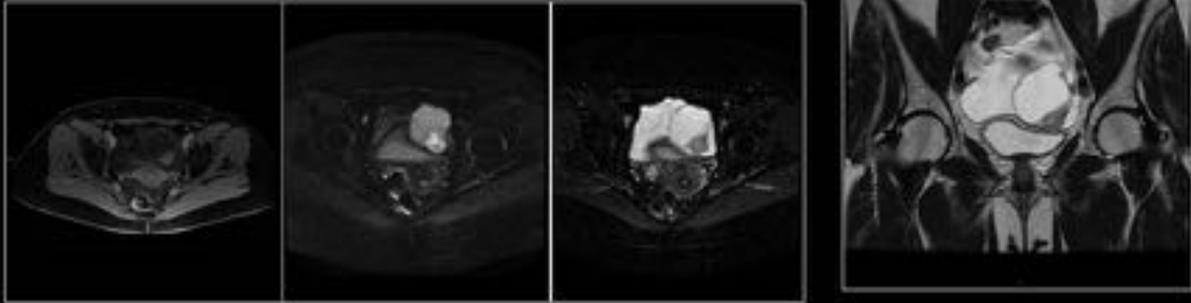
Cistoadenocarcinoma seroso ovárico sincrónico a adenocarcinoma endometrial en mujer de 60 años.

Se observa masa anexial compleja con componente sólido con señal intermedia en T2, restricción en la difusión y rápida captación de contraste en el estudio dinámico.

La gráfica muestra cómo la lesión (línea verde) presenta una captación más rápida y temprana que el miometrio. Todos estos hallazgos son sugestivos de malignidad

Fig. 8: CASO ¿Cuál es el papel del estudio dinámico con contraste?

CASO: Mujer de 45 años con distensión abdominal a la que se realizó RM. 1. ¿Cuáles son los hallazgos?



Imágenes coronales en T2 y axiales potenciadas en T1 con saturación grasa en estudio dinámico muestran lesión quística compleja aneal izquierda con componentes sólidos con realce, restricción en la difusión y ascitis

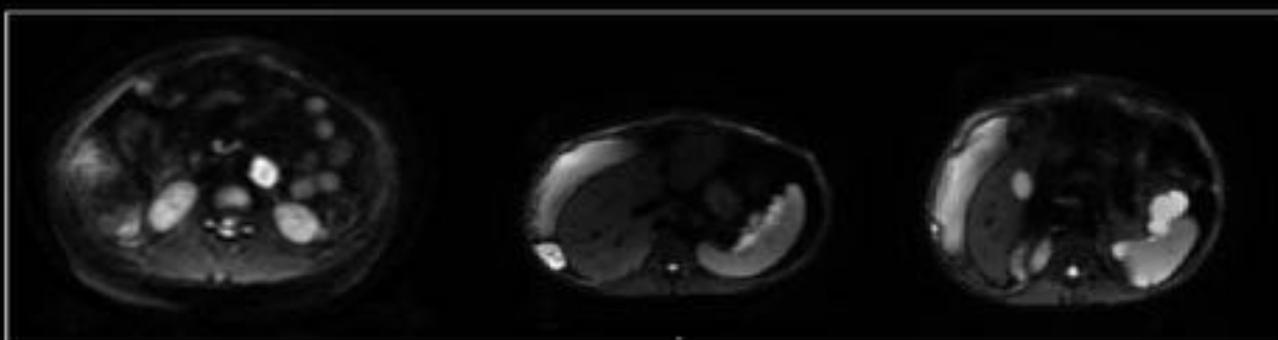
2. ¿Cuál es el siguiente paso en el manejo de la paciente?

El objetivo es caracterizar la lesión y el grado de extensión. Datos fundamentales para los oncólogos y cirujanos.

Papel del radiólogo: descripción detallada de los implantes peritoneales, dado que es fundamental para un manejo óptimo (quimioterapia, citoreducción). Se debe realizar una **RM ABDOMINAL y PELVICA**

Fig. 9: CASO ¿Cuáles son los hallazgos de la RM realizada? ¿Cuál sería el siguiente paso en el manejo de la paciente?

- La **DIFUSIÓN** ayuda a determinar la extensión de la afectación del cáncer de ovario y cuantificar su respuesta temprana al tratamiento. Los implantes hipercelulares muestran restricción a la difusión. Algunos estudios señalan una SS del 90% y una E del 95,5% para la detección de diseminación peritoneal con la difusión
- El uso combinado de las secuencias estándar de RM y la Difusión ayudan al diagnóstico de **implantes peritoneales**, especialmente en determinadas localizaciones que aumentan las probabilidades de una citoreducción incompleta/subóptima como el estómago, el saco menor, el hígado, mesenterio del intestino delgado, el hilio esplénico y los ganglios paraórticos a la altura de los vasos renales



Carcinomatosis peritoneal con implantes con restricción en la difusión

Fig. 10: ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA DIFUSIÓN?

CASO. Papel prequirúrgico de las pruebas de imagen:

¿ En este caso sería posible una citorreducción quirúrgica óptima?

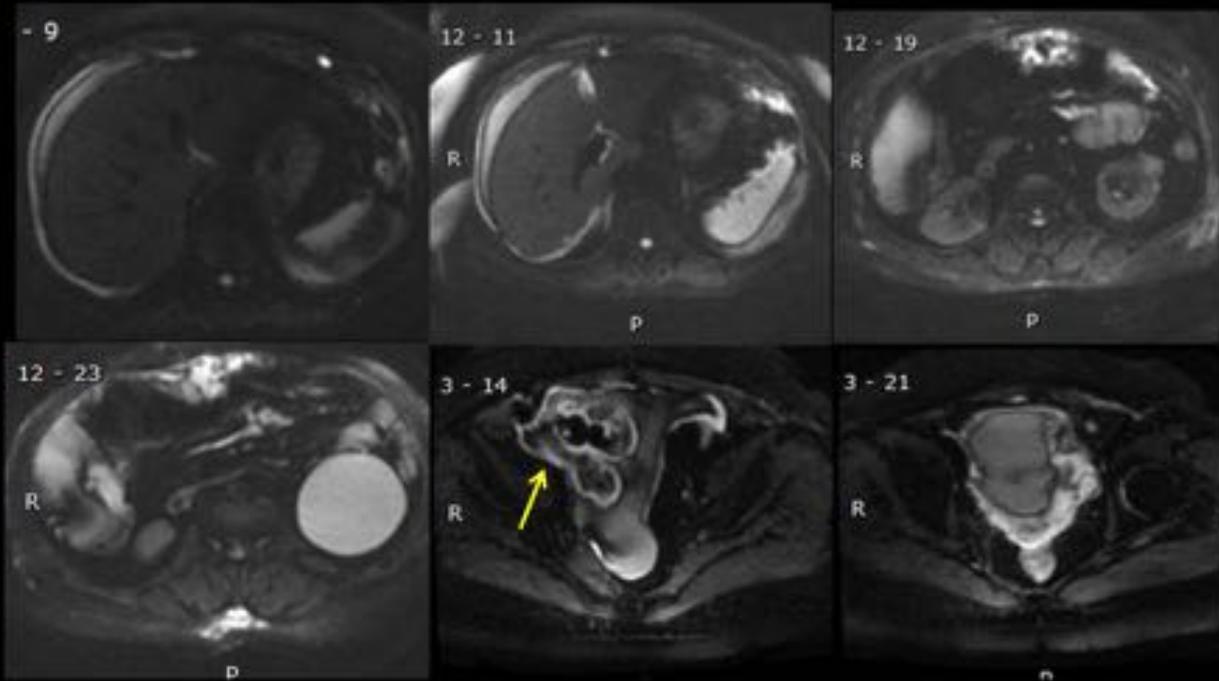
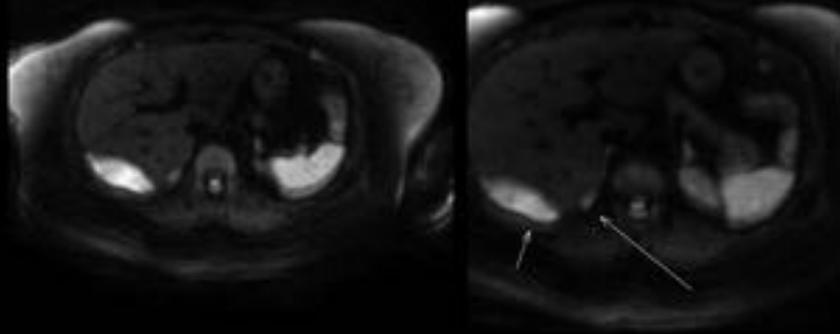


Fig. 11: CASO. ¿En este caso sería posible una citorreducción quirúrgica óptima? Carcinoma de ovario estadio IIIB. La DWI muestra implantes en la superficie diafragmática hepática, en el mesenterio y múltiples focos en la pelvis y ascitis. Nótese la infiltración de las paredes intestinales y del mesenterio (flecha). A consecuencia de estos hallazgos se descartó para citorreducción iniciándose tratamiento quimioterápico.

CASO: SEGUIMIENTO

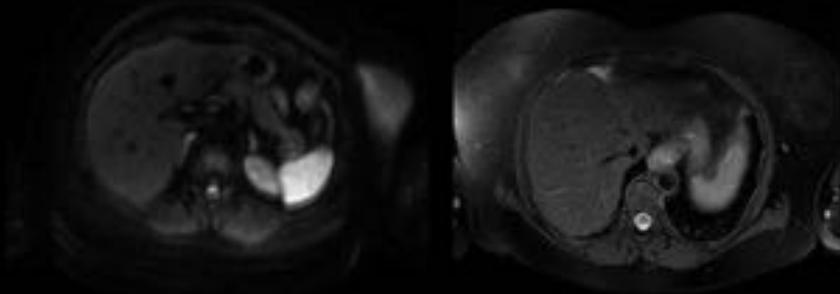
¿Cuál es el papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con cáncer de ovario?

RM al diagnóstico



Se muestran dos implantes en la superficie hepática: lesiones bien definidas, biconvexas que impriman en el hígado con restricción en la difusión (flechas)

RM después de la cirugía



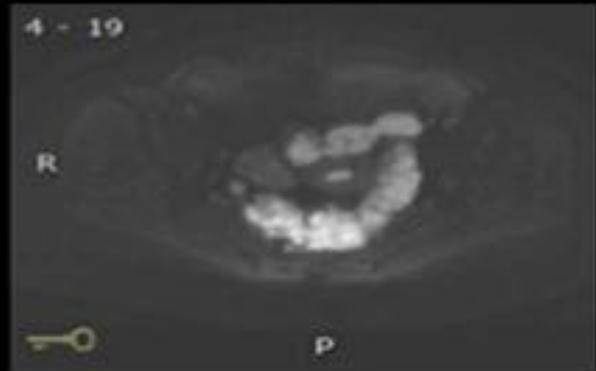
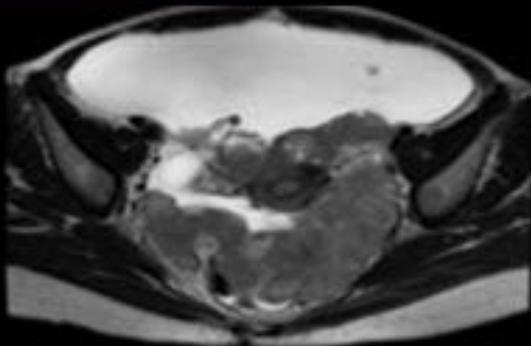
Tras cirugía no se muestran alteraciones en la RM realizada de control

Fig. 12: CASO. SEGUIMIENTO ¿cuál es el papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con cáncer de ovario? Hallazgos de RM al diagnóstico y tras tratamiento quirúrgico

SEGUIMIENTO

¿Cuál es el papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con cáncer de ovario?

RM al diagnóstico



RM tras tratamiento con quimioterapia

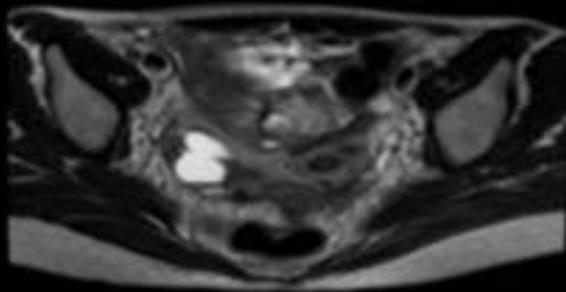


Fig. 13: CASO. SEGUIMIENTO ¿Cuál es el papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con cáncer de ovario? Hallazgos RM al diagnóstico y tras tratamiento con quimioterapia Mujer de 34 años con carcinoma de ovario estadio IIIb. Después del tratamiento con quimioterapia adyuvante se observa como el tumor se ha reducido aproximadamente 80% realizándose cirugía en un segundo tiempo. También se observa reducción significativa de los valores de ADC

Papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con carcinoma de ovario

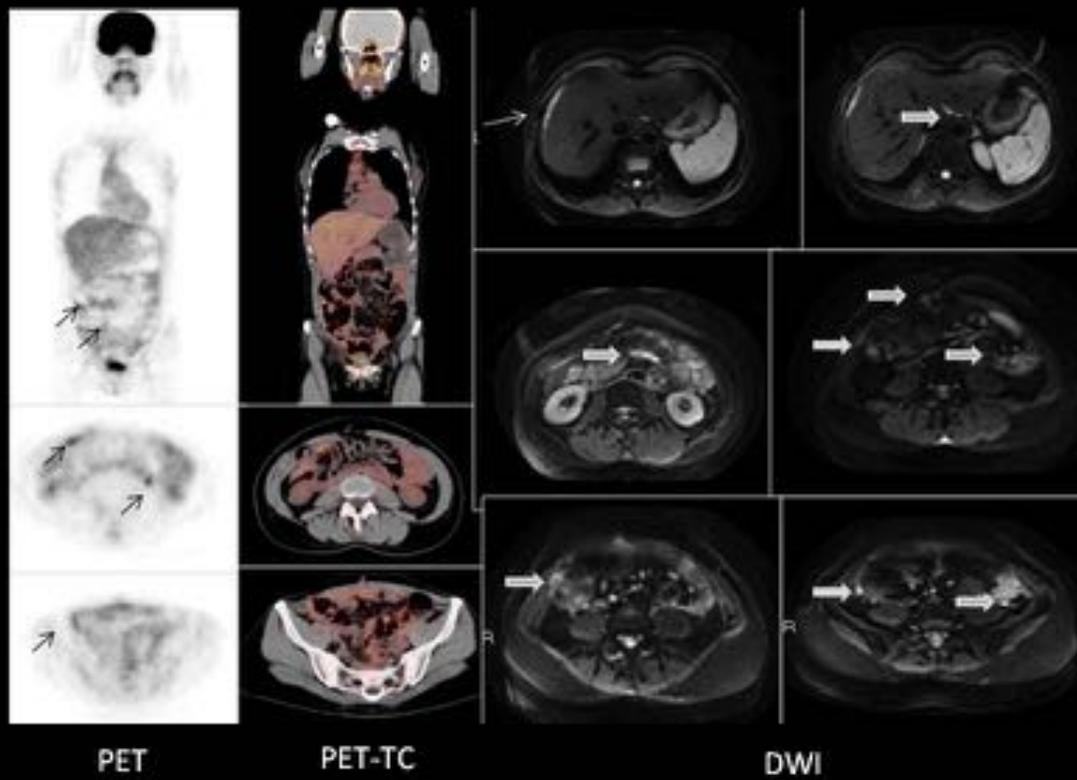


Fig. 14: SEGUIMIENTO Adenocarcinoma de ovario con cirugía citorrreductora óptima hace 2 años con elevación de marcadores y recidiva. Comparación PET-TC y DWI: el PET muestra captaciones compatibles con implantes inespecíficos en el área lateroconal derecha. La DWI muestra de forma más precisa múltiples implantes en placa perihepáticos, mesentéricos, en la superficie serosa intestinal y en el área lateroconal derecha (flechas)

Papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con carcinoma de ovario

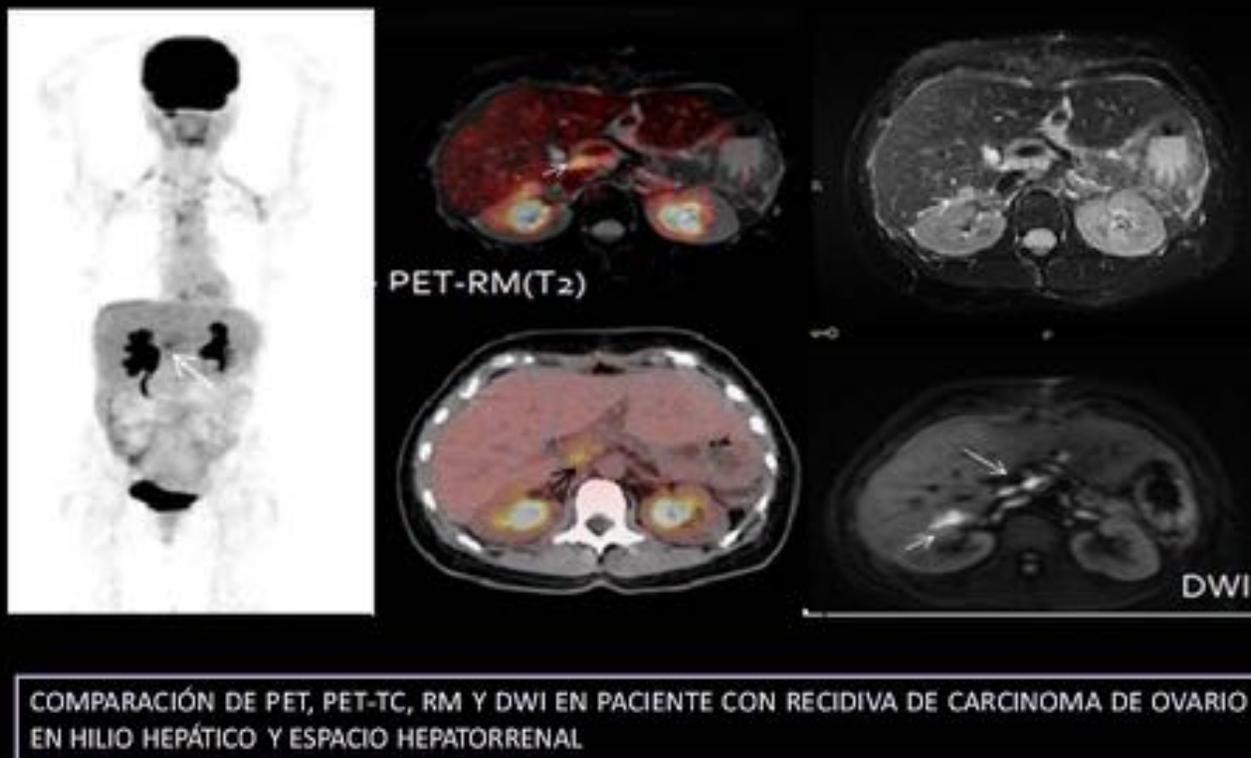


Fig. 15: PAPEL DEL RADIÓLOGO EN EL SEGUIMIENTO DEL CARCINOMA DE OVARIO
Comparación de PET, PET-TC, RM y DWI en paciente con recidiva de carcinoma de ovario en hilio hepático y espacio hepatorenal

CASO: Mujer de 64 años con sangrado. ¿Cuál es el siguiente paso?

Ecografía transvaginal

En la ecografía se observó endometrio de 12mm de grosor. Se realizó también biopsia

Resultado: Cáncer endometrial confirmado

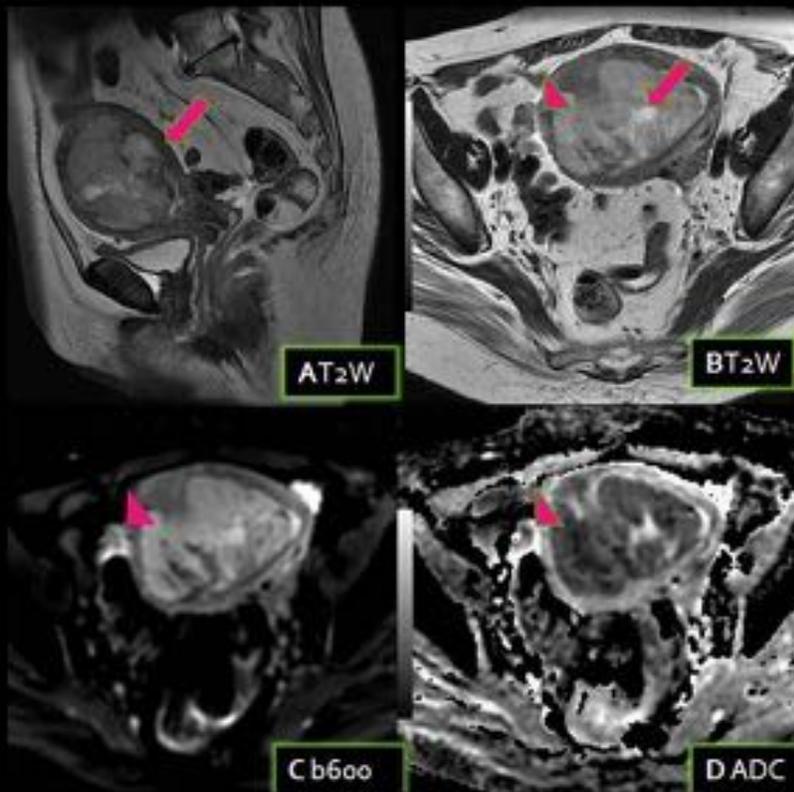
¿cuál de las siguientes es falsa?

1. La RM puede aportar información sobre el grado de invasión miometrial y del estroma cervical
2. La RM puede aportar información de cara a la cirugía como si existe invasión vesical
3. Los hallazgos en RM son necesarios para la estadificación del carcinoma endometrial

RM no forma parte de la estadificación de la FIGO para el carcinoma de endometrio si bien juega un papel fundamental para el manejo quirúrgico

Fig. 16: CASO

CASO: ¿Qué aporta la RM en este caso?



Adenocarcinoma de endometrio estadio IIIA en mujer de 56 años

Imágenes sagitales y axiales T2-WI muestran masa en el interior de la cavidad endometrial. Se observa invasión miometrial. Se identifica implante (cabeza de flecha) con restricción en la difusión.

Los valores de ADC muestran hipointensidad del tumor ($0.81 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)

RM ayuda a determinar el grado de invasión miometrial y permite localizar el implante

Fig. 17: CASO ¿Qué aporta la RM en este caso? Adenocarcinoma de endometrio estadio IIIA en mujer de 56 años

Carcinoma endometrial: papel de la RM

- La ecografía transvaginal es la prueba de elección inicial . Cuando la ecografía no se puede realizar o la biopsia no es concluyente, se debe realizar RM
- **Factores pronósticos:** tipo histológico, grado de invasión miometrial y del estroma cervical y adenopatías

La realización de RM preoperatoria es muy útil para evaluar la localización y para el estadiaje

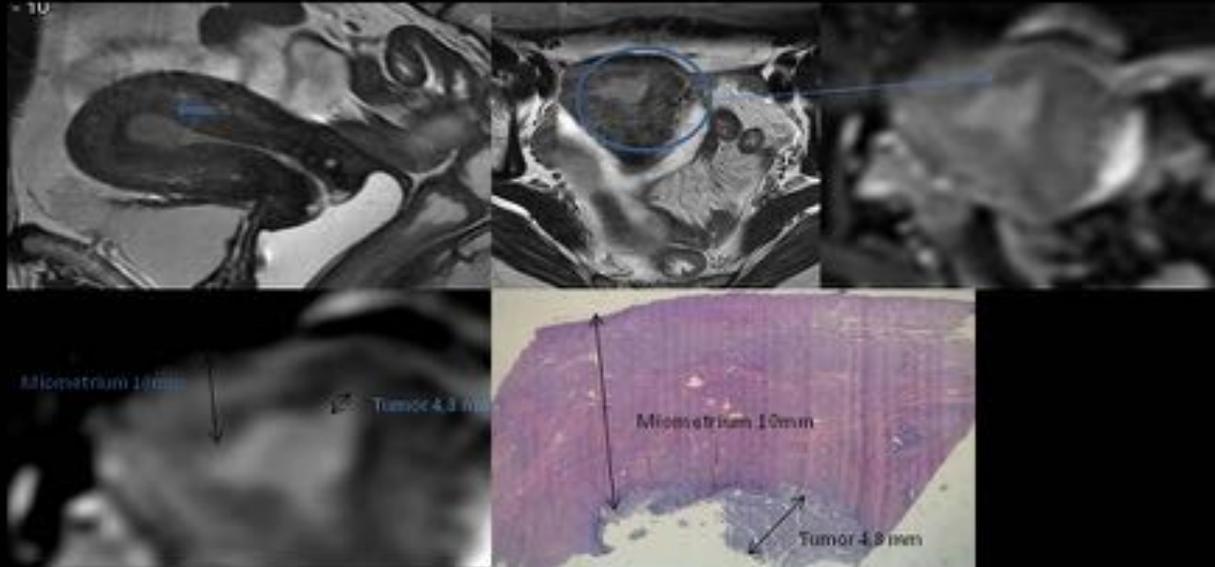


Fig. 18: PAPEL RM EN EL CARCINOMA ENDOMETRIAL Estadio IA carcinoma endometrial en mujer de 50 años Imágenes sagitales y axiales T2-WI. El ratio de invasión es la profundidad de invasión tumoral (B) dividida por el grosor miometrial (A+B) medida en DWI y correlación histológica (tinción hematoxilina-eosina)

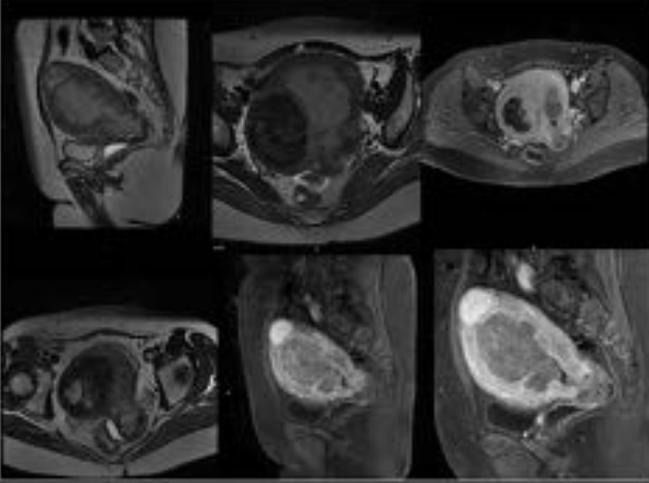
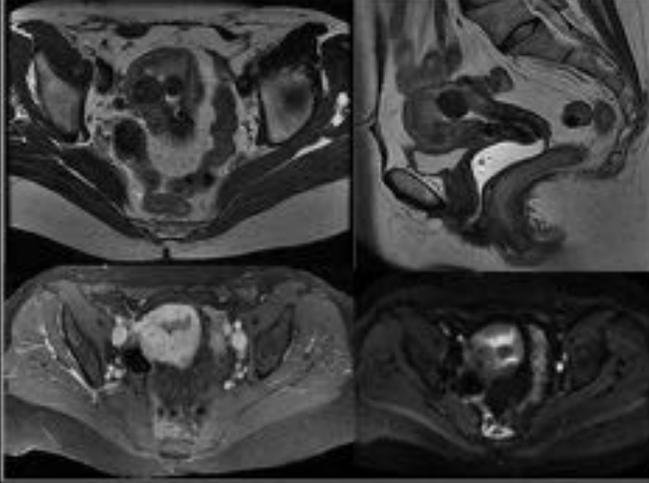
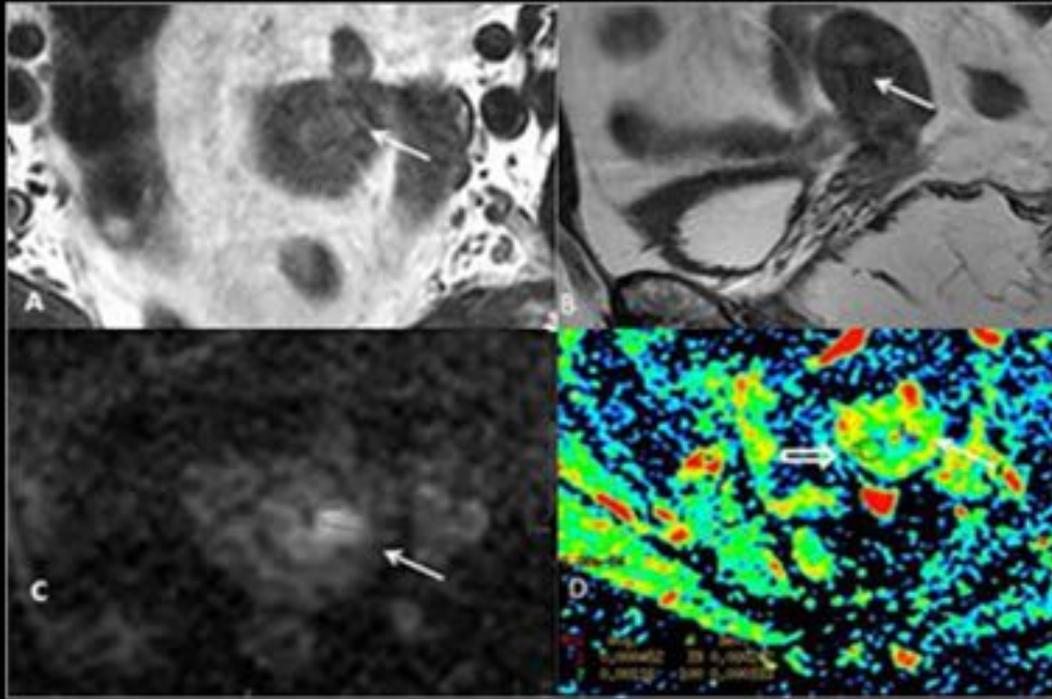
CASO: ¿Cuál es el diagnóstico según los hallazgos?	
	
<p>Carcinoma endometrial estadio II: tumor invade el estroma cervical</p>	<p>Carcinoma endometrial estadio IB: tumor invade >50% del miometrio</p>
<p>Imágenes axiales y sagitales T2 y postcontraste demuestran en la cavidad endometrial gran tumor hipovascular que se extiende al cérvix con disrupción de la pared cervical posterior. También se observa como hallazgo incidental mioma uterino.</p>	<p>Imágenes axiales y sagitales T2 y postcontraste muestran tumor hipovascular con extensión por el miometrio. El estudio con contraste ayuda a delimitar el grado de invasión miometrial, que fue confirmado en el análisis histológico. Nótese que el tumor es hipointeso con respecto al realce miometrial.</p>

Fig. 19: CASO ¿Cuál es el diagnóstico según los hallazgos? a) Carcinoma endometrial estadio II: tumor invade estroma cervical b) Carcinoma endometrial estadio IB: tumor invade >50% del miometrio

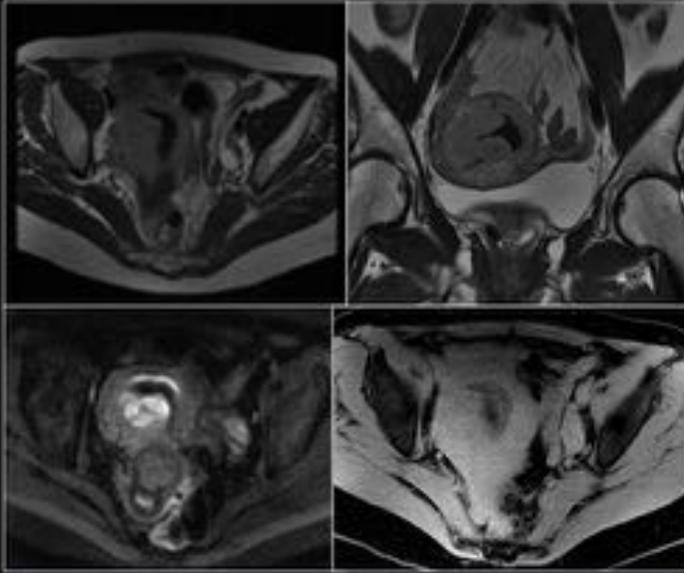
¿Cuál es el papel de la difusión en el carcinoma endometrial?



A, B. Imágenes sagitales y axiales T2-WI muestran lesión endometrial mal definida con en paciente con sangrado postmenopáusico
C. Axial DWI confirma la lesión en el cuerno uterino izquierdo
D. Presenta valores bajos de ADC ($0.45 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{seg}$) sugestivo de lesión maligna
El análisis histológico confirmó el diagnóstico de carcinoma endometrial estadio IA

Fig. 20: PAPEL DE LA DIFUSIÓN a,b) Imágenes axiales y sagitales muestran lesión endometrial mal definida en paciente con sangrado postmenopáusico c) DWI confirma lesión en cuerpo uterino izquierdo d) Valores bajos de ADC ($0.45 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) sugestivo de lesión maligna El análisis histopatológico confirmó el diagnóstico de carcinoma endometrial estadio IA

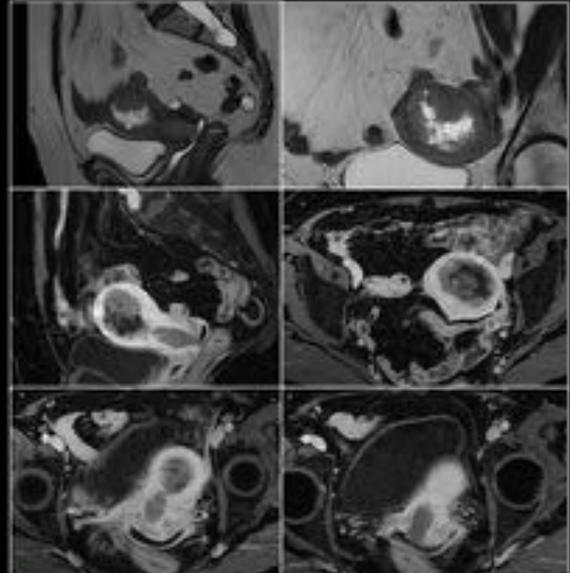
CASO: ¿cuáles son las diferencias? , ¿Qué necesitan saber el oncólogo y el cirujano?



INVASIÓN MIOMETRIAL

Carcinoma endometrial Estadio IB

Imágenes axiales y coronales T2, DWI y postcontraste muestran tumor de señal intermedia con invasión >50% del espesor miometrial



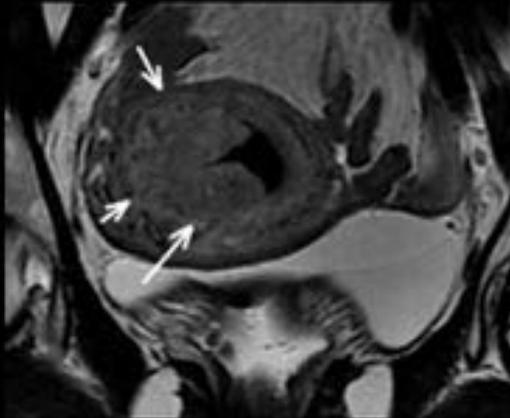
NO INVASIÓN ESTROMA CERVICAL

Imágenes axiales y sagitales T2, DWI y postcontraste muestran tumor hipovascular con invasión miometrial. El estroma cervical no está afectado

Fig. 21: CASOS ¿Cuáles son las diferencias? ¿Qué necesitan saber el oncólogo y el cirujano?

INVASIÓN MIOMETRIAL

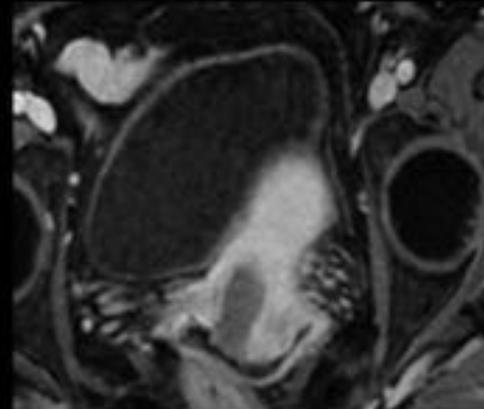
Papel RM: determinar grado de invasión
Estadio IA: <50%
Estadio IB: >50%



Nótese el grado de invasión del miometrio (disrupción de la zona de unión en T2). Estadio IB

INVASIÓN ESTROMA CERVICAL

-Estadio II: invasión directa del estroma cervical
-Realce normal de la mucosa cervical en las fases tardías excluye invasión



En las fases tardías (obtenidas 2-3 min después de la administración de contraste intravenoso) el realce normal de la mucosa cervical excluye posible invasión estromal

Fig. 22: CARCINOMA ENDOMETRIAL 1. Invasión vaginal 2. Invasión estroma cervical

CASO : Diagnóstico: carcinoma cervical estadio IIB. ¿Cuál es el dato más importante?

- Localización del tumor
- Tamaño
- Invasión parametrios
- Adenopatías patológicas

La invasión de los parametrios es el factor más importante para el manejo

CASO:
¿Cuáles son los hallazgos?

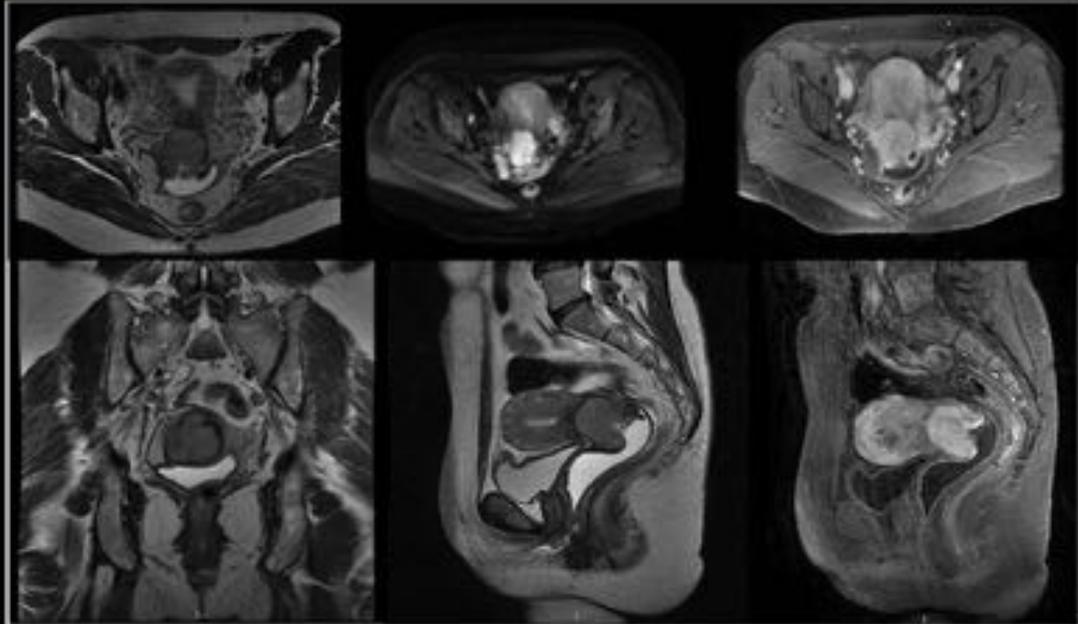


Fig. 23: CASO Imágenes axiales, coronales y sagitales T2-WI, DWI y estudio dinámico muestran tumor de señal intermedia extendiéndose desde el cérvix con restricción en la difusión e invasión parametrios contiguos. Carcinoma de cérvix estadio IIB, confirmado histológicamente

Carcinoma cervical: 5 claves (factores pronósticos)

1. Tamaño
2. Invasión parametrios
3. Extensión vaginal
4. Invasión pared pélvica y extensión a órganos adyacentes
5. Adenopatías y metástasis

La adecuada evaluación de estos factores pronósticos ayudan a determinar el tratamiento inicial:

- a) Cirugía radical en estadios precoces (IA, IB1 and IIA1)
- b) Quimioterapia primaria y radiación

La estadificación FIGO del carcinoma cervical es CLÍNICA. RM es útil en estadio IIB para determinar la invasión de los parametrios

Carcinoma cervical. Imágenes axiales y coronales T2, DWI y estudio dinámico muestran masa hipointensa mal delimitada en el estroma cervical que fue confirmada en el estudio histológico

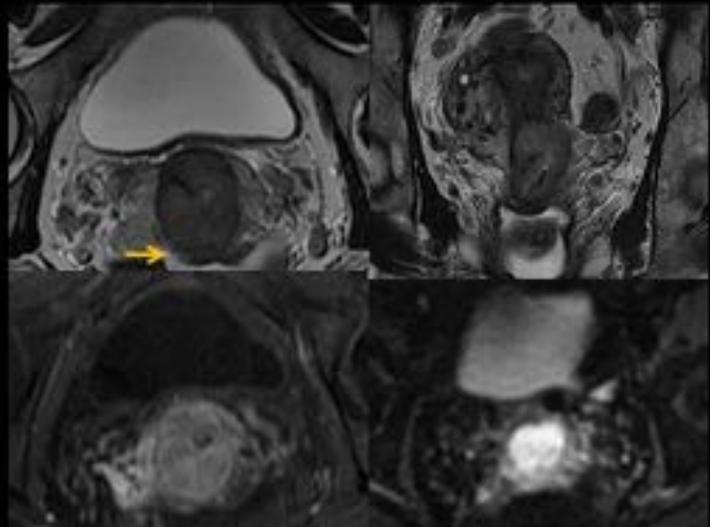


Fig. 24: CARCINOMA CERVICAL Imágenes axiales y coronales T2, DWI y estudio dinámico muestran masa hipointensa mal delimitada en el estroma cervical que fue confirmada en el estudio histológico

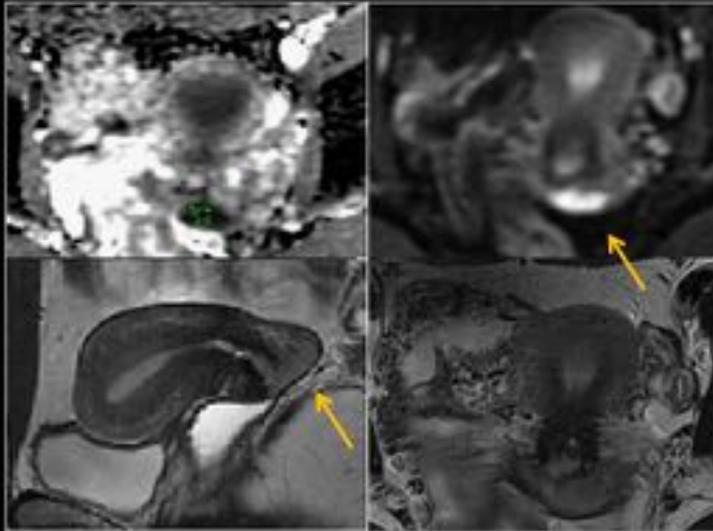
INVASIÓN VAGINAL

Disrupción de la pared vaginal hipointesa por tumor hiperinteso

- Afectación 2/3 superiores: IIA
- Invasión del tercio inferior: III

EXTENSIÓN A PARED PÉLVICA Y/O OTROS ÓRGANOS ADYACENTES

- IIIB: pared pélvica o hidronefrosis
- IV A: afectación vesical o mucosa rectal



Las imágenes axiales y sagitales T2 muestran una señal intermedia del tumor. La DWI y los mapas correspondientes de ADC muestran una significativa restricción de la lesión. No se observa invasión vaginal.

Fig. 25: CARCINOMA CERVICAL Invasión vaginal Extensión a pared pélvica y/o otros órganos adyacentes

¿Cuál es el papel del radiólogo en la detección y estadiaje del carcinoma cervical?

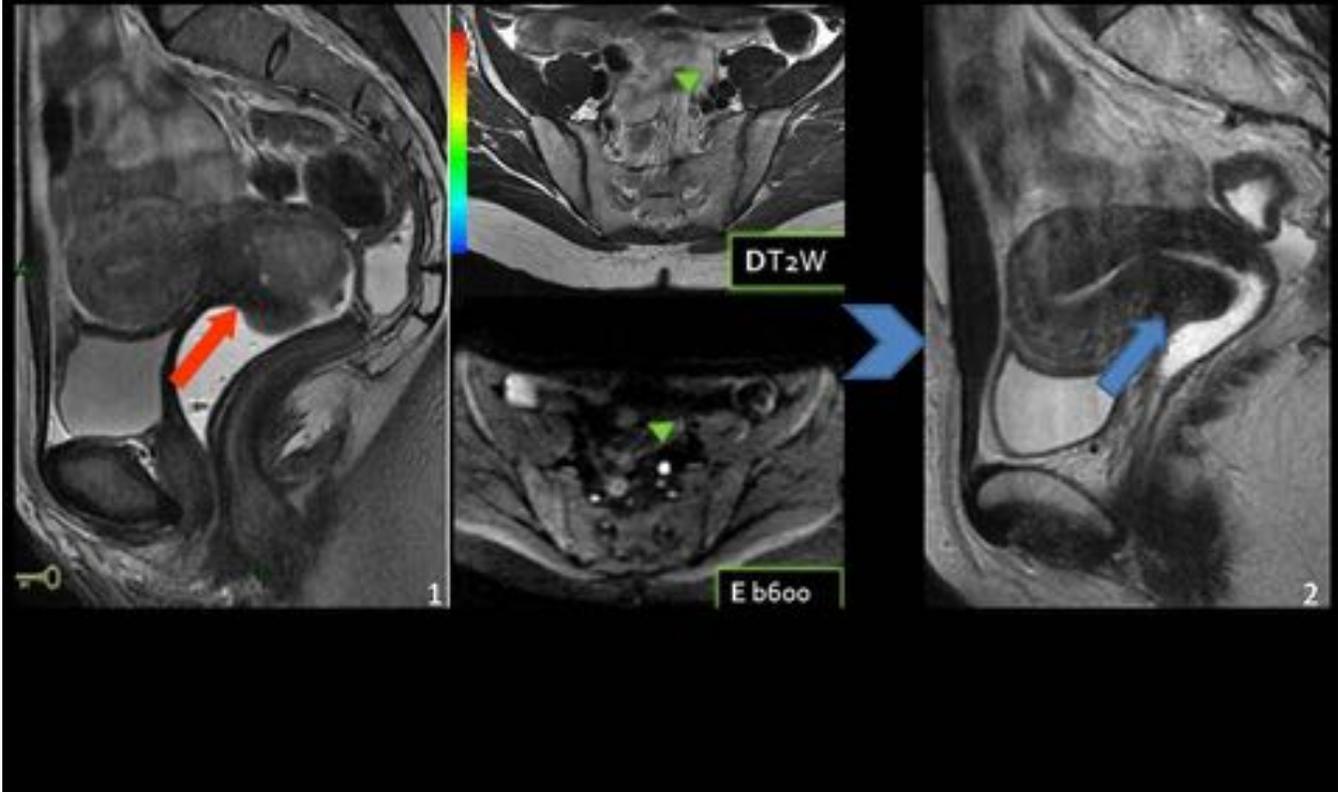
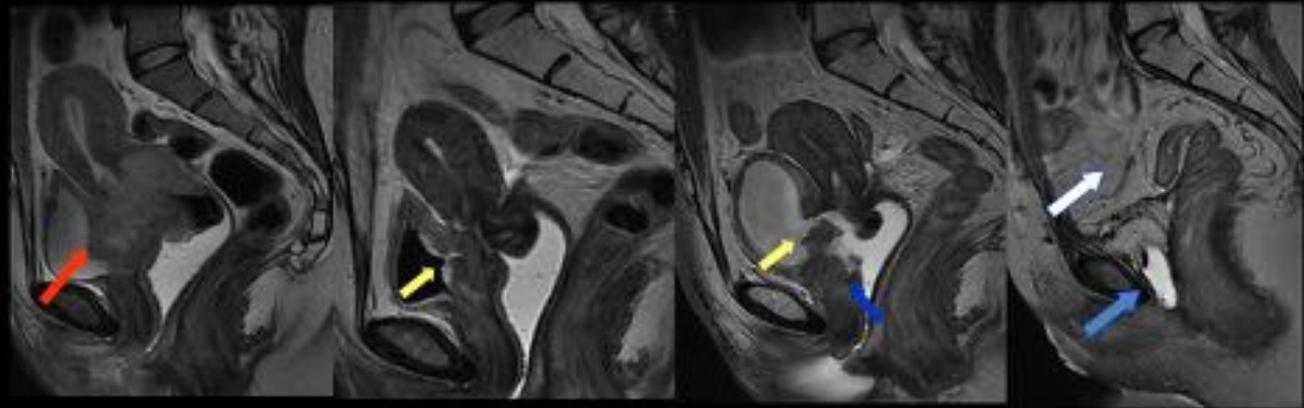


Fig. 26: DETECCIÓN Y ESTADIAJE CARCINOMA CERVICAL Carcinoma escamoso de cérvix (flecha roja) con metástasis ganglionar presacra demostrada quirúrgicamente.(1) T2 axial y DWI muestran adenopatía que resultó ser maligna. En la cirugía la biopsia intraoperatoria de la adenopatía obligó a abortar la histerectomía y a realizar oforopexia bilateral y posterior tratamiento con radioterapia. (2) Tras el tratamiento la imagen sagital T2 muestra remisión del tumor primario (flecha azul)

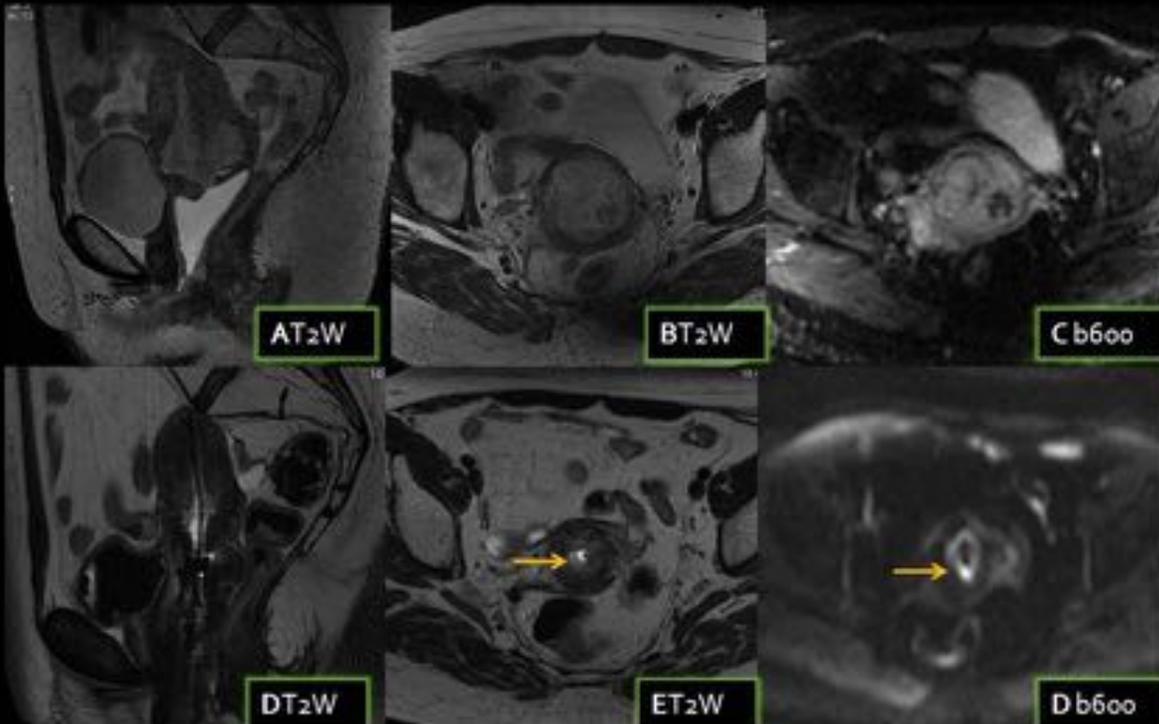
¿Cuál es el papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con carcinoma de cérvix?



*Recurrencia de un carcinoma escamoso de cérvix en paciente con estadio IVA (flecha roja)
La secuencia de imágenes muestran la RM inicial, a los 6 y 12 meses tras la quimioterapia y postcirugía. Se observa en RM a los 6 meses marcada reducción del tumor con formación de fistula vesicovaginal (flecha amarilla)
Un año después del tratamiento la RM muestra una masa de partes blandas alrededor de la fistula, del septo ureterovaginal y de la pared de la vejiga sugestivo de recidiva (flecha azul). Dado que no existía invasión de la pared vaginal posterior ni del septo rectovaginal, se realiza exenteración anterior con reconstrucción con flap omental (flecha blanca) y neovagina*

Fig. 27: SEGUIMIENTO CARCINOMA DE CÉRVIX Recurrencia de un carcinoma de cérvix en paciente con estadio IVA

¿Cuál es el papel del radiólogo en el seguimiento de los pacientes con carcinoma de cérvix?



Carcinoma escamoso de cérvix estadio Ib 2

Fig. 28: SEGUIMIENTO CARCINOMA DE CÉRVIX (1) tumor cervical con preservación del estroma cervical sin invasión parametrios (2) Tras radioterapia existe una reducción significativa del tamaño tumoral identificándose mínimo componente residual tumoral

¿Cuál es el papel del radiólogo en la recidiva?

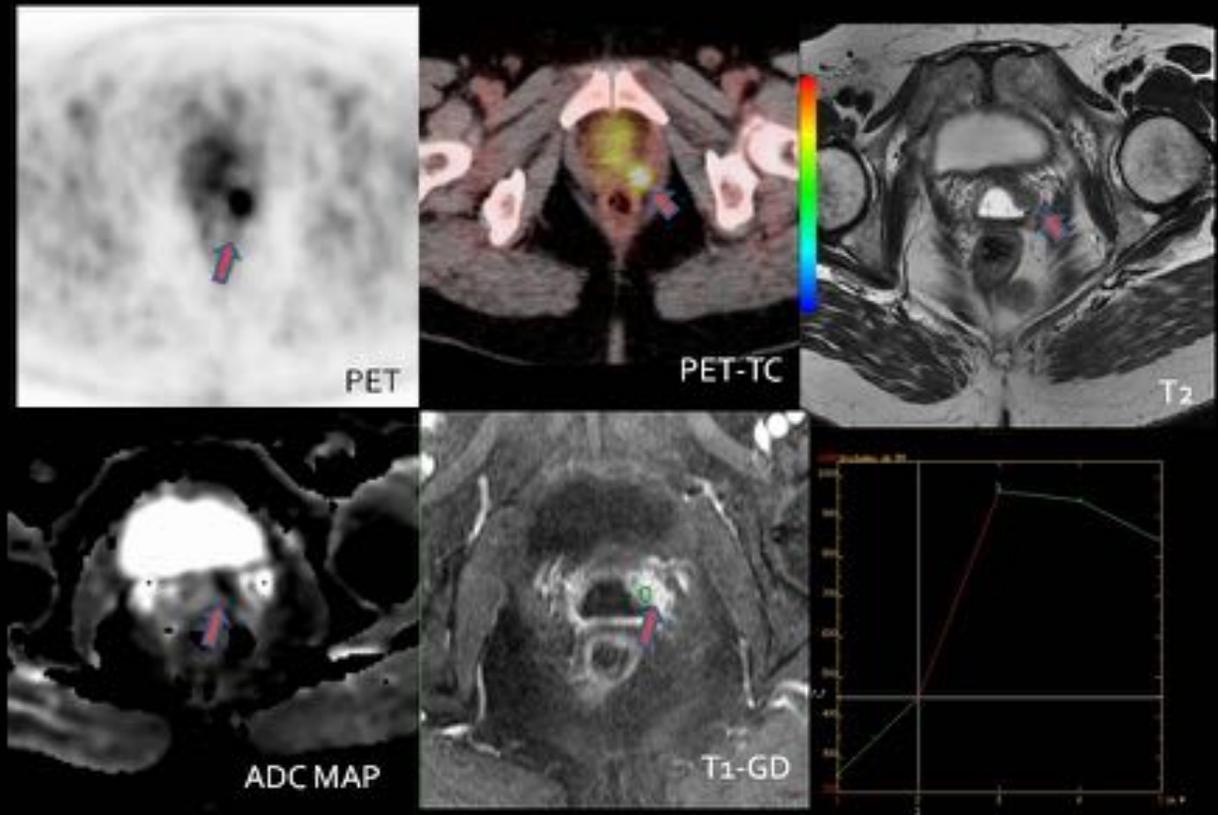


Fig. 29: RECIDIVA Recidiva asintomática en fondo de saco vaginal izquierdo tras cirugía radical por carcinoma cervical. PET y PET-TC muestran foco de 9mm en fondo de saco vaginal izquierdo. En T2 pequeño engrosamiento mural que puede pasar fácilmente desapercibido. En mapa ADC foco con valores de $0.96 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. En este caso el estudio dinámico fue de utilidad mostrando un foco hipercaptante con curva tipo III indicativo de malignidad. En cirugía se encontró tumor recurrente de 9mm.

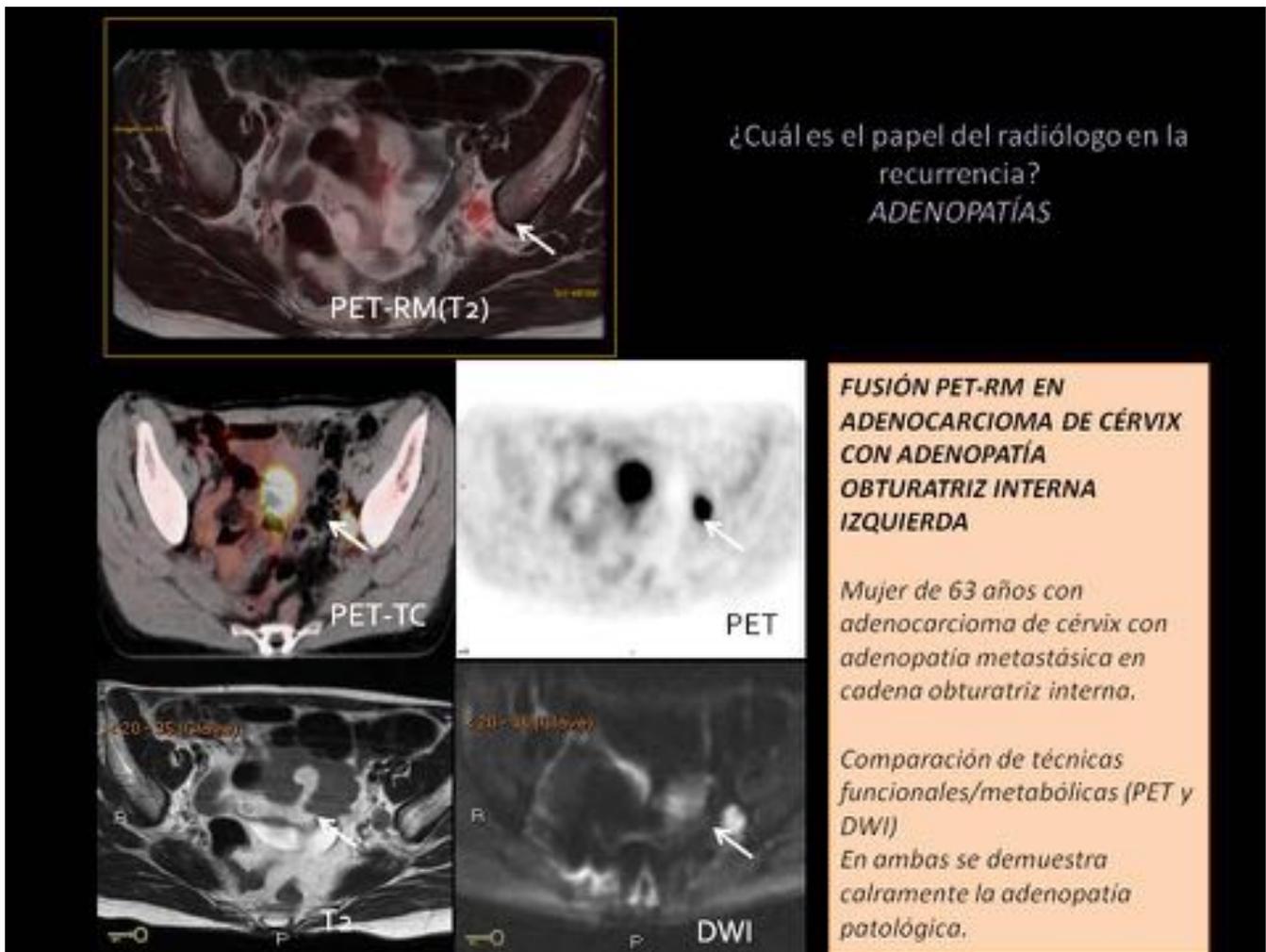
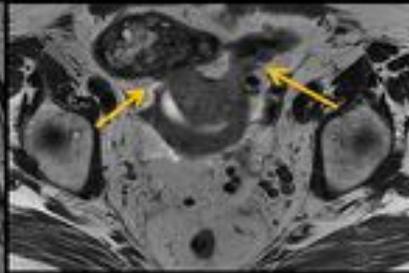


Fig. 30: PAPEL DEL RADIÓLOGO EN LAS RECURRENCIAS: ADENOPATÍAS FUSIÓN PET-RM en adenocarcinoma de cérvix con adenopatía obturatriz interna izquierda

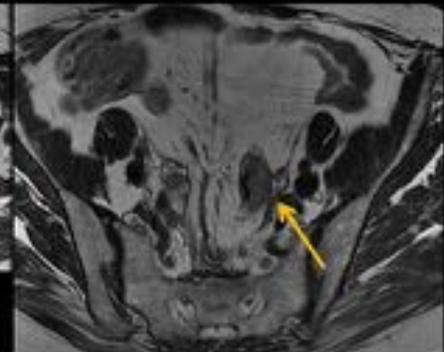
CASO: Recurrencia. El papel del radiólogo. En estos casos, ¿qué necesita saber el cirujano?



A. Recurrencia vaginal tras cirugía radical y radioterapia en paciente con carcinoma de cérvix. La recurrencia vaginal y del muñón cervical afectan al estroma, septo uretrovaginal y rectovaginal



B. Recidiva en fundus uterino por cáncer de cérvix previamente tratado con radioterapia con invasión de ciego y sigma



C. Recurrencia pélvica de cáncer de cérvix con invasión de la pared pélvica originando dilatación ureteral

A. Exenteración podría ser posible
B y C: contraindicaciones para exenteración

Fig. 31: CASO. RECURRENCIA ¿Qué necesita saber el cirujano?

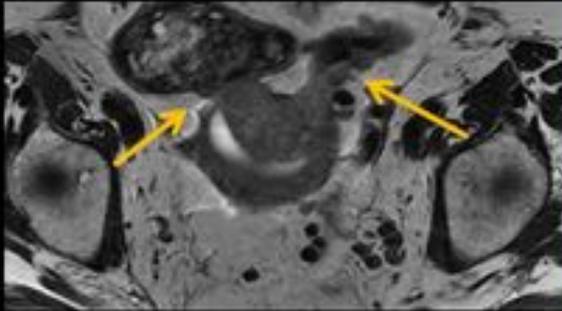
EXENTERACIÓN

INDICACIONES

- Recurrencias centrales del carcinoma de cérvix (cúpula vaginal o pelvis sin afectación de la pared)
- Previamente tratado con radioterapia
- Sin afectación metastásica a distancia o linfática

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

- Metástasis peritoneales
- Extensión a la pared pélvica
- Metástasis intestinales a distancia
- Diseminación hematógena pulmonar o hepática



Recidiva en fundus uterino por carcinoma de cérvix previamente tratado con radioterapia con invasión de ciego y sigma



Metástasis supraclavicular detectada en estudio preoperatorio en paciente con carcinoma de cérvix recurrente

Fig. 32: EXENTERACIÓN

Conclusiones

- Las pruebas de imagen juegan un papel fundamental en el estadiaje y valoración del grado de extensión de los distintos tumores ginecológicos y pueden ayudar al correcto manejo y tratamiento de estos pacientes.
- En los comités multidisciplinares los distintos especialistas (cirujanos, oncólogos, radioterapeutas) plantean diferentes preguntas que son fundamentales tanto para el diagnóstico y estadificación, como para el tratamiento y seguimiento de estos pacientes. Para ello es fundamental conocer las distintas pruebas de imagen y lo que cada una puede aportar.

Bibliografía / Referencias

- Kyriazi S, Collins DJ, Morgan VA et al. Diffusion-weighted Imaging of peritoneal disease for Noninvasive Staging of Advanced Ovarian Cancer. *Radiographics* 2010;30:1269-1285
- The Added Role of MR Imaging in treatment stratification of patients with Gynecologic Malignancies: What the radiologist needs to Know. *Radiology* 2013; 266(3): 717-740
- Rauch GM, Kaur H, Choi H et al. Optimization of MR Imaging for pretreatment Evaluation of patients with Endometrial and Cervical Cancer. *Radiographics* 2014; 34:1082-1098
- Dhanda S, Thakur M, Kerkar R, Jagmohan P. Diffusion-weight Imaging of Gynecologic Tumors: Diagnostic Pearls and Potencial Pitfalls. *Radiographics* 2014;34:1393-1416
- Chen J, Zhang Y, Liang B, Yang Z: The utility of diffusion-weighted MR imaging in cervical cancer. *Eur. J. Radiol.* 2010;74:101-6
- Magne N, Chargari C, Vicenzi L et al. New trends in the evaluation and treatment of cervix cancer: the role of FDG-PET. *Cancer Treat. Rev.* 2008; 34: 671–81
- McVeigh PZ, Syed AM, Milosevic M, Fyles A, Haider MA. Diffusion-weighted MRI in cervical cancer. *Eur Radiol* 2008; 18:1058–64
- Chen J, Zhang Y, Liang B, Yang Z: The utility of diffusion-weighted MR imaging in cervical cancer. *Eur. J. Radiol.* 2010;74:101-6
- Unger JB, Ivy JJ, Connor P, et al. Detection of recurrent cervical cancer by whole-body FDG PET scan in asymptomatic and symptomatic women. *Gynecol Oncol* 2004;94:212–6
- Grigsby PW, Siegel BA, Dehdashti F, Rader J, Zoberi I: Posttherapy (18F) fluorodeoxyglucose positron emission tomography in carcinoma of the cervix: response and outcome. *J. Clin. Oncol* 2004 ;22: 2167–71
- Lin G, Ng KK, Chang CJ, Wang JJ, Ho KC, Yen TC, Wu TI, Wang CC, Chen YR, Huang YT, Ng SH, Jung SM, Chang TC, Lai CH. Myometrial invasion in endometrial cancer: diagnostic accuracy of diffusion-weighted 3.0-T MR imaging--initial experience. *Radiology.* 2009;250:784-92
- Grigsby PW. Role of PET in gynecologic malignancy. *Curr Opin Oncol.* 2009; 21:420-4
- Whittaker CS, Coady A, Culver L, Rustin G, Padwick M, Padhani AR. Diffusion-weighted MR Imaging of Female Pelvic Tumors: A Pictorial Review. *Radiographics* 2009; 29:759-74
- Harry VN. Novel imaging techniques as response biomarkers in cervical cancer. *Gynecol Oncol.* 2010; 116:253-61
- Dilks P, Narayanan P, Reznik R, Sahdev A, Rockall A. Can quantitative dynamic contrast-enhanced MRI independently characterize an ovarian mass? *Eur Radiol.* 2010; 20 :2176-83
- Tempany CM, Zou KH, Silverman SG, Brown DL, Kurtz AB, McNeil BJ Staging of advanced ovarian cancer: comparison of imaging modalities-report from the Radiological Diagnostic Oncology Group. *Radiology* 2000; 215 (3):761–767
- Fujii S, Kakite S, Nishihara K, Kanasaki Y, Harada T, Kigawa J, Kaminou T, Ogawa T. Diagnostic Accuracy of Diffusion-Weighted Imaging in Differentiating Benign From Malignant Ovarian Lesions. *J Magn Reson Imaging.* 2008 ;28:1149-56
- Fujii S, Matsuse E, Kanasaki Y, et al. Detection of peritoneal dissemination in gynaecological malignancy: evaluation by diffusion-weighted MR imaging. *Eur Radiol* 2008; 18(1) 18–23
- Ungar L, Palfalvi L, Novak Z. Primary pelvic exenteration in cervical cancer patients. *Gynecol Oncol* 2008; 111:129
- Schneider A, Köhler C, Erdemoglu E. Current developments for pelvic exenteration in gynecologic oncology. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2009; 21:4.
- Qayyum A, Coakley FV, Westphalen AC, et al. Role of CT and MR imaging in predicting optimal cytoreduction of newly diagnosed primary epithelial ovarian cancer. *Gynecol Oncol* 2005;96 :301–6
- Sahdev A, Jones J, Shepherd JH, Reznik RH. MR imaging appearances of the female pelvis after trachelectomy. *Radiographics.* 2005 Jan-Feb;25(1):41-52