

Programa formativo sobre ▼ Locametz[®] para Profesionales Sanitarios

Formación para la interpretación de imágenes con galio
(⁶⁸Ga)-gozetotida

Información sobre prevención de riesgos acordada con la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Junio 2023

Disponible en la página web de la AEMPS www.aemps.gob.es

Consulte esta guía junto a la ficha técnica del medicamento disponible en el Centro de Información online de Medicamentos de la AEMPS (CIMA): <https://cima.aemps.es/>

▼ Este medicamento está sujeto a seguimiento adicional, es prioritaria la notificación de sospechas de reacciones adversas asociadas a este medicamento.

Índice

- 05 Formación para la interpretación de imágenes con galio (^{68}Ga)-gozetotida: Propósito del documento**
- 06 Información de interés**
- 07 Introducción al galio (^{68}Ga)-gozetotida: Indicaciones terapéuticas de Locametz**
- 08 Conceptos básicos de bioquímica**
 - Estructura química 08
 - PSMA 09
 - Mecanismo de la captación 10
- 11 Protocolo de exploración y administración**
 - Preparación del paciente 11
 - Recomendaciones durante la inyección 13
 - Protocolo de exploración 14
- 16 Directrices de interpretación y lectura de imágenes**
 - Advertencias especiales de Locametz y precauciones de empleo 16
 - Pautas y consejos prácticos 17
 - Escala de puntuación de evaluación visual PSMA 19
- 20 El PET PSMA en el contexto de otras modalidades de imagen**

Se recuerda la importancia de notificar las sospechas de reacciones adversas a través del Centro Autónomo de Farmacovigilancia correspondiente o del formulario electrónico disponible en <https://www.notificaRAM.es>

Índice

21 Interpretación de exploraciones PET con galio (⁶⁸Ga)-gozetotida en diferentes escenarios de uso y revisiones completas de estudios de casos

• <u>Distribución fisiológica del galio [⁶⁸Ga]-gozetotida</u>	22
• <u>Estadificación principal de pacientes con CaP de alto riesgo antes de la terapia curativa inicial</u>	24
– <u>CaP - Tumor unifocal</u>	25
– <u>CaP - Tumor multifocal</u>	26
– <u>CaP - Tumor multifocal con metástasis en los ganglios linfáticos pélvicos</u>	27
– <u>CaP - Tumor multifocal con metástasis distantes</u>	28
• <u>Sospecha de recidiva de CaP en pacientes con niveles crecientes de antígeno prostático específico (PSA) sérico después de la terapia curativa inicial</u>	29
– <u>CaP - Recidiva local</u>	30
– <u>CaP – Recidiva local (infiltración del colon)</u>	33
– <u>Ganglios linfáticos locales (ilíacos)</u>	34
– <u>Ganglios linfáticos distantes (retroperitoneales)</u>	35
– <u>Ganglios linfáticos distantes (mediastínicos)</u>	37
– <u>Ganglios linfáticos distantes (supraclaviculares – ganglio de Virchow)</u>	38
– <u>Metástasis pulmonares</u>	39
– <u>Metástasis óseas solitarias</u>	40
– <u>Metástasis óseas politópicas</u>	41
– <u>Metástasis óseas diseminadas e infiltración difusa de la médula ósea</u>	42
– <u>Metástasis hepática única</u>	43
• <u>Identificación de pacientes con CaP resistente a la castración metastásico positivo para PSMA para quienes está indicada la terapia dirigida con PSMA</u>	44
– <u>Caso para la identificación de un paciente para quien está indicada la terapia dirigida con PSMA</u>	45

Se recuerda la importancia de notificar las sospechas de reacciones adversas a través del Centro Autónomo de Farmacovigilancia correspondiente o del formulario electrónico disponible en <https://www.notificaRAM.es>

Índice

47 **Localizaciones raras**

• <u>Metástasis en el pene</u>	47
• <u>Metástasis en la órbita izquierda</u>	47
• <u>Metástasis en la mama izquierda</u>	47
• <u>Metástasis en la piel</u>	48
• <u>Metástasis en los ventrículos cerebrales</u>	48
• <u>Metástasis en la glándula suprarrenal derecha</u>	48

49 **Expresión de PSMA en otros tumores malignos**

• <u>Carcinoma adenoide quístico (CAQ) y carcinoma del conducto salival</u>	49
• <u>Carcinoma hepatocelular (CHC)</u>	50
• <u>Sarcoma</u>	51

52 **Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)**

• <u>Ganglios del tronco simpático</u>	52
• <u>Sarcoidosis</u>	53
• <u>Glándula/tejido salival accesorio</u>	54
• <u>Actividad urinaria (uréter)</u>	55
• <u>Contaminación en orina</u>	56
• <u>Lesiones óseas benignas</u>	57

58 **Prueba de autoevaluación**

Se recuerda la importancia de notificar las sospechas de reacciones adversas a través del Centro Autónomo de Farmacovigilancia correspondiente o del formulario electrónico disponible en <https://www.notificaRAM.es>

Formación para la interpretación de imágenes con galio (^{68}Ga)-gozetotida: Propósito del documento

La formación para la interpretación de imágenes con galio (^{68}Ga)-gozetotida se ha desarrollado como un recurso adicional para ayudarle a familiarizarse con técnicas del uso seguro y eficaz del galio (^{68}Ga)-gozetotida.

Esta formación proporciona información esencial sobre los riesgos asociados a los errores de interpretación de las imágenes PET con galio (^{68}Ga)-gozetotida.

Advertencia:

- Para apreciar los resultados a primera vista, se ha ajustado el marco de las figuras (según ha procedido) en un área que difiere del flujo de trabajo clínico.
- Las imágenes de cuerpo entero de los pacientes representan capturas de pantallas 2D de las proyecciones de máxima intensidad (MIPs). Se ha aclarado e indicado la posición (campo visual) mediante las siguientes abreviaturas:
 - A: de anterior (frontal).
 - I: de izquierda.
 - D: de derecha.
 - P: de posterior (trasero).
- Los tres lectores coincidieron en la interpretación de todos los casos presentados. Los casos fueron inicialmente evaluados por un especialista en medicina nuclear y su interpretación fue confirmada por dos especialistas más (un médico nuclear y un radiólogo).

Información de interés

- Recomendaciones de expertos de conformidad con las guías de EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG sobre el cáncer de próstata (CaP).
- La legislación local, la normativa nacional y las guías no se ven afectadas por la información presentada; estas deberán tenerse en consideración.
- La responsabilidad de la adquisición precisa y oportuna, y de la interpretación de imágenes mediante PET/TC con galio (^{68}Ga)-gozetotida recae en el médico nuclear que supervisa el procedimiento en el centro donde se realice la prueba PET/TC.
- El propósito de la formación en la interpretación de imágenes con galio (^{68}Ga)-gozetotida no es sustituir el criterio clínico independiente de los médicos responsables del tratamiento de cada paciente, ni se considera una garantía de ningún resultado clínico específico.
- El programa formativo de Locametz se elaboró con la ayuda del Dr. Himmen y el Dr. Sandach y fue revisado por el Dr. Herrmann del Hospital Universitario de Essen.

Introducción al galio (^{68}Ga)-gozetotida: Indicaciones terapéuticas de Locametz

Este medicamento es únicamente para uso diagnóstico.

Locametz, tras el marcaje radiactivo con galio-68, está indicado para la detección de lesiones positivas al antígeno prostático específico de membrana (PSMA) mediante tomografía por emisión de positrones (PET) en adultos con cáncer de próstata (CaP) en los siguientes escenarios clínicos:

- Estadificación inicial de pacientes con CaP de alto riesgo antes de la terapia curativa inicial.
- Sospecha de recidiva de CaP en pacientes con niveles crecientes de antígeno prostático específico (PSA) en suero después de la terapia curativa inicial.
- Identificación de pacientes con cáncer de próstata resistente a la castración metastásico progresivo positivo a PSMA (CPRCm) para los que está indicada la terapia dirigida con PSMA.

Conceptos básicos de bioquímica

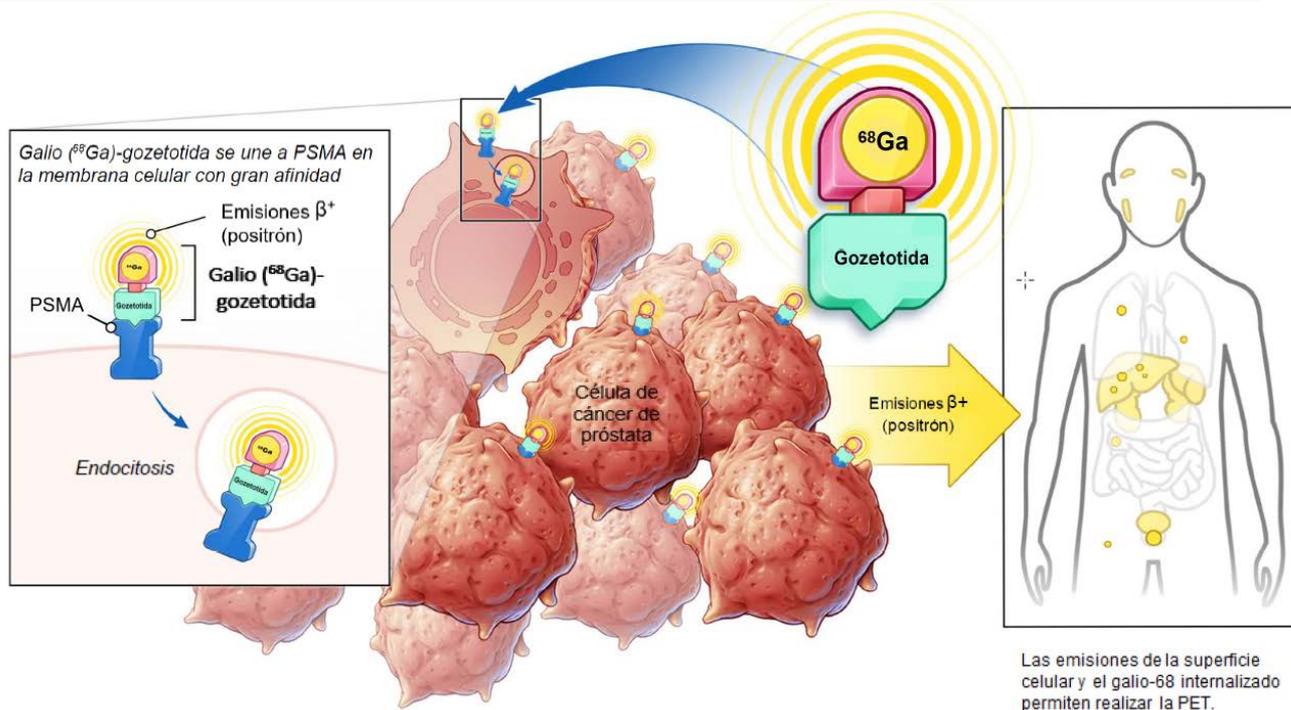
Antígeno prostático específico de membrana (PSMA)

- Glutamato carboxipeptidasa II (GCP II):
 - Cataliza la hidrólisis de N-acetil-aspartil-glutamato (NAAG) a glutamato y N-acetilaspártato (NAA).
- Proteína en la superficie celular, expresada principalmente en:
 - Epitelio prostático.
 - Túbulos proximales de los riñones.
 - Microvellosidades del intestino delgado.
 - Ganglios del sistema nervioso.
 - Glándulas salivales y lagrimales.
 - Hígado y bazo.
- La expresión de PSMA en el CaP es entre 100 y 1000 veces mayor que en el tejido prostático fisiológico.
 - Su función en la próstata es prácticamente desconocida; posible afectación en la regulación neuroendocrina del crecimiento y la diferenciación de la próstata.
 - Su expresión se correlaciona con la agresividad del cáncer.

Conceptos básicos de bioquímica

Mecanismo de captación

1. Inyección IV
2. Transporte a la zona del tumor a través del torrente sanguíneo
3. Unión al PSMA en la superficie celular
4. Internalización mediante endocitosis



Protocolo de exploración y administración

Preparación del paciente

- Para una interpretación adecuada de las imágenes, deberán presentarse los siguientes documentos:
 - Informes previos, incluidos resultados analíticos recientes.
 - Cinética de PSA, puntuación de Gleason.
 - Resultados de función renal y tiroidea, si está previsto realizar una TC con contraste yodado.
 - Historia reciente de medicamentos y tratamientos específicos para el CaP.
- Información adicional que deberá proporcionarse:
 - Información sobre la duración del procedimiento (2-4 horas, según el protocolo específico del centro).
 - El ayuno no es obligatorio; la mayoría de los medicamentos pueden tomarse antes de la exploración.
- Para reducir el tiempo de inactividad, se recomienda la confirmación previa de las citas.

Protocolo de exploración y administración

Preparación del paciente

- Preparación del paciente:
 - Los pacientes deberán estar bien hidratados antes de la administración de galio (^{68}Ga)-gozetotida y se les debe aconsejar orinar inmediatamente antes de la adquisición de imágenes y hacerlo con frecuencia durante las primeras horas después de la obtención de las imágenes para reducir la exposición a la radiación.
- Inyección:
 - Dosis recomendada: La dosis recomendada de galio (^{68}Ga)-gozetotida es de 1,8-2,2 MBq/kg de peso corporal, con una dosis mínima de 111 MBq hasta una dosis máxima de 259 MBq.
 - Manipular la inyección de galio (^{68}Ga)-gozetotida con las medidas de seguridad apropiadas para minimizar la exposición a la radiación.

Protocolo de exploración y administración

Recomendaciones para la inyección

- Al extraer y administrar la solución inyectable de galio (^{68}Ga)-gozetotida se debe utilizar una técnica aséptica y de protección contra la radiación.
- Antes del uso, inspeccionar visualmente la solución inyectable preparada de galio (^{68}Ga)-gozetotida detrás de un elemento protector de vidrio de plomo con fines de radioprotección. Sólo se deben usar soluciones que sean transparentes, incoloras y libres de partículas no disueltas.
- Después de la reconstitución y el radiomarcaje, la solución inyectable de galio (^{68}Ga)-gozetotida se puede diluir con agua para inyección o una solución para perfusión de cloruro de sodio de 9 mg/ml (0,9 %) hasta un volumen final de 10 ml. Para el generador IRE ELiT Galli Ad, se requiere una dilución a un volumen mínimo de 4 ml para reducir la osmolaridad.
- Usando una jeringa monodosis equipada con una aguja estéril (tamaño 21G-23G) y un elemento de protección, extraer asépticamente la solución inyectable preparada de galio (^{68}Ga)-gozetotida antes de la administración.
- La radiactividad total en la jeringa se debe verificar con un calibrador de dosis inmediatamente antes y después de la administración de galio (^{68}Ga)-gozetotida al paciente. El calibrador de dosis debe estar calibrado y cumplir con la normativa internacional.

Protocolo de exploración y administración

Protocolo de exploración

La adquisición de imágenes PET con galio (^{68}Ga)-gozetotida se debe realizar escaneando todo el cuerpo comenzando en la mitad del muslo y continuando hasta la base del cráneo. Las imágenes PET se deben obtener entre 50 y 100 minutos después de la administración intravenosa de la solución de galio (^{68}Ga)-gozetotida.

La hora de inicio y la duración de la adquisición de las imágenes se adaptarán al equipo utilizado y a las características del paciente y del tumor, con el fin de obtener imágenes de la mejor calidad posible.

Recomendaciones prácticas de los autores:

Exploración TC

- Dosis baja sin agente de contraste.
- Dosis completa sin agente de contraste.
- Dosis completa realizada con contraste (conforme a la guía de la ESUR).
- Los brazos deberán colocarse por encima de la cabeza para evitar artefactos.
- Según los requisitos clínicos, desde la base del cráneo hasta medio muslo (dirección de la imagen según el protocolo local).

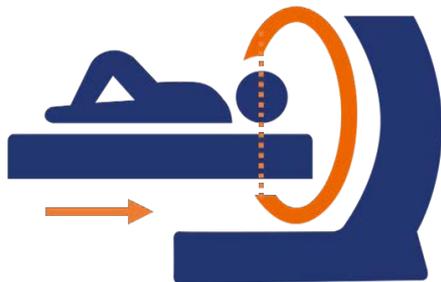
Exploración PET

- Según los requisitos clínicos, desde la mitad del muslo hasta la base del cráneo (cobertura idéntica a la de la TC) - dirección de la imagen de la pelvis hacia la cabeza (dirección de la imagen según el protocolo local).
- 2-4 min según la posición en la camilla o movimiento continuo equivalente.
- Reconstrucción con y sin corrección de la atenuación.
- Confirmar la calidad inmediatamente después de la obtención de la imagen.

Protocolo de exploración y administración

Protocolo de exploración

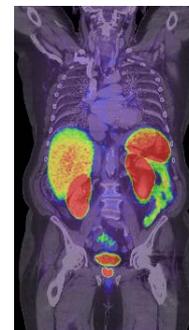
TC



PET



Fusión



Directrices de interpretación y lectura de imágenes

Advertencias y precauciones especiales de empleo de Locametz

- Las imágenes PET con galio (^{68}Ga)-gozetotida se deben interpretar mediante evaluación visual. La sospecha de lesiones malignas se basa en la captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida en comparación con el fondo tisular.
- La captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida no es específica del cáncer de próstata y puede ocurrir en tejidos normales, otros tipos de cánceres y procesos no malignos, conduciendo potencialmente a resultados falsos positivos.
- El resultado diagnóstico con galio (^{68}Ga)-gozetotida puede verse afectado por los niveles séricos de PSA, los tratamientos dirigidos a los receptores de andrógenos, el estadio de la enfermedad y el tamaño de los ganglios linfáticos malignos.
- Las imágenes PET con galio (^{68}Ga)-gozetotida deben ser interpretadas únicamente por lectores capacitados en la interpretación de imágenes PET con galio (^{68}Ga)-gozetotida. Los resultados de las imágenes PET con galio (^{68}Ga)-gozetotida siempre se deben interpretar junto con otros métodos de diagnóstico (incluida la histopatología) y se deben confirmar con estos antes de iniciar un cambio posterior en el tratamiento del paciente.

Directrices de interpretación y lectura de imágenes

Pautas y consejos prácticos

Para más información sobre la lectura de imágenes y la interpretación del PET PSMA, consultar las guías oficiales, p. ej., las guías de procedimiento conjunto de EANM y SNMMI.

Recomendaciones prácticas de los autores:

- En primer lugar, comprobar siempre el nombre completo, la fecha de nacimiento y la fecha de la exploración del paciente.
- Verificar que se hayan introducido correctamente el peso, la estatura, la actividad y la hora de la adquisición de imágenes para evitar una captación visual falsa y mediciones de los SUV.
- Conocer siempre la historia clínica de cada paciente.
- Utilizar todas las series e imágenes de que se disponga, tanto individuales como combinadas: TC/RM, PET, fusión (y exploraciones previas en caso de que las hubiera).

Directrices de interpretación y lectura de imágenes

Pautas y consejos prácticos

Consejos de lectura para la identificación de lesiones con baja expresión de PSMA o sin ella, que están asociadas a un mal pronóstico

- Ganglios linfáticos, metástasis parenquimatosas y lecho prostático/vejiga urinaria:
 - Lectura exhaustiva de una TC diagnóstica.
 - En casos de adenopatía extensa positiva para PSMA (particularmente confluyente), buscar áreas focales de menor captación que pudieran ser ganglios negativos.
 - Las vistas coronal y sagital pueden ser particularmente útiles para el lecho prostático/vejiga urinaria.
- Metástasis hepáticas:
 - Ventana activa de PET y posicionamiento del hígado en el medio de la ventana.
 - Lectura exhaustiva de una TC diagnóstica con vistas específicas del hígado.
- Metástasis óseas:
 - Lectura exhaustiva de una TC diagnóstica en las vistas de los huesos y los tejidos blandos.
 - En el PET y las imágenes fusionadas, buscar actividad leve fuera de los márgenes de la corteza ósea.

Directrices de interpretación y lectura de imágenes

Escala de puntuación de evaluación visual PSMA

- Como guía de ayuda para interpretar las imágenes, se ha desarrollado una escala de puntuación de evaluación visual de galio (^{68}Ga)-gozetotida.
 - Para más información sobre las guías normalizadas de notificación de EANM, así como diagramas de flujo para una clasificación sistemática, consulte Ceci et al.
- Los criterios PROMISE también se proponen como concepto visual para una evaluación normalizada de sospechas de lesiones basándose en la expresión de PSMA. La puntuación de la expresión de PSMA se forma mediante la expresión fisiológica de PSMA de órganos específicos. A partir de la composición de las lesiones, su expresión de PSMA y las respectivas localizaciones se puede formar una estadificación de tumores malignos por imágenes moleculares (miTNM).
 - Para más información, consulte Eiber et al.

Puntuación visual	Expresión de PSMA	Captación comparada con los órganos límite
0	No	X < acumulación de sangre
1	Baja	Acumulación de sangre \leq X < hígado
2	Intermedia	Hígado \leq X < glándula parótida
3	Alta	X \geq glándula parótida

Consulte un ejemplo práctico sobre cómo utilizar la puntuación visual en el caso clínico: **«Caso para la identificación de un paciente para quien está indicada la terapia dirigida con PSMA».**

[▶ HACER CLIC PARA REPRODUCIR](#)

El PET PSMA en el contexto de otras modalidades de imagen

- Según el estudio proPSMA, la prueba PET/TC PSMA ha demostrado ser una alternativa superior a las modalidades de imagen convencionales (TC y gammagrafía ósea combinadas); superó la estadificación convencional en precisión (92 % frente al 65 %), sensibilidad (85 % frente al 38 %) y especificidad (98 % frente al 91 %).
- El uso de la fusión PET/TC conlleva una mejor correlación anatómica de los resultados, lo que da lugar a una mayor precisión de la evaluación y un menor número de errores de interpretación de las imágenes.
- El PET PSMA en el contexto de la histopatología:
 - La prueba PET PSMA con galio (^{68}Ga)-gozetotida no puede sustituir a la histopatología.
 - La presencia de una histopatología precisa aumenta la calidad de los resultados y la confianza en la evaluación.
 - Por otro lado, la exploración PET PSMA con galio (^{68}Ga)-gozetotida puede ayudar a seleccionar las localizaciones de los tumores adecuadas para biopsia y así garantizar la mejor estadificación y clasificación posible.

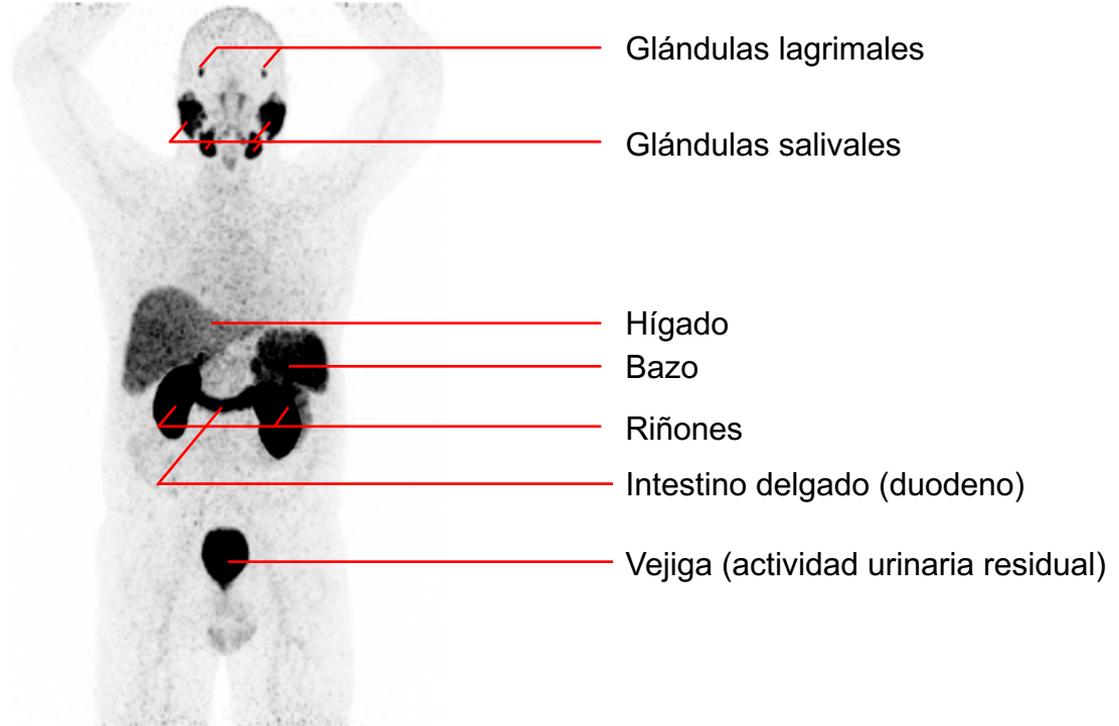
Revisiones de estudios de casos con galio (^{68}Ga)-gozetotida

- En las siguientes diapositivas se presentarán diferentes escenarios y revisiones exhaustivas de estudios de casos para la interpretación de las imágenes PET con galio (^{68}Ga)-gozetotida, como por ejemplo:
 - Distribución fisiológica del galio (^{68}Ga)-gozetotida.
 - Indicaciones aprobadas de Locametz.
 - Localizaciones raras.
 - Expresión de PSMA en otros tumores malignos.
 - Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)
- Los vídeos correspondientes incluyen información adicional de casos específicos.

Distribución fisiológica del galio (^{68}Ga)-gozetotida

Distribución fisiológica del galio (^{68}Ga)-gozetotida en un paciente después de una prostatectomía

Para obtener información específica sobre las dosis absorbidas de determinados órganos y tejidos, consulte la [ficha técnica](#).



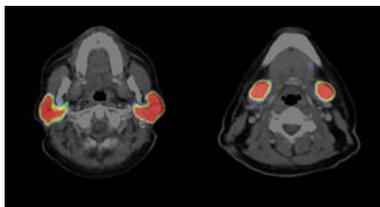
Distribución fisiológica del galio (^{68}Ga)-gozetotida

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR

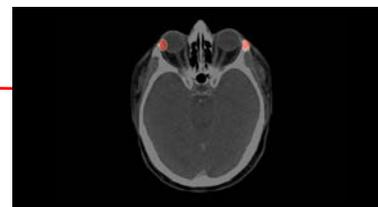


Distribución fisiológica del galio (^{68}Ga)-gozetotida en un paciente después de una prostatectomía

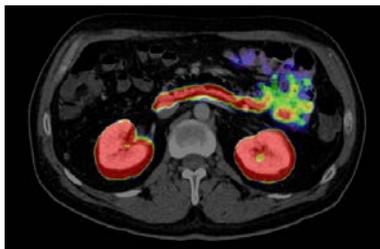
Glándulas salivales



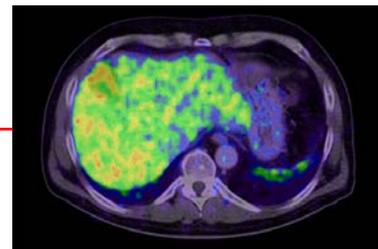
Glándulas lagrimales



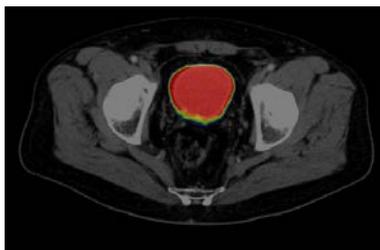
Duodeno
Riñones



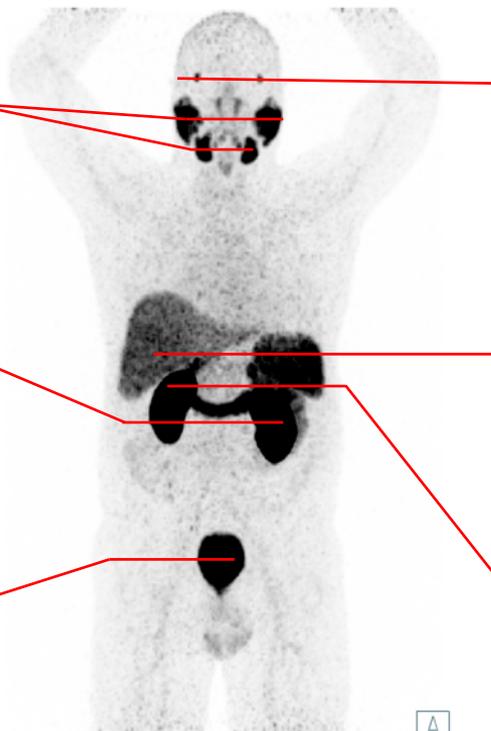
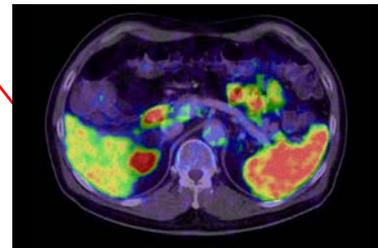
Hígado



Vejiga
(Orina)



Bazo
Hígado



A

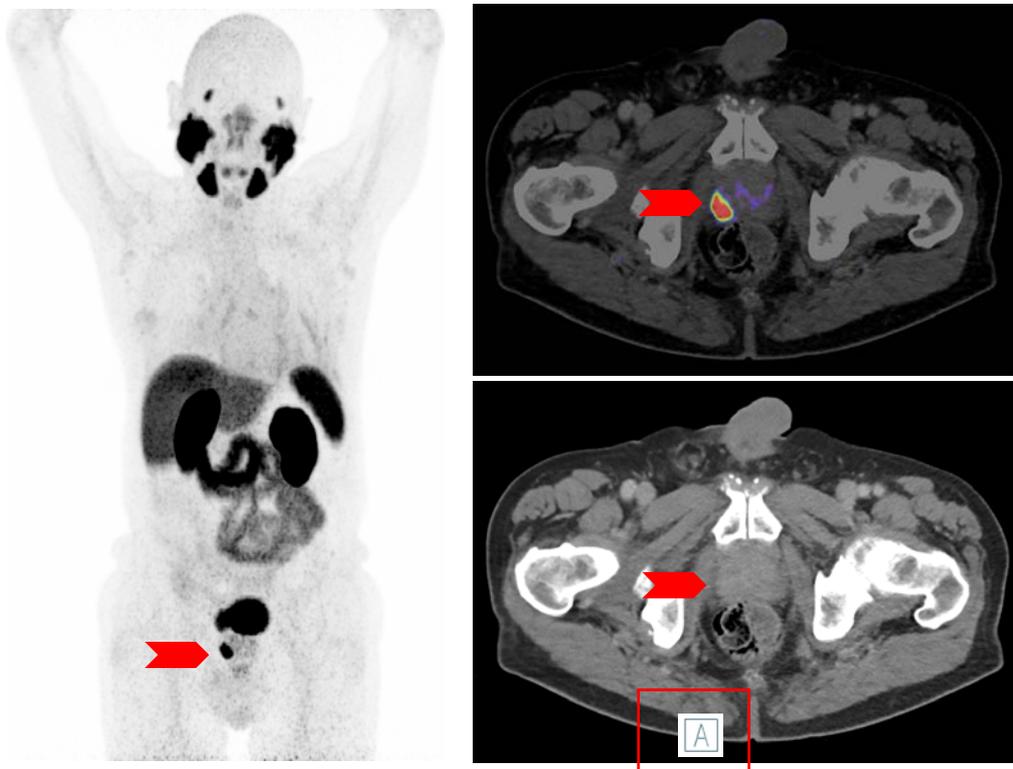
Indicaciones: Escenarios de uso actual en el diagnóstico del CaP

- Estadificación inicial de pacientes con CaP de alto riesgo antes de la terapia curativa inicial.



CaP – Tumor unifocal

Ejemplos clínicos



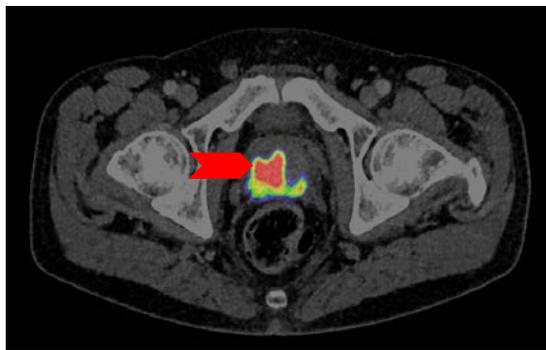
- La próstata sana suele mostrar una captación relativamente homogénea de galio (^{68}Ga)-gozetotida por encima del nivel del mediastino y la acumulación de sangre.
- Sin embargo, la captación de los carcinomas de próstata suele ser mucho más intensa.
- A menudo, los carcinomas de próstata con una captación elevada también muestran una correlación en la TC realzada con contraste.

Nota: la detección del tumor primario no está indicada para Locametz.

CaP – Tumor multifocal

Ejemplos clínicos

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



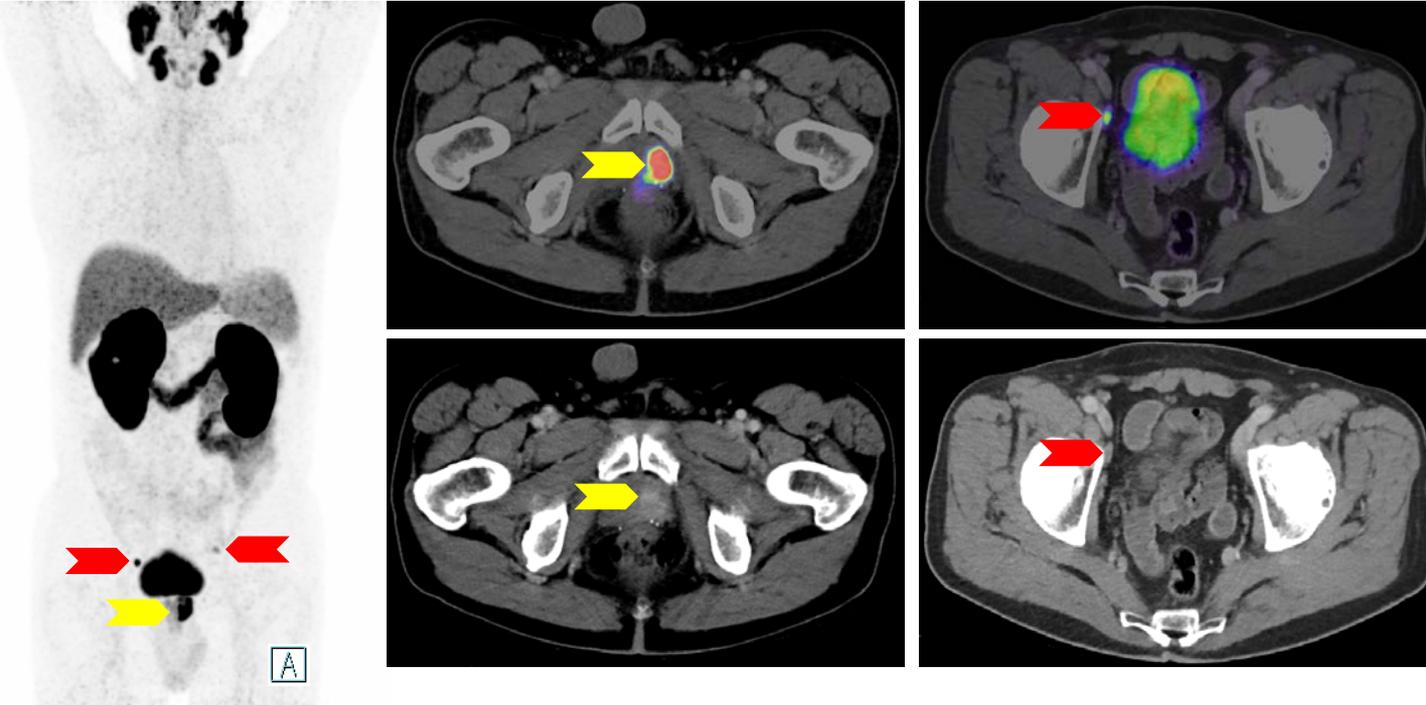
A

- Los patrones de propagación multifocales son muy frecuentes en el cáncer de próstata.
- La intensidad de la expresión de PSMA puede variar considerablemente entre distintas lesiones.
- La diferenciación respecto a las zonas con prostatitis local puede ser complicada, ya que la captación puede incrementarse en estas zonas.

Nota: la detección del tumor primario no está indicada para Locametz

CaP - Tumor multifocal con metástasis en los ganglios linfáticos pélvicos

Ejemplos clínicos



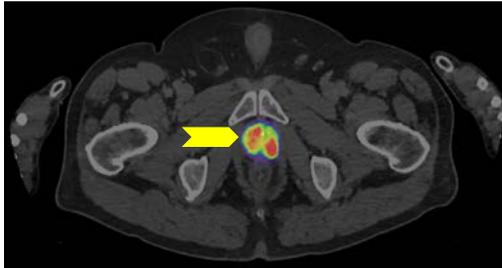
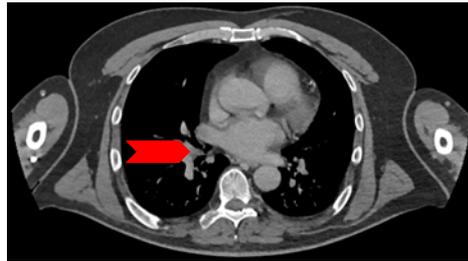
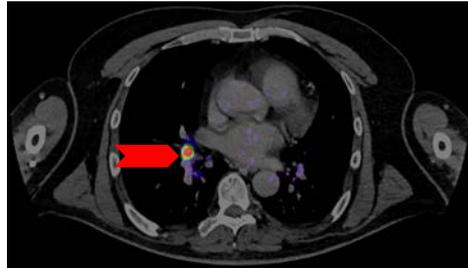
- CaP de alto riesgo antes de cualquier terapia
 - Gleason: 9 (4 + 5)
 - PSA inicial: 53 ng/ml
- Flecha amarilla: cáncer de próstata multifocal.
- Flecha roja: metástasis en los ganglios linfáticos.

CaP - Tumor multifocal con metástasis distantes

Ejemplos clínicos



A



- CaP de alto riesgo
 - Gleason: 9
 - PSA inicial: 29 ng/ml
 - Estadificación convencional inicial (TC) sin hallazgos patológicos
- Flecha amarilla: cáncer de próstata multifocal.
- Flecha roja: metástasis en los ganglios linfáticos.
- Flecha azul: metástasis óseas.

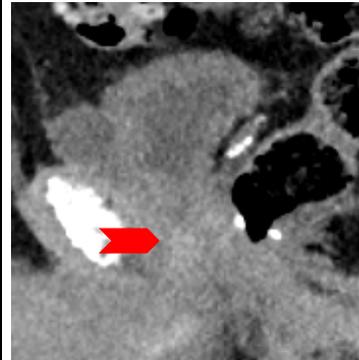
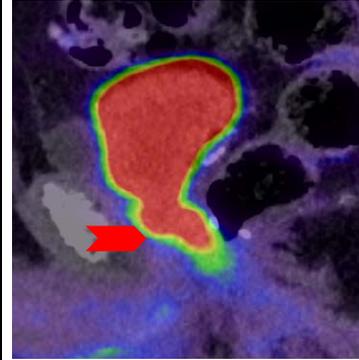
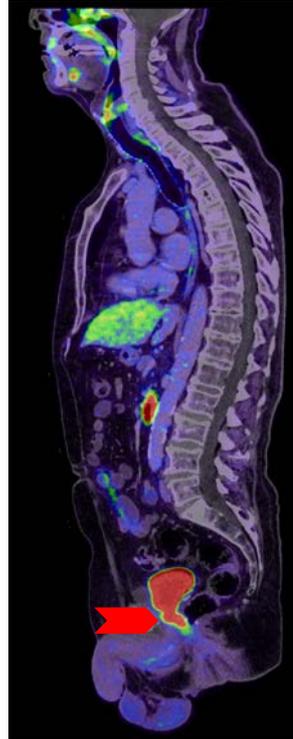
Indicaciones: Escenarios de uso actual en el diagnóstico del CaP

- Sospecha de recidiva de CaP en pacientes con niveles crecientes de antígeno prostático específico (PSA) en suero después de la terapia curativa inicial.

CaP - Recidiva local

Ejemplos clínicos

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR

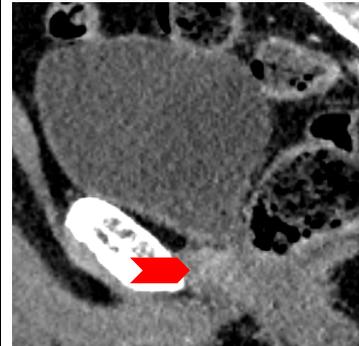
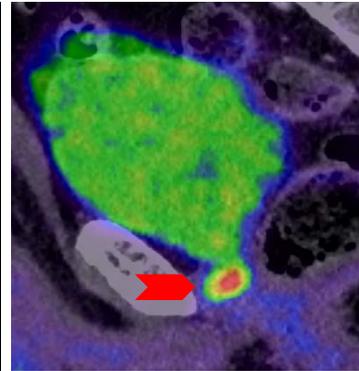
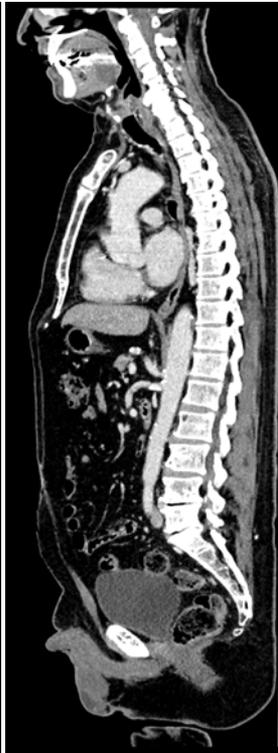


- Caso de una exploración PET/TC sin inyección previa de furosemida.
- La recidiva local del cáncer de próstata no se puede distinguir de la vejiga dada la excreción del trazador.

CaP - Recidiva local

Ejemplos clínicos

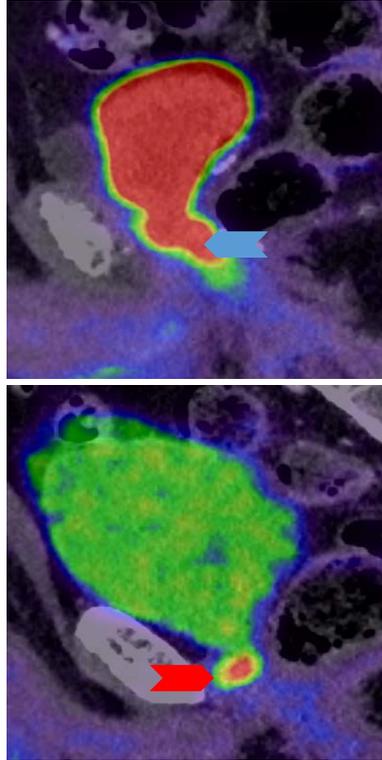
HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



- Caso de una PET/TC con inyección previa de furosemida.
- Resultados de la excreción acelerada del trazador en la dilución de radiactividad en la vejiga (véase la MIP).
- La recidiva local se distingue ahora con mucha más claridad de la vejiga urinaria.

CaP - Recidiva local

Ejemplos clínicos

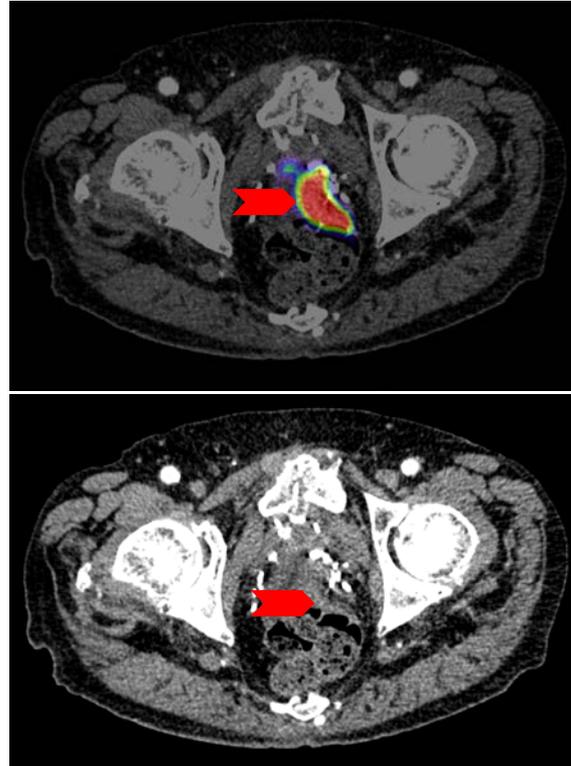


- Comparación directa de la presentación de recidivas locales con y sin el uso de furosemida.
- Considerar la inyección de furosemida.

CaP - Recidiva local (infiltración del colon)

Ejemplos clínicos

▶ HACER CLIC
PARA REPRODUCIR

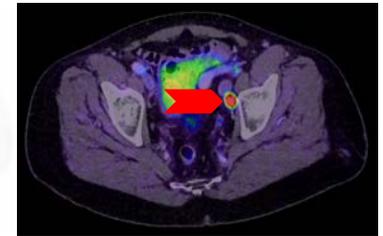
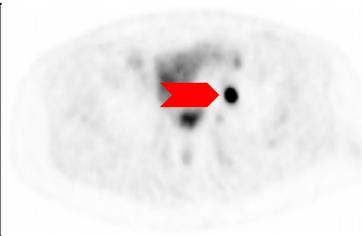
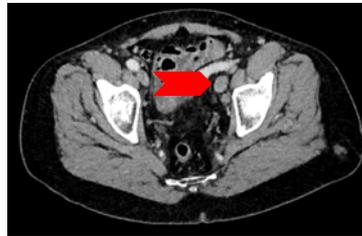
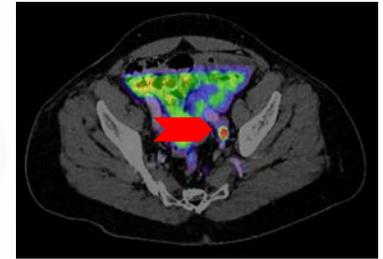
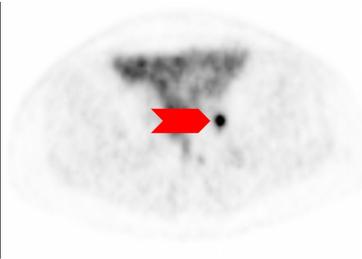
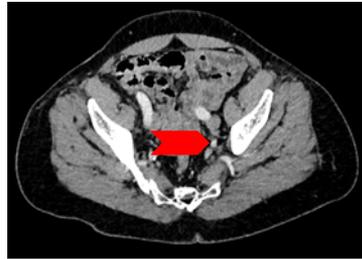
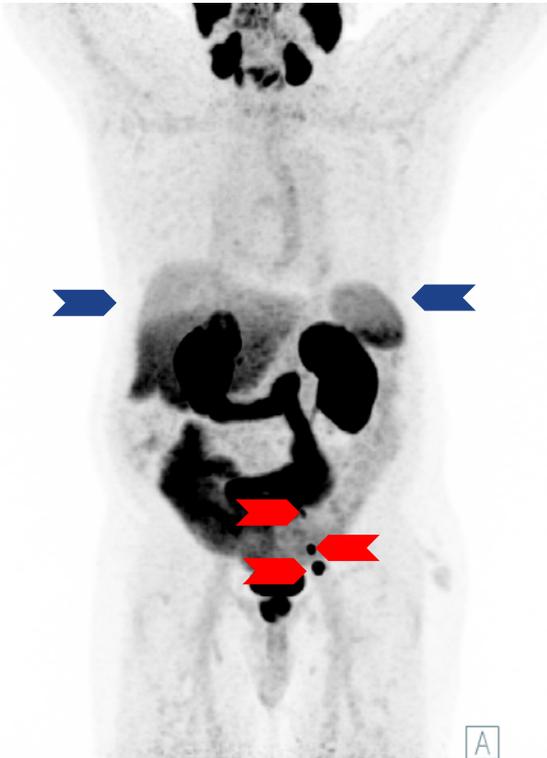


- El uso de galio (^{68}Ga)-gozetotida en este ejemplo revela un caso complicado de recidiva local con infiltración de otro órgano, que hubiera sido muy difícil de diagnosticar mediante una estadificación convencional.

Ganglios linfáticos locales (ilíacos)

Ejemplos clínicos

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



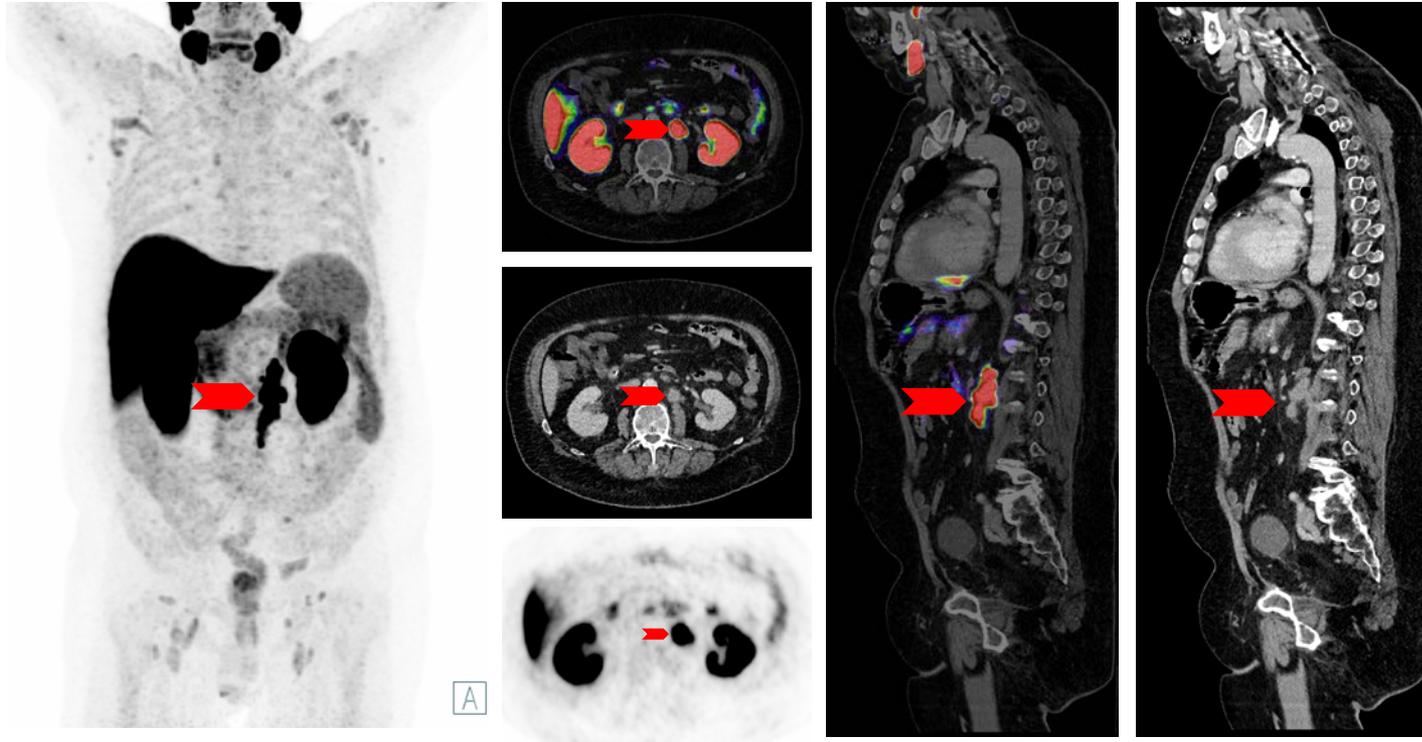
- Los ganglios linfáticos ilíacos son uno de las localizaciones más frecuentes de metástasis de cáncer de próstata.
- Sin embargo, estas metástasis en los ganglios linfáticos no suelen aumentar patológicamente.
- La captación heterogénea en el hígado y el bazo (flechas azules) se debe a artefactos respiratorios.

A

Ganglios linfáticos distantes (retroperitoneales)

Ejemplos clínicos

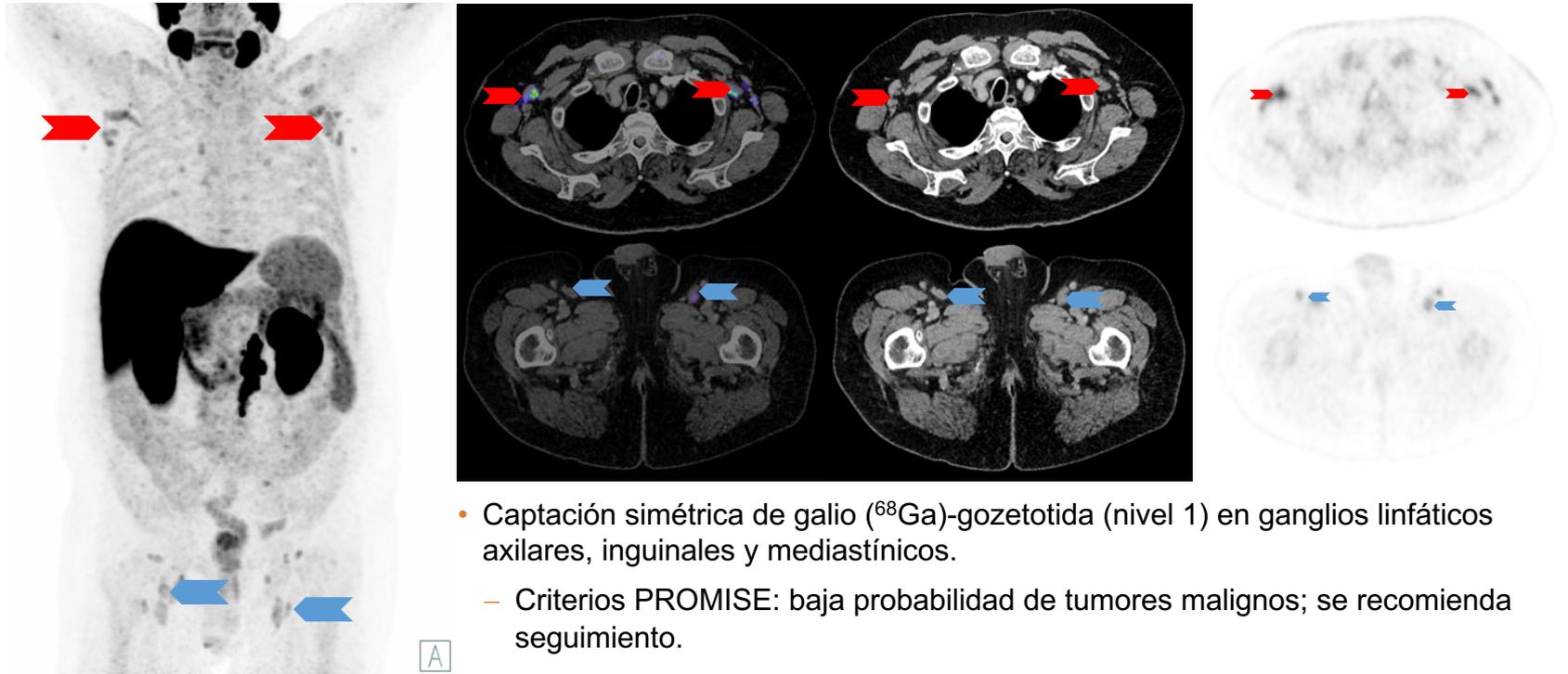
HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



- Los ganglios linfáticos retroperitoneales también podrían estar afectados.
- Estos no deben confundirse con los ganglios del tronco simpático.

Ganglios linfáticos distantes (retroperitoneales)

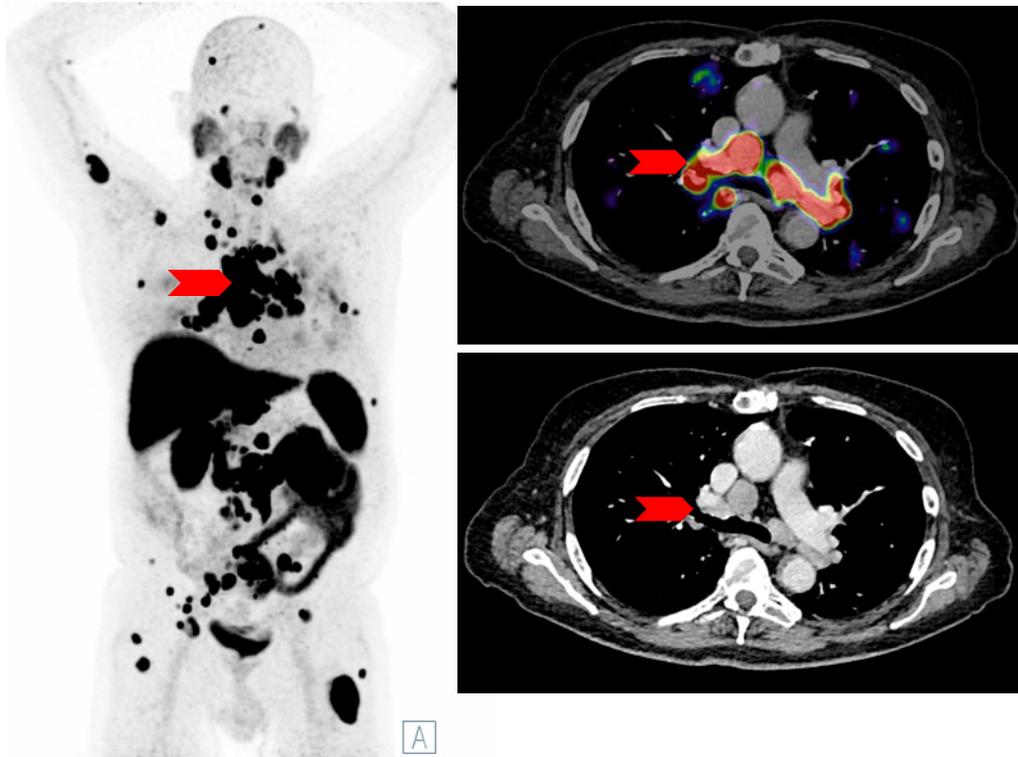
Ejemplos clínicos



Ganglios linfáticos distantes (mediastínicos)

Ejemplos clínicos

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



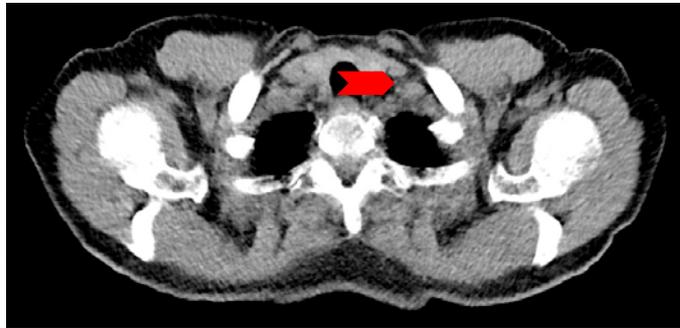
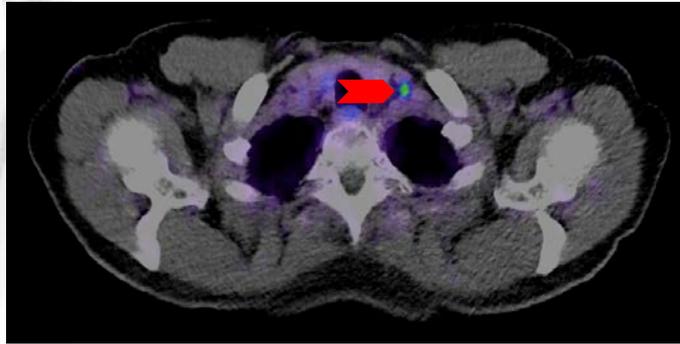
- Las metástasis en los ganglios linfáticos torácicos son bastante raras.
- Suelen producirse en un estadio avanzado en presencia de muchas otras metástasis.
- Por lo tanto, deben cuestionarse otras causas de la captación aislada de galio (^{68}Ga)-gozetotida únicamente en el mediastino (por ejemplo, sarcoidosis o segundo tumor maligno).

Ganglios linfáticos distantes (supraclaviculares – ganglio de Virchow)

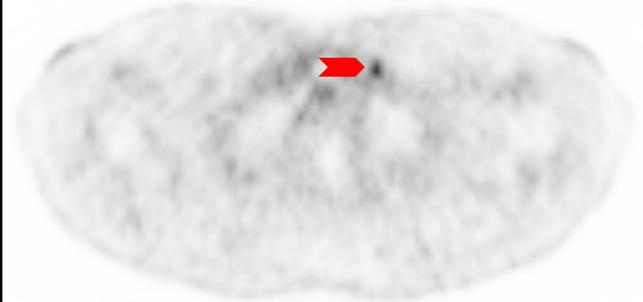
HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Ejemplos clínicos



A



- Nota al margen: la captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida también desenmascara repetidamente las metástasis en los ganglios linfáticos supraclaviculares izquierdos (denominados ganglios linfáticos de Virchow), que a menudo permanecerían ocultas en una TC convencional dada la localización no intuitiva.

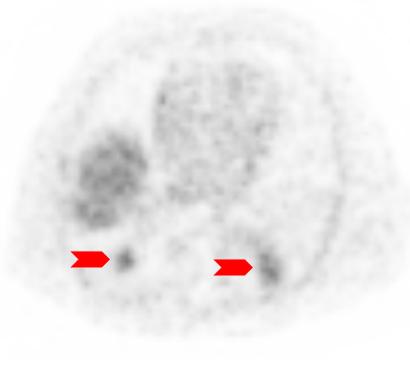
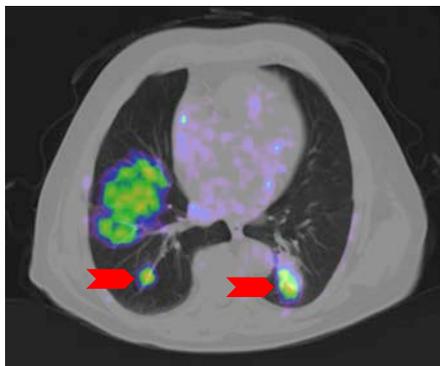
Metástasis pulmonares

Ejemplos clínicos

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



A

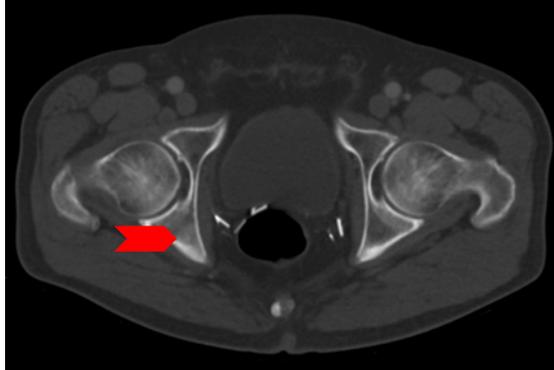
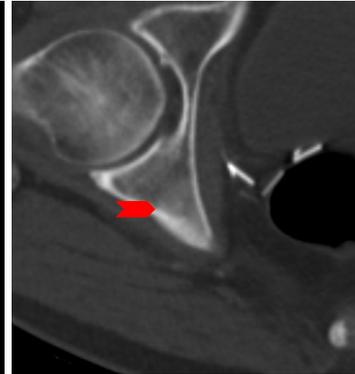
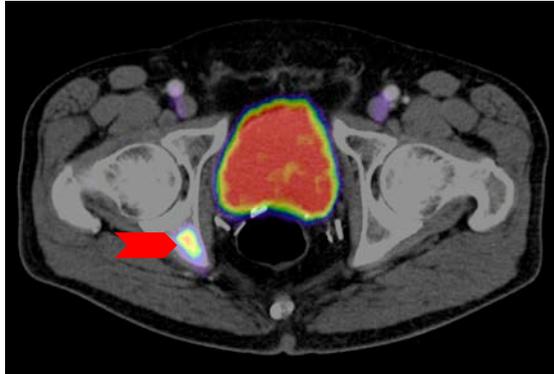
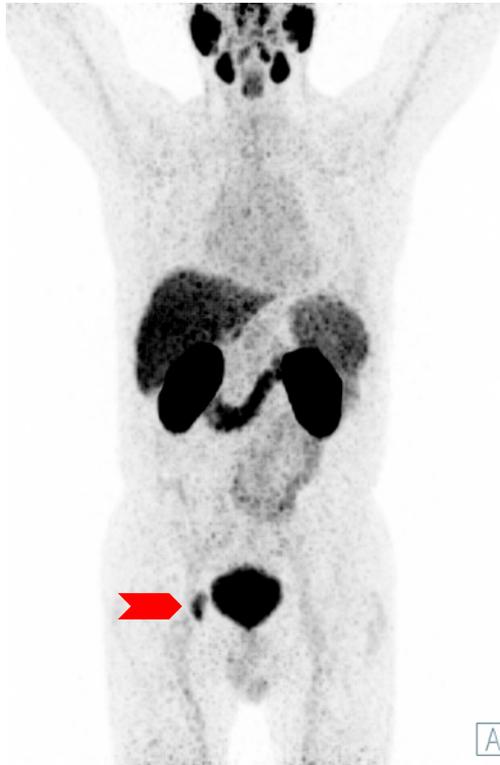


- Las metástasis pulmonares en el cáncer de próstata son raras, pero no se pueden descartar.
- Es importante realizar un estudio detallado de cada caso para comparar el diagnóstico de las metástasis pulmonares con un segundo tumor maligno positivo para PSMA.
- Nota al margen: los artefactos respiratorios pueden complicar el diagnóstico. Uso de todas las series de imágenes disponibles para una mejor asignación de la captación del trazador.

Metástasis óseas solitarias

Ejemplos clínicos

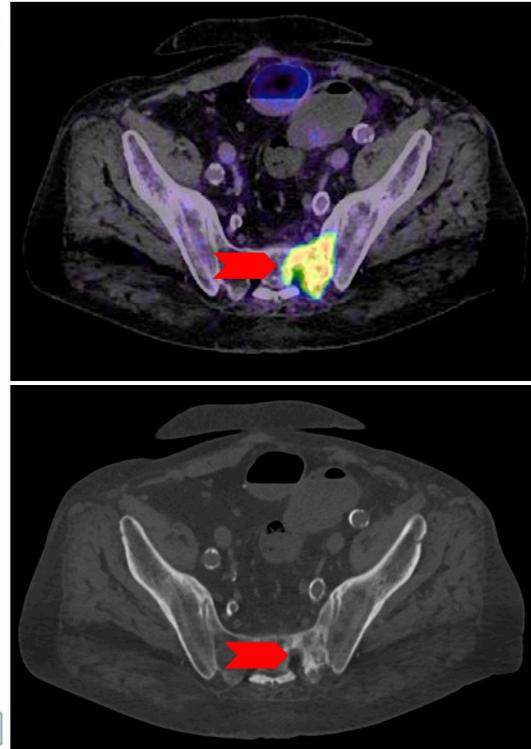
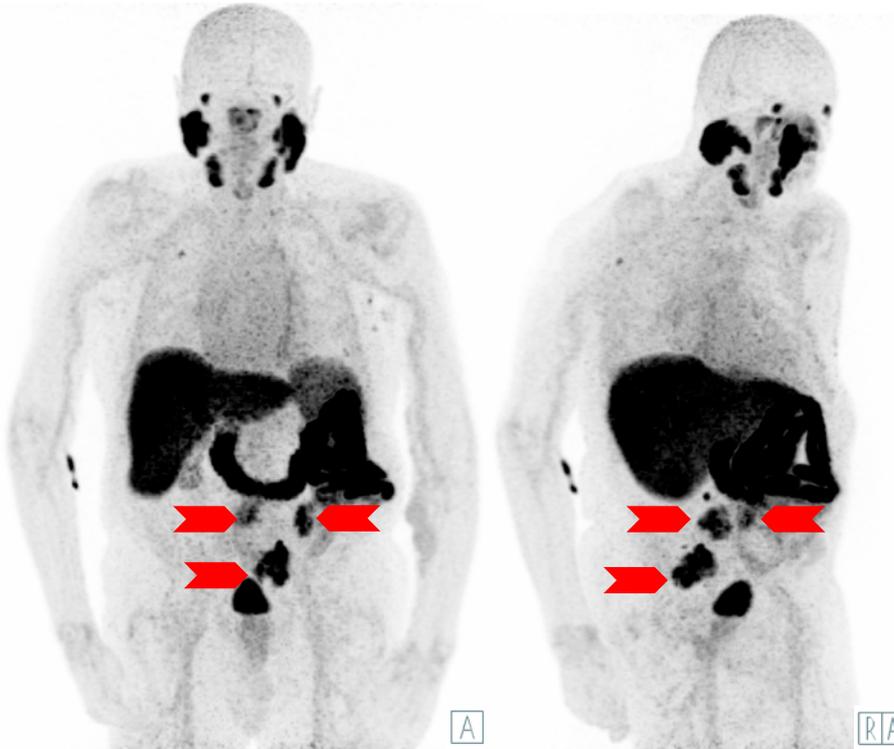
HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



- Normalmente, las metástasis óseas del cáncer de próstata son osteoblásticas de naturaleza y, por tanto, también son fáciles de detectar en una TC.
- No obstante, el uso de galio (^{68}Ga)-gozetotida aumenta la sensibilidad de detección en comparación con la TC y la gammagrafía ósea.

Metástasis óseas politópicas

Ejemplos clínicos



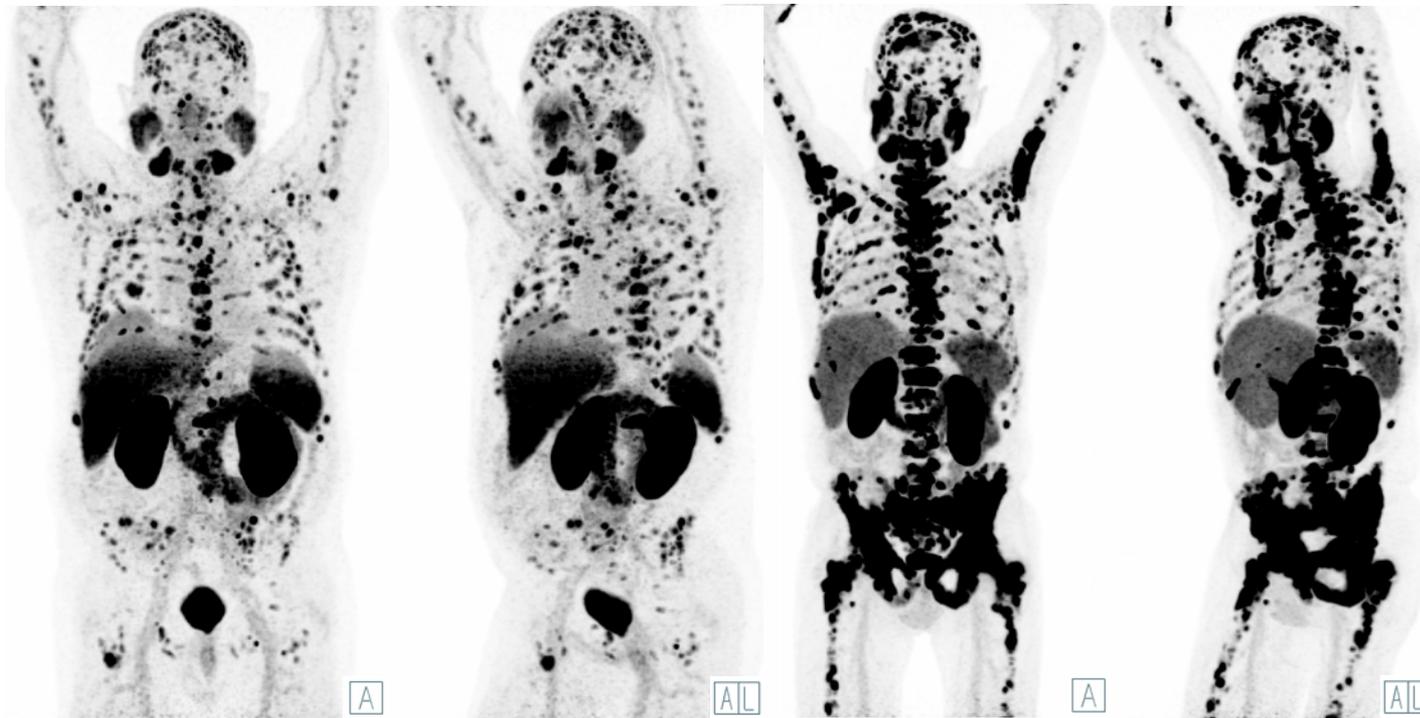
- En este caso, se observan metástasis óseas osteoblásticas múltiples con una expresión de PSMA intensa.

Metástasis óseas diseminadas e infiltración difusa de la médula ósea

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Ejemplos clínicos



Metástasis óseas diseminadas

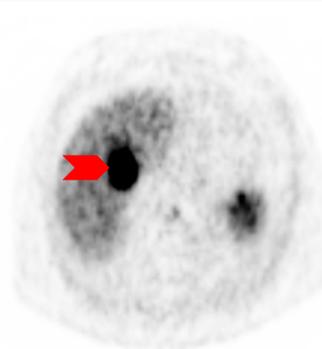
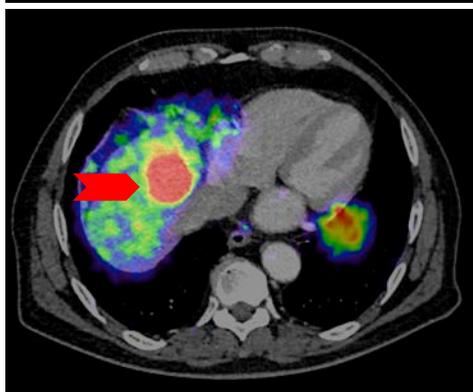
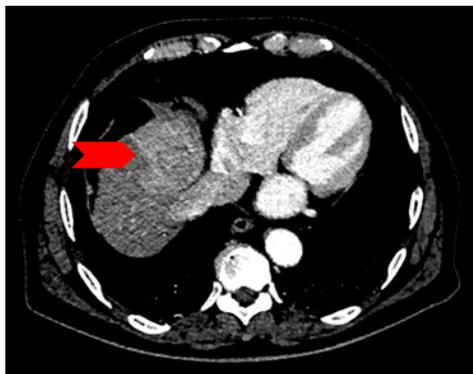
Infiltración difusa de la médula ósea

- Las metástasis óseas diseminadas no deberán confundirse con una infiltración difusa concomitante de la médula ósea.

Metástasis hepática única

Ejemplos clínicos

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Otras metástasis
en los ganglios
linfáticos
en la pelvis

- Las metástasis hepáticas suelen producirse en el curso del CaP, especialmente en pacientes de alto riesgo.
- Sin embargo, dado que los carcinomas hepatocelulares (CHC) también pueden presentar captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida, es importante realizar una clasificación clínica o una confirmación mediante biopsia.

Indicaciones: Escenarios de uso actual en el diagnóstico del CaP

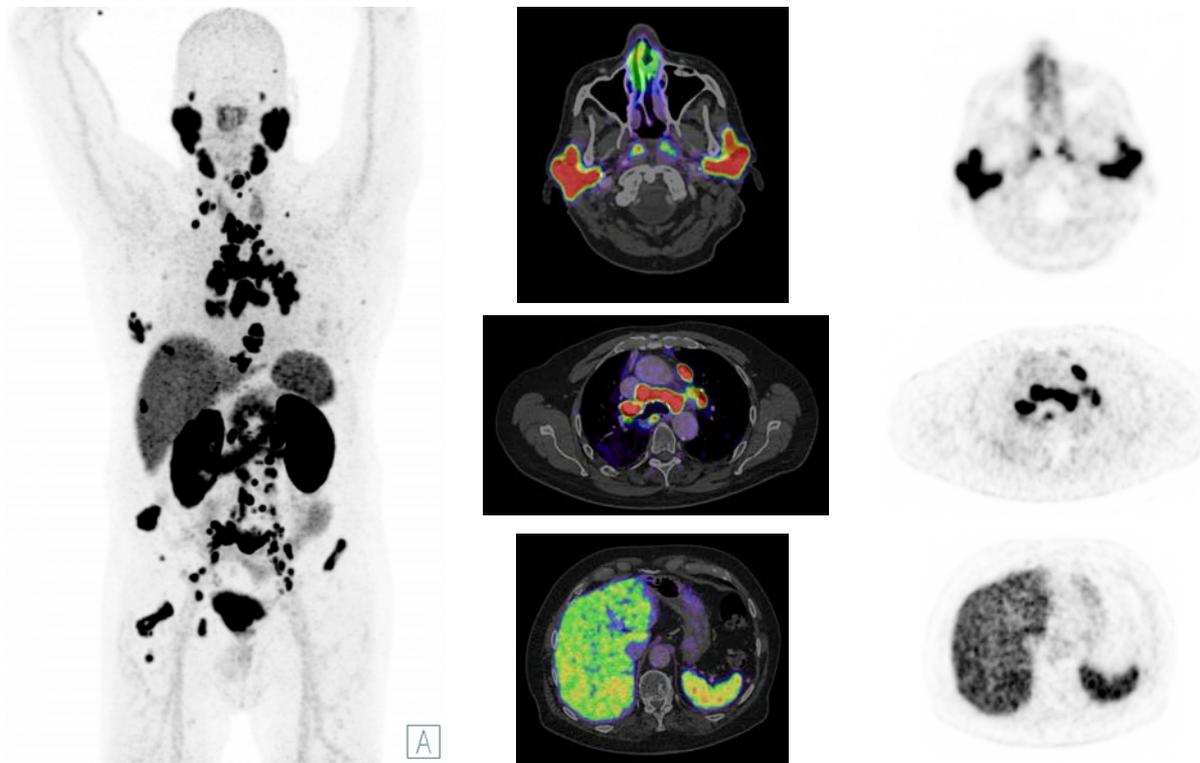
- Identificación de pacientes con cáncer de próstata resistente a la castración metastásico progresivo positivo a PSMA (CPRCm) para los que está indicada la terapia dirigida con PSMA.

Caso para la identificación de un paciente para quien está indicada la terapia dirigida con PSMA

HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Ejemplos clínicos



- La viabilidad de una terapia con radioligandos PSMA deberá ser una evaluación visual:
 - Al menos una lesión con captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida mayor que el hígado.
 - La mayoría de lesiones tumorales deberán presentar una captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida por encima del hígado (nivel 2) o superior.
 - Todas las lesiones tumorales muestran una captación al menos por encima del nivel del hígado.
- Candidato para recibir terapia con radioligandos (TRL).

Caso para la identificación de un paciente para quien está indicada la terapia dirigida con PSMA

Ejemplos clínicos

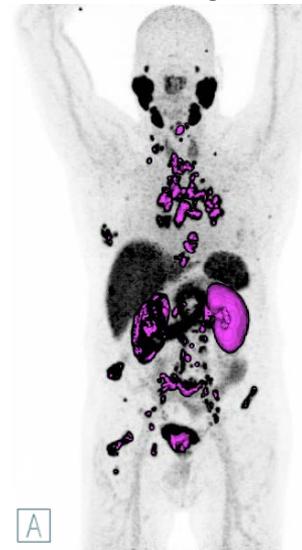
MIP que muestra la distribución macroscópica del tumor y la captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida



MIP que muestra lesiones y captación fisiológica de galio (^{68}Ga)-gozetotida por encima del nivel del hígado



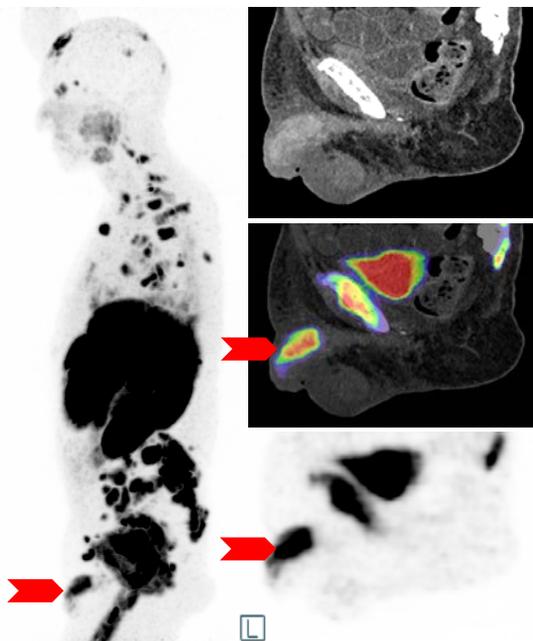
MIP que muestra lesiones y captación fisiológica de galio (^{68}Ga)-gozetotida por encima del nivel de la glándula parótida



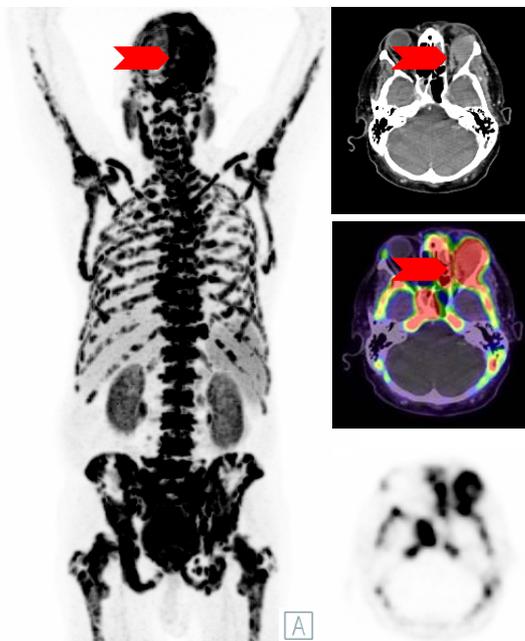
Todas las lesiones tumorales resaltadas podrían responder a una TRL dirigida con PSMA.

Localizaciones raras

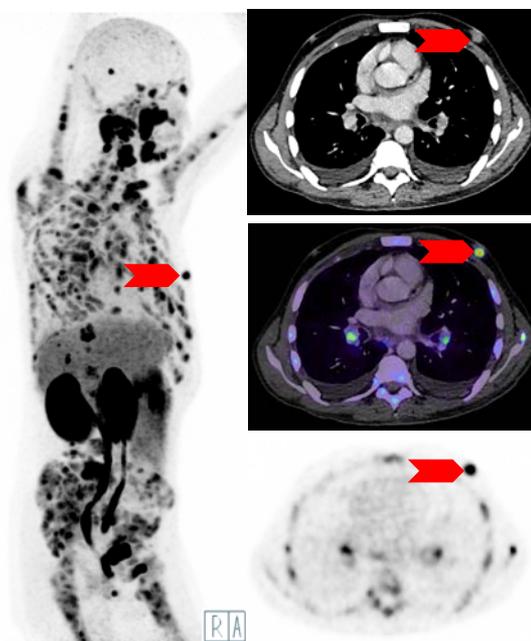
Ejemplos clínicos



Metástasis en el pene



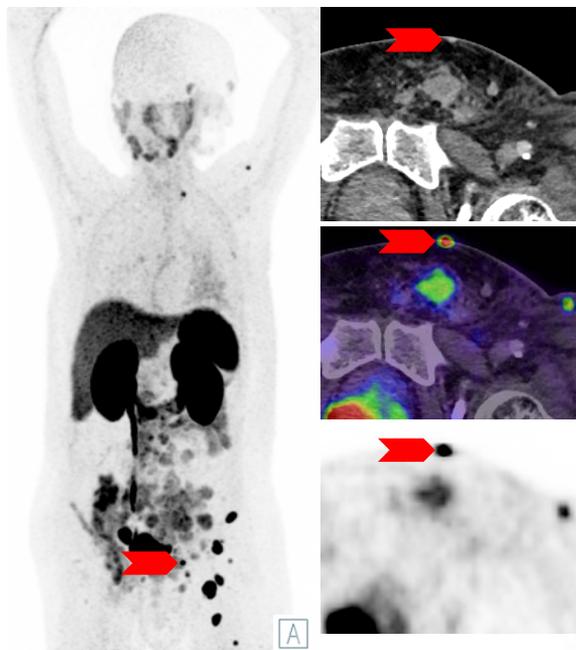
Metástasis en la órbita izquierda
(el globo ocular queda presionado)



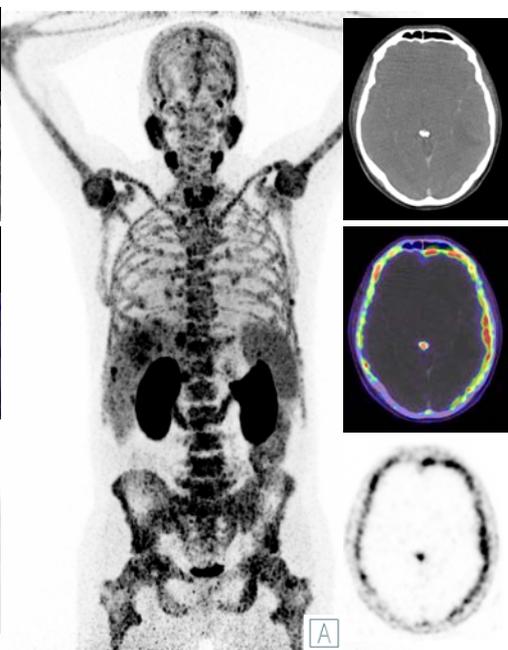
Metástasis en
la mama izquierda

Localizaciones raras

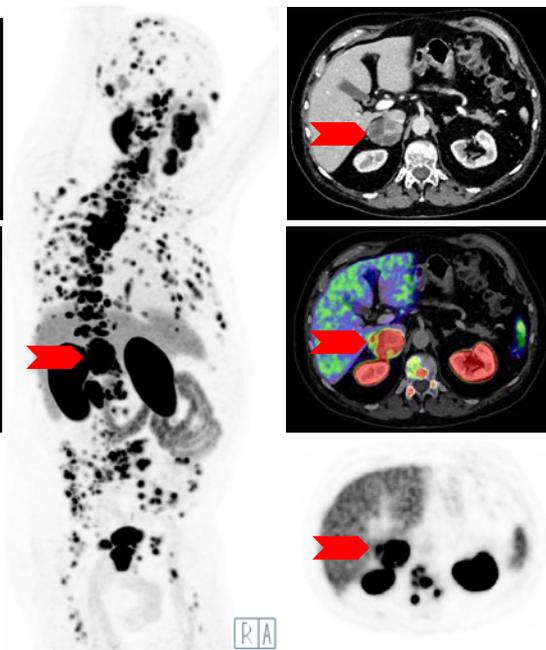
Ejemplos clínicos



Metástasis en la piel



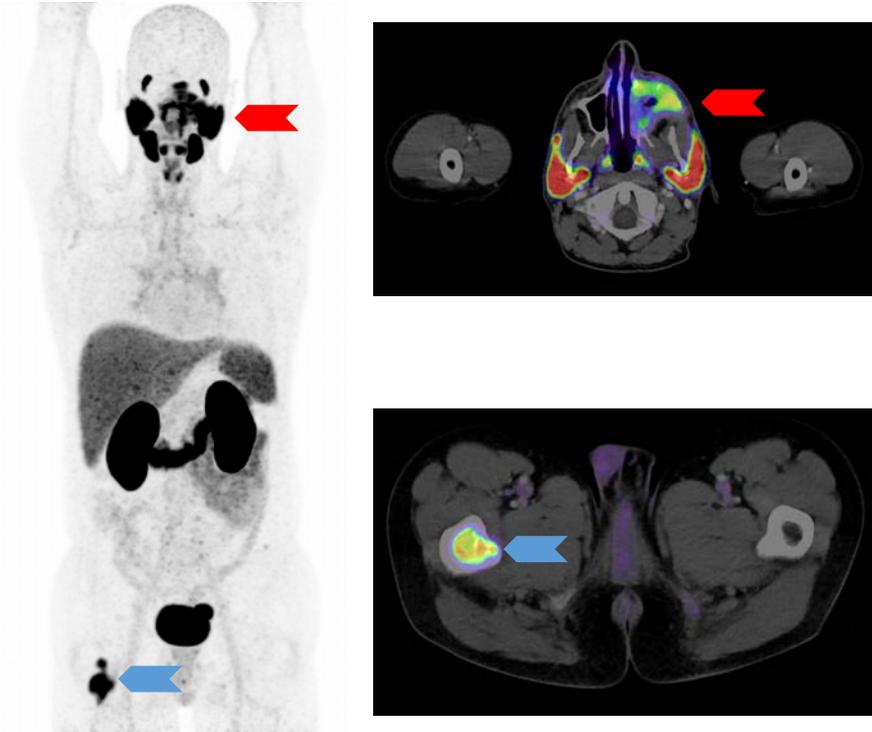
Metástasis en los ventrículos cerebrales



Metástasis en la glándula suprarrenal derecha

Expresión de PSMA en otros tumores malignos

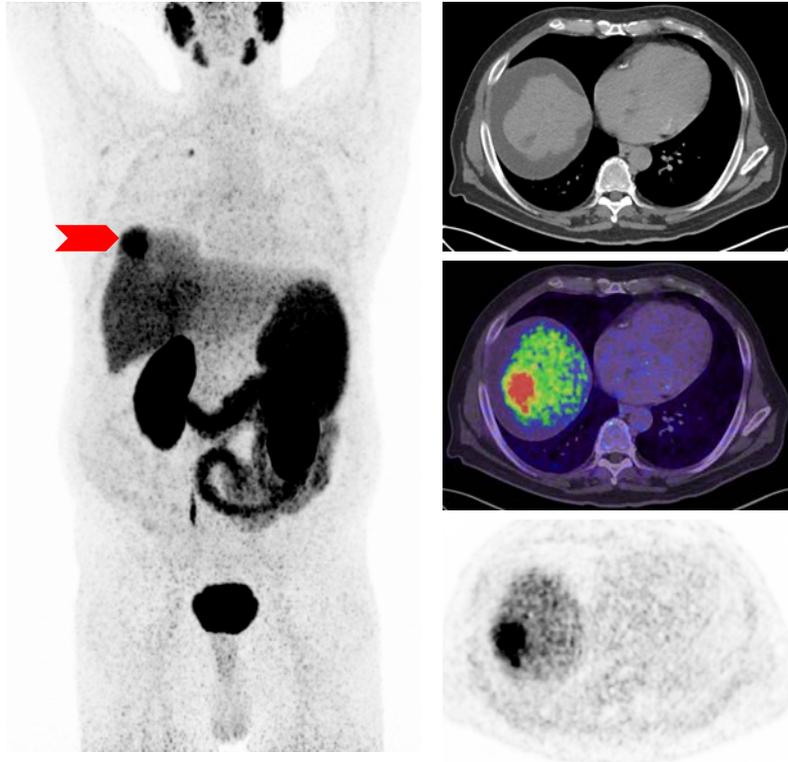
Carcinoma adenoide quístico (CAQ) y carcinoma del conducto salival



- De acuerdo con la expresión fisiológica de PSMA en las glándulas salivales, los carcinomas de glándulas salivales (y sus metástasis) también podrían presentar una mayor expresión de PSMA.
- En todas las exploraciones es necesario utilizar vistas individuales para distinguir la captación fisiológica de una posible captación patológica de las glándulas salivales.

Expresión de PSMA en otros tumores malignos

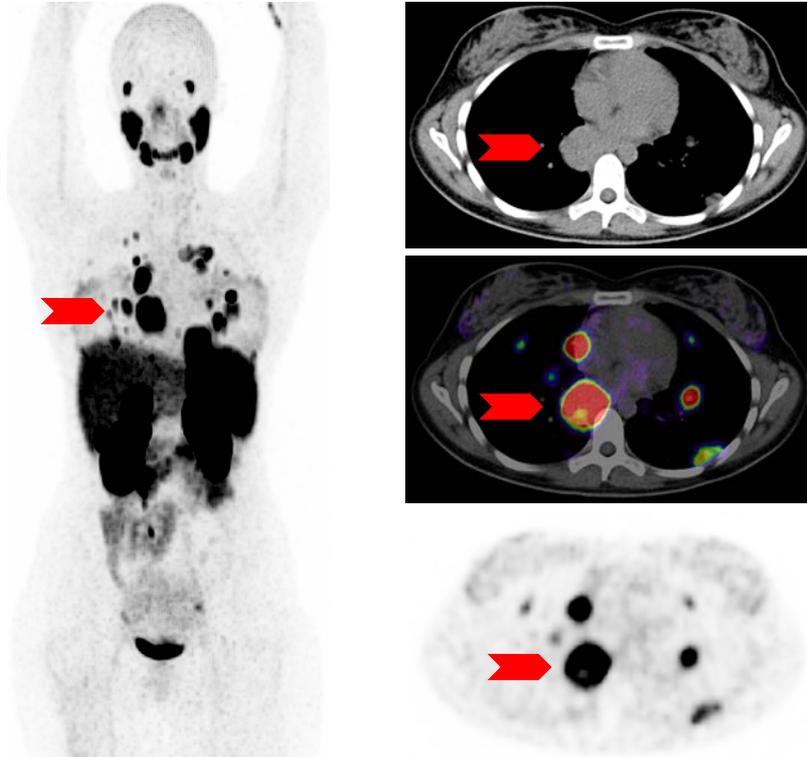
Carcinoma hepatocelular (CHC)



- La mayoría de los CHC mostraron una mayor expresión de PSMA y se pueden detectar mediante la prueba PET/TC PSMA.
- Advertencia: dada la tendencia que tiene el cáncer de próstata a propagarse también al hígado, es importante disponer de una historia precisa y realizar una evaluación clínica (grupo de grados de la ISUP, PSA, metástasis en otros órganos e historia clínica) para diferenciar entre lesiones hepáticas primarias y metástasis.
 - La tendencia de las metástasis hepáticas a la desdiferenciación hace esta distinción incluso más difícil basándose en la captación de PSMA por sí sola.

Expresión de PSMA en otros tumores malignos

Sarcoma etc.



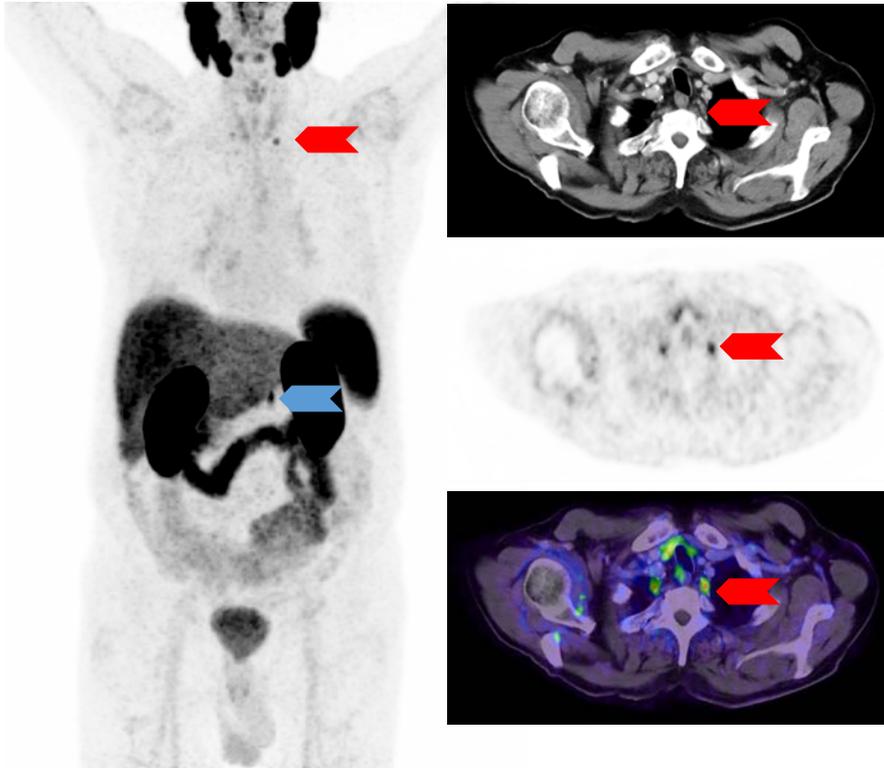
- Probablemente debido a su afectación en la neovasculatura asociada al tumor, la captación de ligandos de PSMA también se describe en otros tumores como los sarcomas.
- Por último, cualquier otro tipo de tumor también podría mostrar un aumento de la captación de ligandos de PSMA (bastante inespecífica) respecto al tejido sano debido a una mayor vascularización.
 - Por lo tanto, es extremadamente importante considerar las acumulaciones del trazador individuales en el contexto global del caso.

Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)

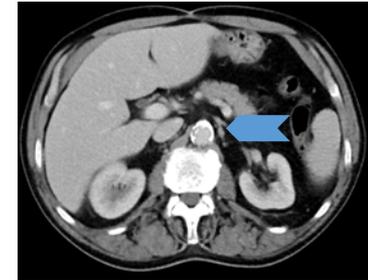
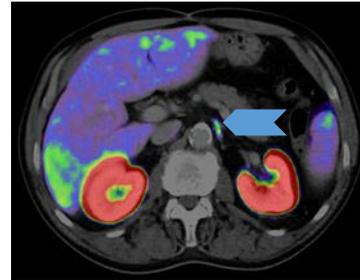
HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Ganglios del tronco simpático



- La captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida en los ganglios es muy frecuente en ganglios sanos o reactivos sin afectación de cáncer de próstata.
 - Puede ser difícil distinguirlos de las metástasis en ganglios linfáticos.
- Algunos criterios útiles para distinguir los ganglios de las metástasis en ganglios linfáticos incluyen:
 1. Incidencia simétrica.
 2. Marcas anatómicas específicas (cervicales, celíacas y sacrales).
 3. Configuración en forma de banda o lágrima.

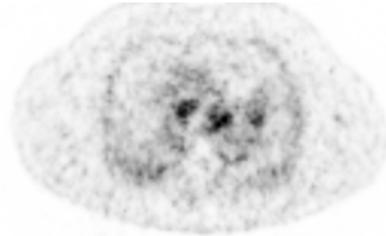
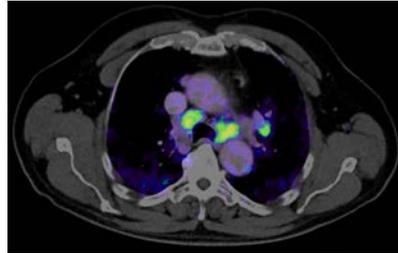


Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)

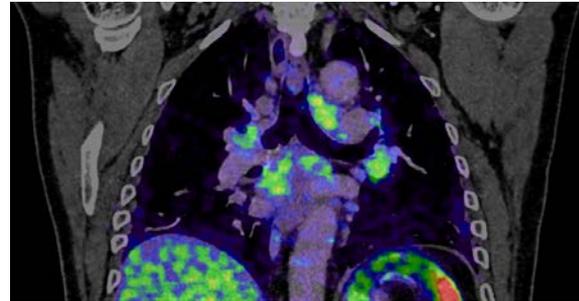
▶ HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Sarcoidosis



- Como en otros trazadores de PET y tipos de cáncer, la sarcoidosis puede tener un diagnóstico diferencial complicado.
- La localización más frecuente de la sarcoidosis es en los ganglios linfáticos hiliares bilaterales y mediastínicos.
- Dado que se trata de un lugar poco frecuente para la metástasis del cáncer de próstata (y solo se prevé en estadio avanzado), en este caso también es importante estudiar exhaustivamente la historia del paciente para evaluar la probabilidad de dicho patrón metastásico.

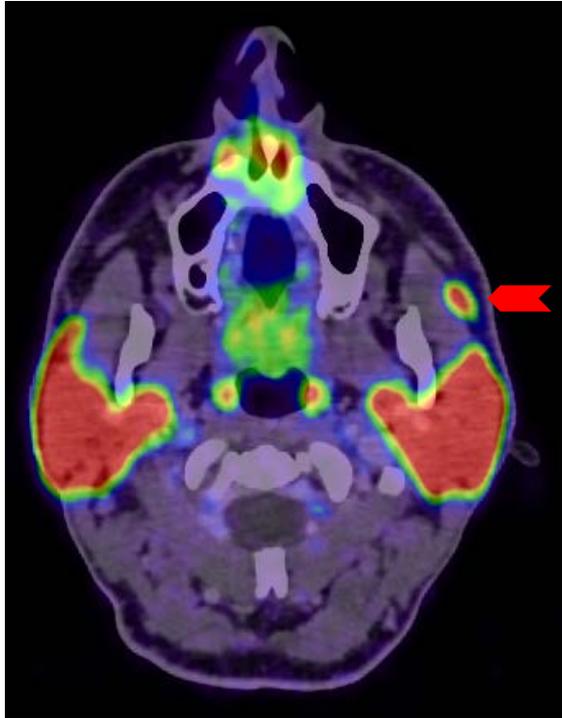


Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)

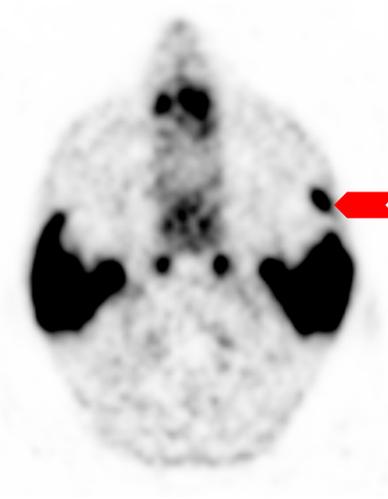
HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Glándulas/tejidos salivales accesorios



- Las glándulas salivales accesorias (especialmente la glándula parótida) son una variante normal frecuente y no deberían confundirse con neoplasias malignas de las glándulas salivales (o metástasis en tejidos blandos del carcinoma de próstata).

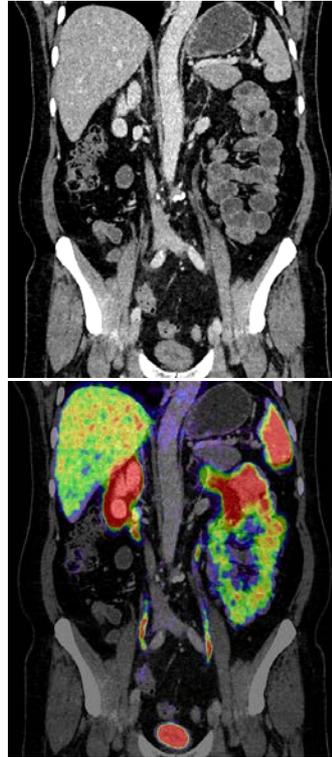


Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)

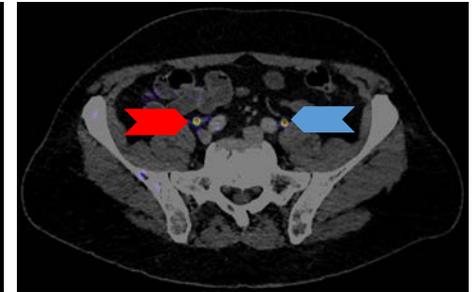
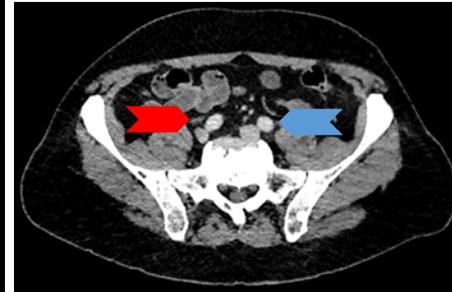
HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



Actividad urinaria (uréter)



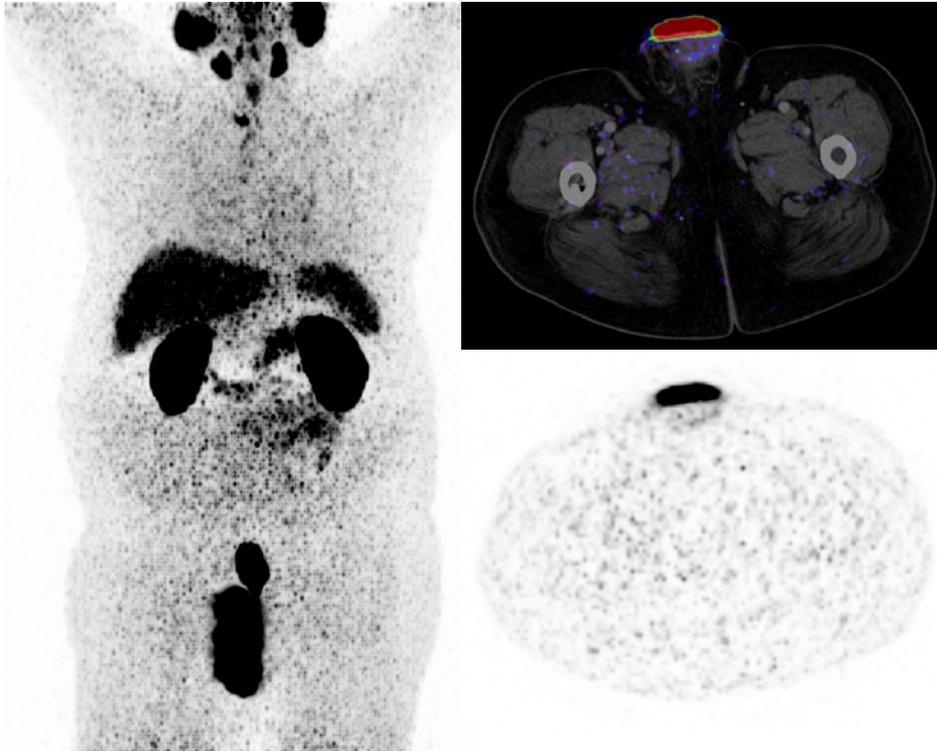
- Dada la variabilidad de la presentación (tubos largos, puntos focales o no visibles en absoluto), la interpretación de los uréteres en las imágenes PET puede ser engañosa.
- Las siguientes consideraciones pueden ser útiles para determinar la categorización correcta:
 - Correlación anatómica en la TC.
 - Observación de la MIP.
 - Correlación de los SUV de la lesión en cuestión, la orina y una lesión tumoral.



Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)

Contaminación en orina

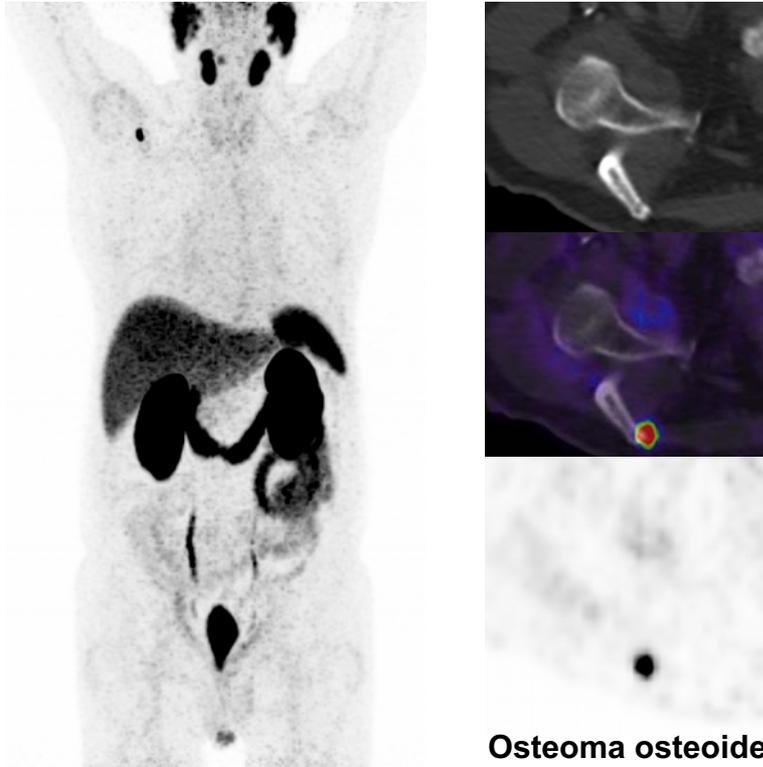
▶ HACER CLIC
PARA REPRODUCIR



- La contaminación en orina suele producirse como consecuencia de un daño quirúrgico previo en la continencia del paciente y el uso de furosemida.
- Normalmente, es fácil de clasificar de manera adecuada gracias al $SUV_{\text{máx}}$ intenso, distribución típica del área y cutánea en la zona íntima y, posiblemente, en las prendas de vestir.
- No obstante, se recomienda estudiar detenidamente la acumulación para evitar omitir una manifestación tumoral rara como la metástasis en el pene.

Captaciones fisiológicas (*pitfalls*)

Lesiones óseas benignas



Osteoma osteoide

- Las lesiones óseas benignas suelen ser difíciles de diferenciar de las metástasis en lo relativo a su comportamiento de captación. Incluyen: osteomas osteoides, encondromas, fibromas, hemangiomas, fracturas y cambios degenerativos (entre otros).
- En estos casos, es muy importante realizar una comparación con la anatomía.
- Para estimar la probabilidad de tumor maligno, también pueden consultarse los criterios PROMISE.
- En las lesiones ambiguas, se recomienda seguir investigando (p. ej., en el caso del osteoma osteoide, puede ser necesaria una RM).

Prueba de autoevaluación

Versión 1.0

Junio 2023 | 626538

Pregunta 1

¿Cuál de las siguientes respuestas no es una indicación autorizada para el uso de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Detección de cáncer de próstata en pacientes varones mayores de 65 años.
- b) Estadificación inicial de pacientes con CaP de alto riesgo antes de la terapia curativa inicial.
- c) Sospecha de recidiva de CaP en pacientes con niveles crecientes de antígeno prostático específico (PSA) en suero después de la terapia curativa inicial.
- d) Identificación de pacientes con cáncer de próstata resistente a la castración metastásico, progresivo positivo a PSMA (CPRCm) para los que está indicada la terapia dirigida con PSMA.

Pregunta 1

¿Cuál de las siguientes respuestas no es una indicación autorizada para el uso de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) **Detección de cáncer de próstata en pacientes varones mayores de 65 años.**
- b) Estadificación inicial de pacientes con CaP de alto riesgo antes de la terapia curativa inicial.
- c) Sospecha de recidiva de CaP en pacientes con niveles crecientes de antígeno prostático específico (PSA) en suero después de la terapia curativa inicial.
- d) Identificación de pacientes con cáncer de próstata resistente a la castración metastásico, progresivo positivo a PSMA (CPRCm) para los que está indicada la terapia dirigida con PSMA.

Pregunta 2

¿Cuál de estos órganos no muestra una captación fisiológica de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Glándula parótida
- b) Hígado
- c) Cerebro
- d) Bazo
- e) Riñón

Pregunta 2

¿Cuál de estos órganos no muestra una captación fisiológica de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Glándula parótida
- b) Hígado
- c) Cerebro**
- d) Bazo
- e) Riñón

Pregunta 3

¿Cuál es el tiempo de captación ideal de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) 60 segundos
- b) 10 minutos
- c) 60 minutos
- d) 120 minutos
- e) 240 minutos

Pregunta 3

¿Cuál es el tiempo de captación ideal de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) 60 segundos
- b) 10 minutos
- c) 60 minutos**
- d) 120 minutos
- e) 240 minutos

Pregunta 4

¿Cuál es la estructura objetivo de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Antígeno prostático específico (PSA)
- b) Antígeno prostático específico de membrana (PSMA)
- c) Receptores de la somatostatina (RS) 2 y 5
- d) Testosterona
- e) Transportador de glucosa 2 (GLUT2)

Pregunta 4

¿Cuál es la estructura objetivo de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Antígeno prostático específico (PSA)
- b) Antígeno prostático específico de membrana (PSMA)**
- c) Receptores de la somatostatina (RS) 2 y 5
- d) Testosterona
- e) Transportador de glucosa 2 (GLUT2)

Pregunta 5

¿Cuál de las siguientes entidades tumorales podría también detectarse mediante la captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida como resultado incidental?

- a) Cáncer de pulmón de células pequeñas
- b) Tumor neuroendocrino del páncreas
- c) Cáncer medular de tiroides
- d) Cáncer hepatocelular
- e) Cáncer de células escamosas del pene

Pregunta 5

¿Cuál de las siguientes entidades tumorales podría también detectarse mediante la captación de galio (^{68}Ga)-gozetotida como resultado incidental?

- a) Cáncer de pulmón de células pequeñas
- b) Tumor neuroendocrino del páncreas
- c) Cáncer medular de tiroides
- d) Cáncer hepatocelular**
- e) Cáncer de células escamosas del pene

Pregunta 6

¿Qué fármaco podría inyectarse según los protocolos de exploración y administración de pacientes de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Furosemida
- b) Insulina
- c) Cortisol
- d) Morfina
- e) Tamsulosina

Pregunta 6

¿Qué fármaco podría inyectarse según los protocolos de exploración y administración de pacientes de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) **Furosemida**
- b) Insulina
- c) Cortisol
- d) Morfina
- e) Tamsulosina

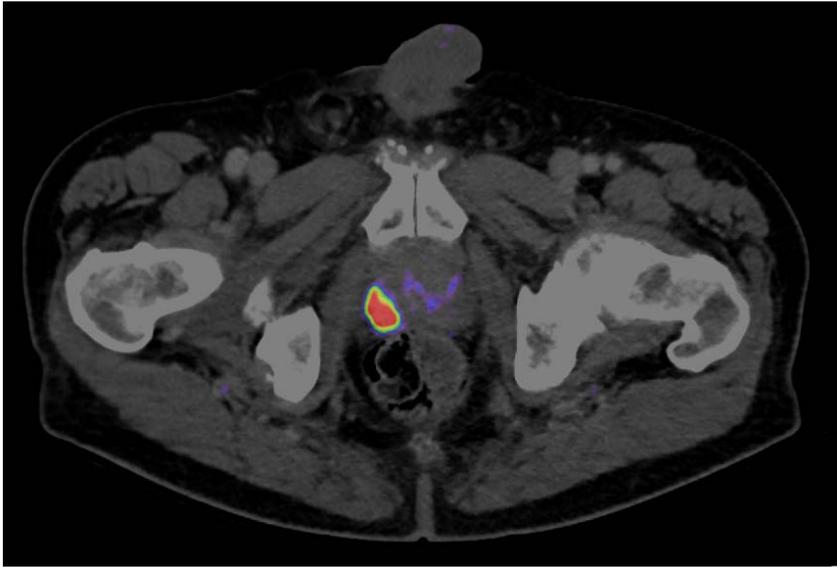
Pregunta 7



¿Cuál es la causa más probable de la intensa acumulación del trazador en el sextante apical derecho de la próstata de la imagen?

- a) Contaminación en orina
- b) Prolapso de la vejiga
- c) Cáncer de próstata unifocal
- d) Glándulas salivales accesorias
- e) Inespecífica

Pregunta 7



¿Cuál es la causa más probable de la intensa acumulación del trazador en el sextante apical derecho de la próstata de la imagen?

- a) Contaminación en orina
- b) Prolapso de la vejiga
- c) Cáncer de próstata unifocal**
- d) Glándulas salivales accesorias
- e) Inespecífica

Pregunta 8



¿Cuál es la explicación más razonable del aumento de la expresión de PSMA en el esqueleto de la MIP de la imagen?

- a) Metástasis óseas solitarias
- b) Infiltración difusa de la médula ósea
- c) Linfoma como tumor maligno secundario
- d) Activación de la médula ósea
- e) Múltiples islas óseas

Pregunta 8



¿Cuál es la explicación más razonable del aumento de la expresión de PSMA en el esqueleto de la MIP de la imagen?

- a) Metástasis óseas solitarias
- b) Infiltración difusa de la médula ósea**
- c) Linfoma como tumor maligno secundario
- d) Activación de la médula ósea
- e) Múltiples islas óseas

Pregunta 9



Según los criterios PROMISE,
¿qué puntuación de expresión de PSMA
le daría a la recidiva local que aparece
en la imagen?

- a) 0 (No)
- b) 1 (Baja)
- c) 2 (Intermedia)
- d) 3 (Alta)

Pregunta 9



Según los criterios PROMISE,
¿qué puntuación de expresión de PSMA
le daría a la recidiva local que aparece
en la imagen?

- a) 0 (No)
- b) 1 (Baja)
- c) 2 (Intermedia)**
- d) 3 (Alta)

Pregunta 10

¿Cuál es un efecto secundario frecuente de la aplicación de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Necrosis por radiación local
- b) *Shock* anafiláctico
- c) Crisis hipertensiva
- d) Ninguna de los anteriores

Pregunta 10

¿Cuál es un efecto secundario frecuente de la aplicación de galio (^{68}Ga)-gozetotida?

- a) Necrosis por radiación local
- b) *Shock* anafiláctico
- c) Crisis hipertensiva
- d) **Ninguna de los anteriores**

Gracias

Programa formativo
sobre Locametz[®] para
los Profesionales Sanitarios
Formación para la interpretación
de imágenes con galio
(⁶⁸Ga)-gozetotida