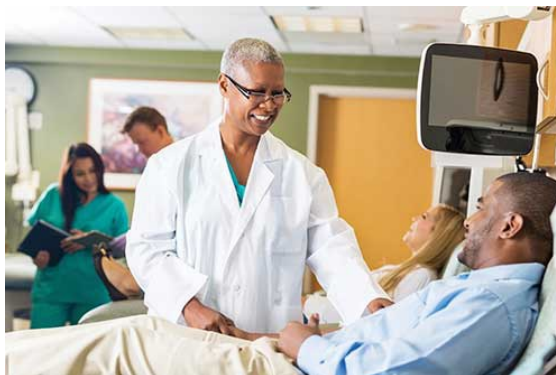


Biopsia de próstata guiada por ultrasonido o RMN

La biopsia de próstata utiliza el ultrasonido o la guía con imágenes de resonancia magnética (RMN) y una aguja para extraer muestras de tejidos para su análisis en el laboratorio. La sonda de ultrasonido utilizada en las biopsias de próstata es del tamaño de un dedo. El médico inserta la sonda adentro del recto y extrae muestras de tejido utilizando un aparato para biopsia con aguja hueca y resorte. El médico podría realizar una biopsia guiada por RMN del interior del recto (endorrectal) o a través del perineo (transperineal). La biopsia es actualmente la única forma de confirmar un diagnóstico de cáncer de próstata. Los médicos también la utilizan para diferenciar entre el cáncer y una próstata agrandada (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/bph>), una condición común en los hombres de edad avanzada.



Su médico le dirá como prepararse en base al tipo de biopsia que le van a hacer. Hable con su médico sobre todo los medicamentos que toma, incluyendo aspirina y suplementos de hierbas. Indique todas sus alergias, especialmente a la anestesia. Su médico le dirá que deje de tomar aspirina o anticoagulantes durante los siete a 10 días anteriores a su biopsia. Podría tener que comer comidas livianas antes del procedimiento y limpiar sus intestinos con un enema. Deje las joyas en casa y vista ropa suelta y cómoda. Podría tener que cambiarse y ponerse una bata para el procedimiento.

¿En qué consiste la biopsia guiada por ultrasonido y por RMN de la próstata?

Los médicos utilizan el ultrasonido y la biopsia guiada por RMN para extraer muestras de tejidos de la glándula prostática. Un patólogo examina las muestras y determina si el cáncer está o no presente.

Los médicos generalmente realizan las biopsias utilizando la guía por ultrasonido. El médico introduce una aguja especial para biopsia adentro de la próstata, a través de la pared del recto, para extraer varias muestras pequeñas de tejido para analizar en el laboratorio. Este método se conoce como biopsia transrectal ecodirigida (BTE).

El médico podría también acceder a la próstata a través del perineo (trasperineal). Su médico podría utilizar este enfoque:

- si se sospecha la presencia de cáncer en la parte delantera de la glándula prostática, demasiado lejos del recto como para usar la BTE
- si el ultrasonido transrectal no es posible debido a una cirugía rectal previa
- en algunas biopsias de mapeo
- por decisión del médico

Su médico también podría hacer una biopsia de la próstata utilizando imágenes por resonancia magnética (RMN) o Mp-MRI (RMN multiparamétrica). La RMN y la RMN multiparamétrica proporcionan imágenes más detalladas de la próstata que las que puede proporcionar el ultrasonido. La RMN multiparamétrica es un método avanzado de toma de imágenes que combina tres técnicas de RMN para brindar información sobre la estructura y función de la próstata.

Antes de la biopsia, el médico examinará las imágenes por RMN, a veces con la ayuda de un programa de computación de detección asistida por computadora (CAD). Esto identificará áreas específicas que podrían requerir de más evaluación. El médico

podría realizar una biopsia por RMN en túnel guiada utilizando ya sea un enfoque transperineal o transrectal. Ambos métodos utilizan, por lo general, programas de computación para determinar el paso de la aguja hacia la posición deseada adentro de la próstata.

Finalmente, el médico podría utilizar la fusión MRI/BTE. Este método combina imágenes por RMN con las imágenes por ultrasonido en tiempo real. Combina la calidad superior de las imágenes por RMN con el ultrasonido que es fácil de utilizar. Su médico podría realizar una MRI/BTE en el entorno de la oficina.

¿Cuáles son algunos de los usos comunes de este procedimiento?

La biopsia es actualmente la única forma de confirmar el diagnóstico de cáncer de próstata. Los médicos también la utilizan para diferenciar entre el cáncer y la hiperplasia benigna de próstata (BPH) o el agrandamiento nodular de la próstata. La BPH (próstata agrandada) es muy común entre los hombres edad avanzada. Requiere un enfoque distinto de tratamiento del que se utiliza para el cáncer.

El médico podría ordenar otra biopsia si detectan un nódulo u otra anomalía durante un examen digital rectal (DRE) para la detección del cáncer de próstata.

El médico también podría ordenar una biopsia cuando un análisis de sangre revela niveles elevados del antígeno prostático específico (PSA). Existen varias razones por las cuales usted podría tener niveles elevados de PSA. Sin embargo, niveles más altos de PSA están a veces asociados con la presencia de cáncer.

Su médico generalmente utilizará BTE para realizar una biopsia de próstata. Cuando los pacientes con niveles crecientes de PSA se someten a una biopsia guiada por ultrasonido pero no se detecta cáncer, el médico podría utilizar la biopsia guiada por RMN y por RMN multiparamétrica de la próstata.

El médico también podría utilizar la biopsia guiada por RMN y por RMN multiparamétrica de la próstata cuando no pueden utilizar el ultrasonido para hacer blanco fácilmente en una anomalía muy pequeña identificada en la RMN.

Una biopsia no solamente detecta cáncer, también puede brindar información sobre cuán agresivo es el cáncer. También ayuda a guiar las decisiones relacionadas con el tratamiento.

¿Cómo debo prepararme?

Antes de la biopsia de próstata, hable con su médico sobre todo los medicamentos que esté tomando, incluyendo los suplementos de hierbas. Haga una lista de todas sus alergias (especialmente a la anestesia), enfermedades recientes y otros trastornos médicos.

Podría tener que dejar de tomar anticoagulantes durante los 10 días anteriores al procedimiento. Esto ayudará a prevenir el sangrado excesivo durante y luego de la biopsia. El médico podría evaluar su coagulación durante el día del procedimiento. Consulte a su médico y a la clínica o departamento de radiología del hospital para obtener más información.

Podría tener que tomar un antibiótico oral el día anterior a, y la mañana de, la biopsia. Esto ayudará a prevenir infecciones.

Si le van a hacer una biopsia dirigida por RMN, tendrá que vestir ropa sin partes metálicas y quitarse cualquier objeto metálico tal como joyas, relojes u audífonos.

El tecnólogo revisará con usted una lista de cuestiones sobre seguridad relacionadas con la RMN. Asegúrese de informar a su tecnólogo sobre cirugías previas o implantes metálicos tales como marcapasos, clips para aneurismas, o prótesis articulares.

Un procedimiento guiado por RMN podría utilizar una inyección de material de contraste con gadolinio. Debido a que no contiene yodo, el gadolinio puede ser utilizado en forma segura en los pacientes con alergias a los materiales de contraste.

En su procedimiento por RMN se podría utilizar una bobina endorrectal. La misma consiste en un alambre fino cubierto con un balón de látex. El médico lubricará este ensamblado y suavemente lo insertará adentro de su recto. Dígale al médico si usted es alérgico al látex para que puedan cubrir la bobina con un balón sin látex.

El día anterior a su exámen y el día del examen debe comer comidas livianas. Esto facilitará la inserción de la sonda de ultrasonido o bobina endorrectal. Podrían tener que utilizar un enema para ayudar a limpiar sus intestinos. Los enemas y los laxante salinos se pueden obtener sin receta médica.

Dígale a su médico si tiene algún problema serio de salud o si le han hecho alguna cirugía recientemente. Algunas condiciones médicas, como los problemas graves de riñón, pueden hacer que sea imposible administrarle materiales de contraste para un examen de RMN. Si usted tiene un historial de enfermedad de riñón, su médico podría hacerle un análisis de sangre para evaluar la función de sus riñones.

Podrían sedarlo para el procedimiento. Si es así, vaya con alguien que lo acompañe y que pueda manejar por usted cuando vuelva a su casa.

¿Cómo es el equipo?

Equipo de ultrasonido:

Los exploradores por ultrasonido consisten de una consola electrónica que contiene una computadora, un monitor de video, y un transductor de mano (sonda). El transductor envía ondas sonoras inaudibles de alta frecuencia hacia el interior del cuerpo y escucha los ecos de retorno. El principio es similar al del sonar utilizado por los botes y submarinos.

La computadora muestra las imágenes por ultrasonido en un monitor de video. La imagen resultante depende de la amplitud (volumen) y frecuencia (tono) de la señal. También se basa en el tiempo de viaje de la señal, la composición del tejido, y el tipo de estructura del cuerpo a través de la cual viaja el sonido.

La sonda de ultrasonido utilizada en las biopsias de próstata es del tamaño de un dedo. Una vez que el médico inserta la sonda adentro del recto, se toman muestras de tejido utilizando un aparato para biopsia con aguja hueca y resorte (pistola de biopsia). El aparato de mano incluye una aguja larga pero muy fina. La aguja se abre adentro de la próstata, toma la muestra, y luego se cierra.

Equipos de RMN:

La unidad de RMN tradicional es un gran tubo de forma cilíndrica rodeado por un imán circular. Usted deberá recostarse sobre la mesa de examen que se desliza adentro de un tunel hacia el centro del imán.

Algunas unidades de RMN, denominadas sistemas de diámetro interior corto, están diseñadas para que el imán no lo rodee completamente. Algunas máquinas más modernas de RMN tienen un diámetro más grande que puede resultar más cómodo para los pacientes de talla más grande, o para aquellos con claustrofobia. Las unidades de RMN abiertas pueden proporcionar imágenes de alta calidad para muchos tipos de exámenes. Los equipos de RMN abiertos podrían no ser utilizados para ciertos tipos de exámenes. Para más información consulte a su radiólogo.

El médico podría realizar la biopsia guiada por RMN o por RMN multiparamétrica desde el interior del recto (endorrectal) o a través del perineo (transperineal). Para la biopsia endorrectal, el paciente generalmente se acuesta boca abajo. El dispositivo de biopsia tiene incorporada una bobina endorrectal para ayudar en la visualización, y una ranura de orientación para la inserción de la aguja de biopsia. Para la biopsia transperineal, el paciente generalmente se acuesta boca arriba. El médico coloca una grilla contra el perineo y selecciona el camino adecuado para la aguja de la biopsia. Ambas técnicas para hacer biopsias por RMN utilizan programas para fusionar las guías de la aguja de biopsia con las imágenes por RMN para obtener una colocación más precisa de la aguja.

¿Cómo es el procedimiento?

Procedimiento para el ultrasonido:

Las imágenes por ultrasonido utilizan los mismos principios del sonar que los murciélagos, los barcos y los pescadores utilizan. Cuando una onda acústica choca contra un objeto, rebota o genera un eco. Al medir estas ondas causadas por el eco es posible determinar la distancia a la que se encuentra el objeto así como su forma, tamaño y consistencia. Esto incluye si se trata de un objeto sólido o que contiene fluido.

Los médicos utilizan el ultrasonido para detectar cambios en el aspecto y función de los órganos, tejidos y vasos, o para detectar masas anormales como los tumores.

En un examen por ultrasonido, un transductor envía las ondas sonoras y recibe las ondas del eco (retorno). Cuando se presiona el transductor contra la piel, envía pequeños pulsos de ondas acústicas de alta frecuencia inaudibles hacia el interior del cuerpo. A medida que las ondas acústicas rebotan en los órganos internos, fluidos y tejidos, el receptor sensible del transductor registra cambios mínimos que se producen en el tono y dirección del sonido. Una computadora mide instantáneamente estas ondas características y las despliega en un monitor como imágenes en tiempo real. El tecnólogo generalmente captura uno o más cuadros de las imágenes en movimiento en forma de imágenes estáticas. También podrían grabar videos cortos de las imágenes.

Procedimiento para la RMN:

A diferencia de los exámenes convencionales de rayos X y los de exploración por tomografía computarizada (TC), la RMN no utiliza radiación. En cambio, ondas de radiofrecuencia realinean los átomos de hidrógeno que existen naturalmente adentro del cuerpo. Esto no causa ningún cambio químico en los tejidos. A medida que los átomos de hidrógeno regresan a su alineamiento habitual, emiten diferentes cantidades de energía dependiendo del tipo de tejido del cuerpo en el que se encuentren. El explorador de RMN captura esta energía y crea una fotografía utilizando esta información.

En la mayoría de las unidades de RMN el campo magnético se produce al pasar una corriente eléctrica a través de las bobinas de cable. Otras bobinas están adentro de la máquina y, en algunos casos, se las ubica alrededor de la parte del cuerpo de la que se están adquiriendo imágenes. Estas bobinas emiten y reciben ondas de radio, produciendo señales que son detectadas por la máquina. La corriente eléctrica no entra en contacto con el paciente.

Una computadora procesa las señales y crea una serie de imágenes, cada una de las cuales muestra una fina tajada del cuerpo. El radiólogo puede estudiar estas imágenes desde diferentes ángulos.

La RMN a menudo tiene una mejor capacidad para diferenciar entre el tejido enfermo y el tejido normal que los rayos-X, la TAC y el ultrasonido.

En la biopsia de próstata guiada por RMN, una bobina endorrectal ayuda a obtener imágenes más detalladas de la próstata y de las estructuras aledañas. También le permite a su radiólogo realizar espectroscopía por RMN. La espectroscopía de RMN puede proporcionar información adicional sobre el aspecto químico de las células de la próstata. La RMN multiparamétrica puede medir el movimiento de las moléculas de agua (difusión del agua) y el flujo sanguíneo (imágenes por perfusión) adentro la próstata. Esto ayuda al médico a diferenciar entre el tejido enfermo y sano de la próstata.

¿Cómo se lleva a cabo el procedimiento?

Procedimiento de biopsia guiada por ultrasonido

Un radiólogo o un urólogo realiza la biopsia guiada por ultrasonido la próstata. Un ecografista y un enfermero ayudarán.

Podría necesitar un pequeño enema aproximadamente media hora antes de la biopsia para limpiar su intestino y sus recto. Esto le permite al médico ver la próstata más claramente y ayuda a disminuir el riesgo de infección.

También es posible que le den antibióticos justo antes del procedimiento como medida de protección adicional contra infecciones. Su médico también podría darle medicamentos para el dolor y la ansiedad. A veces el médico utiliza una inyección de anestésico local o sedante para minimizar el malestar durante el procedimiento.

Este procedimiento generalmente utiliza un anestésico general suave, lo que significa que usted estará dormido y sedado durante la biopsia. Sin la biopsia utiliza anestesia, estará presente un anesthesiólogo.

Para el procedimiento, usted yacerá sobre su costado izquierdo con sus piernas flexionadas.

Primero, el médico llevará a cabo un examen rectal digital (DRE) con un dedo enguantado.

El médico insertará una sonda esterilizada de ultrasonido adentro de su recto. Cubrirán la sonda con un condón para proteger contra infecciones o contaminación. El médico lo lubricará para ayudar a deslizarlo fácilmente hacia su recto.

Antes de examinar su próstata con ultrasonido, el médico realizará una biopsia. Las imágenes por ultrasonido guían al médico durante la colocación de una aguja muy fina a través de las paredes del recto. Una vez que la aguja está adentro de la próstata, el médico saca una muestra de tejido. Con las imágenes continuas de ultrasonido, el médico puede ver, en tiempo real, la aguja de la biopsia a medida que avanza hacia la próstata.

El médico repetirá la toma de muestras de la biopsia para asegurarse de estar cubriendo todo el área anormal visible. Muchas veces, el médico tomará muestras de tejidos de las áreas que parecen normales para asegurarse de que no haya cáncer escondido allí. Usualmente, el médico tomará entre seis a 14 muestras individuales durante el procedimiento guiado por ultrasonido. Estas muestras son enviadas a un patólogo para su análisis en el laboratorio.

Luego de tomar las muestras de tejido, el médico quitará la sonda. Si le han dado el anestésico general, lo despertarán. El médico le dará una pequeña toallita para que se ponga en caso de que haya sangrado. Lo mantendrán en observación hasta que estén satisfechos con su condición.

El procedimiento total de la biopsia guiada por ultrasonido se completa generalmente en 45 minutos o menos.

Procedimiento de biopsia dirigida por RMN:

Un radiólogo, con la ayuda de una enfermera y un tecnólogo de RMN, realizará el procedimiento dirigido por RMN. Al igual que con el procedimiento de ultrasonido, se le podrían administrar antibióticos, sedantes y medicamentos para el dolor antes de la biopsia.

El procedimiento guiado por RMN podría utilizar un material de contraste. Un enfermero o un tecnólogo insertará un catéter intravenoso (IV) dentro de una vena de su mano o brazo. Para una biopsia transrectal dirigida por RMN, usted se acostará boca abajo en una mesa acolchada. El médico insertará suavemente la guía de la biopsia adentro del recto. Utilizando la guía por imágenes, el médico guiará la aguja de biopsia hacia su posición y tomará una muestra de tejido. Si le están haciendo una biopsia transperineal guiada por RMN, se acostará boca arriba. El médico le colocará una grilla de guía entre sus piernas. Utilizando la guía por imágenes, el médico avanzará la aguja de biopsia a través de la grilla hasta el tejido marcado de la próstata. Las biopsias guiadas por RMN podrían requerir de dos a 14 muestras de biopsia. El número de muestras dependerá de si el médico se está focalizando en un área o de si está realizando una biopsia de mapeo. La biopsia guiada por RMN lleva de 30 a 90 minutos, con un seguimiento luego del procedimiento de 45 a 60 minutos.

El médico podría utilizar la RMN y la RMN multiparamétrica durante una biopsia de próstata guiada por ultrasonido. Para este procedimiento, las imágenes por RMN se combinan con las imágenes por ultrasonido en tiempo real para ayudar a hacer blanco en los sitios de biopsia. Un urólogo generalmente realizará la biopsia combinada RMN/US de forma ambulatoria. El

médico utiliza las biopsias dirigidas por RMN y la RMN/US cuando una biopsia guiada por ultrasonido inicial no identifica cáncer pero existe una preocupación continua de que es posible que haya cáncer.

¿Qué experimentaré durante y después del procedimiento?

Si recibe contraste intravenoso (IV) para el procedimiento guiado por RMN, podría sentir frío y una sensación de calor repentino durante uno o dos minutos luego de la inyección. La aguja de IV podría causar malestar cuando el médico la inserta y le podrían aparecer moretones cuando la quitan.

En muy raras ocasiones, los pacientes pueden experimentar efectos secundarios del material de contraste, incluyendo náuseas y dolor localizado, urticaria, picazón en los ojos, u otras reacciones. Si usted tiene una reacción alérgica, un radiólogo u otro médico estará disponible para ayudarlo inmediatamente.

Cuando el médico le inserta la sonda de ultrasonido o la bobina endorrectal en el recto, sentirá presión y podría tener alguna molestia temporal.

Oír un ruido similar a un clic cuando la aguja de la biopsia toma las muestras de la próstata, y podría sentir una sensación de pinchazo o de ardor en el área.

A algunos pacientes les resulta incómodo permanecer inmóviles durante una RMN. Otros experimentan una sensación de encierro (claustrofobia). La sedación es una opción disponible para los pacientes que anticipen ansiedad.

Si siente que la piel se le calienta en cualquier momento durante la toma de imágenes por RMN, dígaselo al técnico para que puedan examinar cuidadosamente el área.

Algunos pacientes presentan un pequeño sangrado en el recto o en el perineo inmediatamente luego de la biopsia. Si esto ocurre, se puede detener con una suave presión.

Si no le dieron un sedante, no existe un periodo de recuperación. Un anestésico suave general o la sedación podrían hacer que se sienta mareado por un día o dos.

Podría sentir dolor o malestar en el área durante uno o dos días, particularmente cuando esté sentado.

¿Quién interpreta los resultados y cómo los obtengo?

Un patólogo examina los especímenes de tejido extraídos y realiza un diagnóstico final. Los resultados de la biopsia generalmente estarán disponibles para su médico a los pocos días después del procedimiento. El tiempo que tarde podría variar en función de la complejidad del examen, el tiempo de preparación de los especímenes, la necesidad de una segunda opinión y otros factores.

¿Cuáles son los beneficios y los riesgos?

Beneficios

- Las biopsias de próstata guiadas por RMN ayudan a diagnosticar con precisión anomalías en la próstata y a acelerar el inicio de un tratamiento adecuado.
- La biopsias ayudan a distinguir entre cáncer y BPH.
- El ultrasonido se encuentra ampliamente disponible, es fácil de utilizar y más barato que otros métodos por imágenes.
- El ultrasonido y la RMN no utilizan radiación. Cantidades excesivas de radiación están asociadas con un aumento en el riesgo de cáncer.
- El tiempo de recuperación para ambos procedimientos es breve y los pacientes pueden retomar pronto sus actividades habituales.

- Las imágenes por RMN de la próstata son más claras y más detalladas que otros métodos de toma de imágenes. Esto las hace una herramienta valiosa durante el diagnóstico temprano y durante la evaluación de la extensión de los tumores.
- Utilizando la RMN multiparamétrica los médicos pueden:
 - reducir el número de inserciones de aguja
 - eliminar biopsias de próstata innecesarias
 - mejorar la detección de cáncer de próstata clínicamente relevante mientras se reduce el sobrediagnóstico del cáncer de próstata que no es clínicamente relevante
 - determinar cuán agresivo es el cáncer de próstata, si se ha diseminado afuera de la próstata, y hacia donde se ha diseminado.

Riesgos

- Es común la presencia de sangre en el semen y en la orina luego del procedimiento, pero generalmente desaparece en una o dos semanas.
- La presencia de sangre en las heces es bastante común en los días posteriores al procedimiento.
- Las infecciones son muy raras, pero pueden ser graves si no se tratan. Si tiene síntomas de una infección tales como fiebre y escalofríos durante los primeros días después del procedimiento, comuníquese a su médico inmediatamente o vaya al departamento de urgencias del hospital más cercano.
- Aunque el sangrado interno es muy raro, podría requerir de tratamiento si es grave.
- Es muy raro, pero es posible que los hombres no puedan orinar temporariamente. Esto podría ocurrir debido al bloqueo de la uretra. Su médico le insertará un catheter adentro de la uretra para reducir el bloqueo.
- Los implantes de dispositivos médicos que contienen metal pueden funcionar mal o causar problemas durante la RMN.
- Si la biopsia utiliza material de contraste, existe una pequeña posibilidad de que ocurran reacciones alérgicas. Estas reacciones son generalmente leves y fáciles de controlar con medicamentos. Si usted tiene una reacción alérgica, un radiólogo u otro médico estará disponible para ayudarlo inmediatamente.
- La fibrosis sistémica nefrogénica es una complicación muy rara de la RMN con gadolinio. Los médicos creen que está causada por la inyección de altas dosis de material de contraste con gadolinio en pacientes con una función muy comprometida de los riñones. Si sus riñones no funcionan bien, podría no ser un candidato adecuado para el contraste con gadolinio.

¿Cuáles son las limitaciones de las biopsias de próstata guiadas por ultrasonido - y por RMN?

Una biopsia solamente puede mostrar si existe cáncer en la muestra de tejido. Es posible que haya cáncer que no se detecta en áreas de la próstata de las que no se han tomado muestras.

Para las biopsias guiadas por RMN, debe permanecer perfectamente quieto para asegurar que el tecnólogo capture imágenes de alta calidad. Si usted está ansioso, confundido, o tiene mucho dolor, podría ser difícil yacer inmóvil. Si es así, las imágenes podrían no ser de alta calidad como para ser útiles.

Del mismo modo, la presencia de un implante u otro objeto metálico a veces hace que sea difícil obtener imágenes de RMN claras. Una persona muy grande podría no caber en ciertos tipos de máquinas de RMN.

A veces, la próstata puede sangrar luego de la biopsia. Las imágenes por RMN no siempre pueden diferenciar entre cáncer, inflamación, o la presencia de sangre. Para evitar confundirlas, su médico podría realizar una RMN repetida de seis a ocho semanas luego de la biopsia para permitir que se resuelva el sangrado residual.

La RMN generalmente cuesta más y podría llevar más tiempo que otros exámenes por imágenes. Hable con su proveedor de servicios médicos si tiene preguntas con respecto al costo de la RMN.

Condiciones de uso:

Todas las secciones del sitio fueron creadas bajo la dirección de un médico experto en el tema. Toda la información que aparece en este sitio web fue además revisada por un comité de ACR-RSNA formado por médicos peritos en diversas áreas de la radiología.

Sin embargo, no podemos asegurar que este sitio web contenga información completa y actualizada sobre ningún tema particular. Por lo tanto ACR y RSNA no hacen declaraciones ni dan garantías acerca de la idoneidad de esta información para un propósito particular. Toda la información se suministra tal cual, sin garantías expresas o implícitas.

Visite el Web site de RadiologyInfo en <http://www.radiologyinfo.org/sp> para visión o para descargar la información más última.

Nota: Las imágenes se muestra para fines ilustrativos. No trate de sacar conclusiones comparando esta imagen con otras en el sitio. Solamente los radiólogos calificados deben interpretar las imágenes.

Copyright

Las versiones PDF imprimibles de las hojas de los diversos procedimientos radiológicos se suministran con el fin de facilitar su impresión. Estos materiales tienen el copyright de la Radiological Society of North America (RSNA), 820 Jorie Boulevard, Oak Brook, IL 60523-2251 o del American College of Radiology (ACR), 1891 Preston White Drive, Reston, VA 20191-4397. Se prohíbe la reproducción comercial o la distribución múltiple por cualquier método tradicional o electrónico de reproducción o publicación.

Copyright © 2025 Radiological Society of North America (RSNA)