

## Biopsia general

Una biopsia es la extracción de tejido de alguna parte del cuerpo para examinar en el mismo la presencia de una enfermedad. En algunas se extirpa una pequeña muestra de tejido con una aguja mientras que en otras se extrae un nódulo o bulto sospechoso.

La mayoría de las biopsias por aguja se realizan en forma ambulatoria con muy poca preparación. Su médico le dará instrucciones de acuerdo al tipo de biopsia que se le va a hacer. Hable con su médico si existe alguna posibilidad de que esté embarazada. Coménteles sobre cualquier medicamento que esté tomando, incluyendo desespesadores de la sangre como la aspirina y suplementos herbales, y sobre si tiene alguna alergia (especialmente a la anestesia). Su médico le recomendará que deje de tomar aspirina o agentes desespesadores de la sangre durante un periodo determinado de tiempo antes de su procedimiento, y se le podría pedir que no coma ni beba nada durante las ocho horas anteriores. Deje las joyas en casa y vista ropas holgadas y cómodas. Se le podría pedir que se ponga una bata.



### ¿En qué consisten las biopsias?

Una biopsia consiste en la remoción de tejido para examinar si está presente una enfermedad. Las muestras de tejido pueden ser tomadas de cualquier parte del cuerpo. Las biopsias se realizan de varias formas diferentes. Algunas biopsias involucran la remoción de una cantidad pequeña de tejido con una aguja mientras otras involucran la remoción quirúrgica de un bulto entero, o nódulo (<http://www.radiologyinfo.org>), que es sospechoso.

A menudo, el tejido es removido colocando una aguja a través de la piel (en forma percutánea) al área de la anomalía. Las biopsias se pueden realizar en forma segura con guía por imágenes tales como ultrasonido (<http://www.radiologyinfo.org>), tomografía axial computarizada (TC) (<http://www.radiologyinfo.org>), o resonancia magnética nuclear (RMN) (<http://www.radiologyinfo.org>). Estos tipos de imágenes son usadas para determinar exactamente donde colocar la aguja y realizar la biopsia.

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

Cuando su médico encuentra un nódulo, podría ordenar estudios por imágenes para ayudar a determinar si el mismo es benigno (<http://www.radiologyinfo.org>) (no cancerígeno) o maligno (<http://www.radiologyinfo.org>) (cancerígeno). En caso de que el diagnóstico por imágenes no pueda definir claramente la anomalía, podría ser necesario hacer una biopsia.

Usualmente, una biopsia se realiza para examinar la presencia de enfermedades en los tejidos. Las biopsias se usan frecuentemente para diagnosticar cáncer, pero pueden ayudar a identificar otras condiciones tales como infecciones y desórdenes autoinmunes e inflamatorios. También se las pueden realizar para compatibilizar tejidos antes de un trasplante y para buscar señales del rechazo de un órgano luego del trasplante.

Las biopsias se realizan en muchas áreas del cuerpo y por muchas razones. La siguiente es una lista de los tipos comunes de biopsias y de porque pueden ser necesarias:

- La biopsia de abdomen se utiliza para diagnosticar si un bulto en el abdomen es canceroso o benigno. Los bultos pueden estar ubicados en la grasa bien adentro del abdomen o en los órganos abdominales. Se remueve una muestra del bulto en forma percutánea bajo la guía por imágenes (ultrasonido o TC), o quirúrgicamente usando un laparoscopio (<http://www.radiologyinfo.org>), o mediante cirugía abierta.
- La biopsia de huesos se usa para diagnosticar cáncer o infección en los huesos. Este tipo de biopsia puede ser realizada a través de la piel (percutánea (<http://www.radiologyinfo.org>)) con una aguja o quirúrgicamente.
- La biopsia de médula ósea se usa para diagnosticar cáncer en la sangre, tales como la leucemia. Una pequeña muestra de hueso y de médula ósea son removidas usando una aguja. Algunas veces, sólo se remueve la médula ósea para el examen.
- Las biopsias de senos se usan para determinar si un bulto en los senos es canceroso o benigno. Se las pueden realizar de varias formas:
  - Estereotáctica (<http://www.radiologyinfo.org>) (guiada por mamografía)
  - Guiada por ultrasonido
  - Guiada por RMN
- La biopsia de endometrio (<http://www.radiologyinfo.org>) puede ser usada cuando se está buscando la causa del sangrado uterino anormal, para examinar el revestimiento del útero y para diagnosticar cáncer. Este tipo de biopsia puede ser realizada usando un aparato pequeño parecido a una aguja para capturar una muestra o usando una herramienta para raspar parte del revestimiento uterino para el examen.
- La biopsia de riñón (<http://www.radiologyinfo.org>) (renal) se usa para examinar la condición de un riñón con fallo renal, inflamación en el riñón o un posible tumor (como cáncer). También puede ser usado para examinar signos de rechazo de trasplante en un riñón trasplantado. Las biopsias de riñón se realizan con guía por imágenes (ultrasonido o TC) usando una aguja para remover una pequeña muestra del tejido.
- La biopsia de hígado (<http://www.radiologyinfo.org>) se usa para diagnosticar enfermedades del hígado tales como hepatitis C, cirrosis, infecciones y cáncer. También puede ser usada para examinar signos de rechazo de trasplante en un hígado trasplantado. Esta es una indicación frecuente en niños. Las biopsias de hígado generalmente se realizan en forma percutánea insertando una aguja a través de la piel. También se puede tomar una biopsia de hígado vía un catéter insertado a través de la vena yugular (una vena grande del cuello) para capturar una muestra de tejido, o se puede realizar la biopsia quirúrgicamente.
- La biopsia de nódulo de pulmón o pecho se realiza cuando una anomalía de los pulmones es visible en rayos X o en una exploración por TC. Las biopsias de pulmón se pueden realizar por broncoscopia insertando un instrumento llamado broncoscopio a través de la boca y hacia el interior de las vías respiratorias del paciente para alcanzar el área de la biopsia, a través de la piel insertando una aguja percutáneamente, o removiendo el bulto quirúrgicamente.
- La biopsia de nódulo linfático se realiza cada vez que hayan nódulos linfáticos (<http://www.radiologyinfo.org>) agrandados o anormales. Puede ser realizada con una aguja o quirúrgicamente.
- La biopsia de músculo se usa para diagnosticar infecciones que afectan los músculos, defectos en el músculo y enfermedades del tejido conectivo y los vasos sanguíneos. Este tipo de biopsia puede ser realizada usando una aguja o quirúrgicamente.
- La biopsia de nervios se usa para examinar el daño a pequeños nervios, la degeneración y destrucción de los nervios y condiciones inflamatorias de los nervios. En general, las biopsias de nervios se realizan quirúrgicamente.
- Las biopsias de piel examinan un crecimiento o un área de la piel, tales como un lunar, que ha cambiado su apariencia. Las biopsias de piel pueden ser realizadas mediante el raspado de una pequeña muestra de piel, removiendo la muestra con un bisturí o mediante un instrumento usado para extraer una porción de piel.
- La biopsia testicular se usa para determinar causas subyacentes de la infertilidad masculina. También es usada para determinar si un bulto en los testículos es canceroso o benigno. La biopsias testiculares pueden ser realizadas usando una aguja, mediante un pequeño corte hecho en la piel o quirúrgicamente. La biopsia testicular por aguja raramente es utilizada para diagnosticar cáncer testicular, ya que aumenta la posibilidad de que el cáncer se disemine. Generalmente se utiliza un ultrasonido para diagnosticar el cáncer testicular, y el testículo afectado a menudo se extirpa mediante una cirugía abierta denominada orquiectomía inguinal.
- La biopsia de tiroides se usa para encontrar la causa de un nódulo en la glándula tiroides (<http://www.radiologyinfo.org>).

Este tipo de biopsia se realiza en general usando una aguja bajo guía por ultrasonido.

Se pueden realizar biopsias de casi todos los órganos, incluyendo la vejiga, el corazón, el cuello, la próstata, las glándulas paratiroides, etc.

## ¿Cómo debo prepararme?

La mayoría de las biopsias por aguja se realizan en forma ambulatoria con una preparación mínima. Cuando pida su cita para la biopsia, recibirá instrucciones detalladas sobre la preparación para el procedimiento de biopsia.

Si usted debe realizarse una biopsia por aguja o quirúrgica, pregúntele a su médico si es necesario que deje de tomar alguna medicación antes del procedimiento.

Su médico podría pedirle que no coma ni beba durante las ocho horas previas a su biopsia. Sin embargo, usted podrá tomar sus medicamentos de rutina con sorbos de agua. Si es diabético y toma insulina, pregúntele a su médico si necesita ajustar su dosis habitual de insulina.

Antes de una biopsia por aguja, hable con su médico sobre todos los medicamentos que esté tomando, incluyendo los suplementos herbales. Enumere todas las alergias, especialmente a la anestesia. Su médico podría pedirle que deje de tomar aspirina o anticoagulantes durante un tiempo antes del procedimiento.

Además, hable con su médico sobre enfermedades recientes y otros trastornos médicos.

Podría tener que ponerse una bata para el procedimiento.

Las mujeres siempre deben comunicar a su médico si existe alguna posibilidad de que estén embarazadas. Los médicos no realizan procedimientos que utilicen la guía por imágenes durante el embarazo porque la radiación puede ser dañina para el feto. *Ver la página de Seguridad de la radiación (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/safety-radiation>) para obtener mayor información sobre el embarazo y los rayos X.*

Es conveniente que alguien lo acompañe y lo lleve de vuelta en auto a su casa luego del procedimiento. Será necesario si le administran sedantes.

La preparación para un procedimiento de biopsia será similar para los niños. Si su hijo está siendo sometido a un procedimiento de biopsia, el médico le dará instrucciones.

## ¿Cómo es el equipo?

Hay muchos tipos diferentes de procedimientos de biopsia. El equipo usado para cada tipo de biopsia variará dependiendo del tipo de procedimiento.

En la biopsia por aguja, una muestra de tejido o fluido es removida con una aguja y enviada al laboratorio para analizarla con más detalle.

La aguja que se utiliza para la biopsia generalmente posee varias pulgadas de largo. El barril posee aproximadamente el ancho de un sujetapapeles grande. La aguja es hueca de manera que pueda capturar la muestra de tejido.

Una biopsia podría utilizar uno de los varios tipos de agujas que existen. Los usos comunes incluyen:

- Una aguja fina adherida a una jeringa, más pequeña que las agujas generalmente utilizadas para extraer sangre.
- Una aguja de núcleo, también llamada aguja automática, accionada por resorte, que consiste de una aguja interna conectada a una batea, o recipiente poco profundo, cubierta por una funda y adherida a un mecanismo accionado por resorte.

- Un aparato asistido por vacío (VAD), que usa una bomba de vacío para ayudar a obtener pedazos grandes de tejido.

Los médicos realizan las biopsias por aguja con la ayuda de tomografía computada (<http://www.radiologyinfo.org>) (TC), fluoroscopia (<http://www.radiologyinfo.org>) , ultrasonido (<http://www.radiologyinfo.org>) o RMN (<http://www.radiologyinfo.org>)

Una unidad de mamografía es una caja con un tubo que produce rayos X. La unidad se utiliza exclusivamente para los exámenes por rayos X del seno y tiene accesorios especiales para limitar la exposición a los rayos X solamente del seno. La unidad tiene un aparato para sostener y comprimir el seno y ubicarlo de manera tal que el tecnólogo pueda capturar imágenes desde diferentes ángulos.

Las máquinas de ultrasonido están compuestas por una computadora y un monitor de video unidos a un transductor (<http://www.radiologyinfo.org>) . El transductor es un dispositivo portátil pequeño que parece un micrófono. Algunos exámenes podrían utilizar diferentes tipos de transductores (con capacidades diferentes) durante un mismo examen. El transductor envía ondas sonoras de alta frecuencia inaudibles hacia adentro del cuerpo y capta los ecos de retorno. Los mismos principios se aplican al sonar utilizado por barcos y submarinos.

El tecnólogo aplica una pequeña cantidad de gel en el área bajo examinación y coloca allí el transductor. El gel permite que las ondas sonoras viajen de ida y vuelta entre el transductor y el área bajo examinación. La imagen por ultrasonido se puede ver inmediatamente en un monitor. La computadora crea la imagen en base al volumen (amplitud), el tono (frecuencia) y el tiempo que le lleva a la señal de ultrasonido volver hacia el transductor. También considera a través de qué tipo de estructura del cuerpo y/o tejido el sonido está viajando.

El dispositivo para la exploración por TC es una máquina de gran tamaño, con forma de anillo con un túnel corto en el centro. Uno se acuesta en una mesa angosta que se desliza dentro y fuera de este corto túnel. El tubo de rayos X y los detectores electrónicos de rayos X se encuentran colocados en forma opuesta sobre un aro, llamado gantry, que rota alrededor de usted. La computadora que procesa la información de las imágenes se encuentra en una sala de control aparte. Allí es adonde el tecnólogo opera el dispositivo de exploración y monitorea su examen en contacto visual directo. El tecnólogo podrá escucharlo y hablar con usted utilizando un parlante y un micrófono.

Un aparato asistido por vacío (VAD) es un instrumento dirigido por una bomba que usa presión para aspirar tejido dentro de la aguja.

En algunas situaciones, se utiliza la guía por imágenes para ayudar al cirujano a realizar una biopsia quirúrgica. Puede que se coloque un cable fino de guía o una tinta de marcado inyectada con rayos X, ultrasonido, o guiada por TC para ayudar al cirujano a localizar el área correcta de la biopsia quirúrgica.

Otro equipo estéril que puede ser involucrado en un procedimiento de biopsia incluye agujas, esponjas, pinzas, escalpelos y un vaso de colección de espécimen o portaobjetos de microscopio.

## ¿Cómo es el procedimiento?

El tipo de procedimiento usado para realizar la biopsia depende de la ubicación del tejido que necesita ser examinado.

En la mayor parte de las áreas del cuerpo se puede realizar la biopsia con una aguja. Esta es la opción menos invasiva, y usualmente permite al paciente regresar a su hogar el mismo día. La guía por imágenes de rayos X, ultrasonido, TC o RMN permite la ubicación precisa de la aguja para localizar el mejor lugar para tomar la muestra de tejido.

Para los lugares que son difíciles de acceder, algunas veces puede ser necesario realizar las biopsias usando una sala de operaciones en un hospital. El cirujano podría usar un instrumento con una cámara para ayudar a localizar el mejor lugar para la biopsia y remover la muestra de tejido.

Al utilizar la guía por imágenes, el médico inserta la aguja a través de la piel y la hace avanzar hasta la lesión.

Extraerán muestras de tejidos utilizando uno de los siguientes métodos:

- En una aspiración por aguja fina (<http://www.radiologyinfo.org>), una aguja de fino calibre y una jeringa extraen fluidos o agrupaciones de células.
- En una biopsia por aguja de núcleo (<http://www.radiologyinfo.org>), el mecanismo automatizado mueve la aguja hacia adelante y llena la batea o recipiente playo de la misma, con “núcleos” de tejido. La funda exterior se adelanta en forma instantánea para cortar el tejido y conservarlo en la batea. Este proceso se repite varias veces.
- En una biopsia asistida por vacío, el médico inserta la aguja adentro del sitio en el que se encuentra la anomalía. Activan el aparato generador del vacío, que succiona el tejido hacia adentro de la aguja, lo corta con la vaina, y lo retracta a través del interior hueco de la aguja. El médico podría repetir este procedimiento varias veces.

## ¿Cómo se lleva a cabo el procedimiento?

Los procedimientos guiados por imágenes de invasión mínima, tales como las biopsias, son frecuentemente realizados por radiólogos especialmente entrenados, un radiólogo de intervención o un neurorradiólogo.

Los médicos generalmente realizan las biopsias por aguja de forma ambulatoria.

Un enfermero o tecnólogo (<http://www.radiologyinfo.org>) podría insertar una línea intravenosa (<http://www.radiologyinfo.org>) (IV) en una vena de su mano o brazo. Esto les permite administrar de forma intravenosa una medicación sedativa o relajante durante el procedimiento. También le podrían administrar un sedante suave previamente a la biopsia.

El médico utilizará un anestésico local para adormecer el lugar por donde se inserta la aguja.

Algunas biopsias, tales como las biopsias de senos o tiroides, pueden ser realizadas sin sedación. Cuando llegue el momento del procedimiento, el enfermero o el tecnólogo le dará consejos con respecto a la sedación.

Cuando la biopsia se realiza en niños, es más probable que se requiera anestesia general para mantenerlos cómodos durante el procedimiento.

Si el médico utiliza la guía por fluoroscopia usted se acostará o se mantendrá parado para el procedimiento.

Si el médico está utilizando la guía por TC (<http://www.radiologyinfo.org>) o por RMN (<http://www.radiologyinfo.org>), usted se recostará durante el procedimiento. Utilizarán un explorador por TC o RMN limitado para confirmar la ubicación del nódulo y el enfoque más seguro para el área en tratamiento. Una vez confirmada la ubicación del nódulo, marcarán el sitio de entrada en la piel. El médico limpiará y desinfectará la piel alrededor del sitio de inserción y la cubrirá con una gasa limpia y estéril.

El médico hará una incisión muy pequeña en la piel en el sitio adonde se insertará la aguja de biopsia.

Al utilizar guía por imágenes, el médico insertará la aguja a través de la piel, la hará avanzar hasta el sitio del nódulo (<http://www.radiologyinfo.org>) y extraerá muestras de tejido. Podrían tener que recolectar varios especímenes para completar el análisis.

Luego del muestreo, el médico extraerá la aguja.

Una vez finalizada la biopsia, el médico aplicará presión para detener cualquier sangrado y cubrirá la incisión en la piel con un vendaje. No se necesitan suturas.

Podrían llevarla a un área de observación por algunas horas. El médico podría utilizar rayo(s) X (<http://www.radiologyinfo.org>) u otros estudios por imágenes para hacer un seguimiento por si se presentaran complicaciones.

En general los procedimientos de biopsia se realizan de la misma manera en niños.

En el caso de las biopsias estereotácticas de senos, usted podría yacer boca abajo o sentado en una mesa móvil de examen y el seno o senos afectados serán posicionados dentro de aperturas en la mesa.

En una aspiración por aguja fina, una aguja fina de gauge y una jeringa extraen fluido o grupos de células.

En una biopsia por aguja (<http://www.radiologyinfo.org>) de núcleo, el mecanismo automático es activado, moviendo la aguja hacia adelante y llenando la batea de la aguja, o receptáculo superficial, con 'núcleos' de tejido del seno. La lámina exterior se mueve instantáneamente hacia adelante para cortar el tejido y mantenerlo en la batea. Este procedimiento puede ser repetido varias veces.

En algunas biopsias de seno, el tejido es removido con un aparato asistido por vacío (VAD). Se usa presión por vacío para succionar tejido del seno a través de la aguja dentro de la cámara de muestreo. Sin extraer o reinsertar la aguja, el aparato rota posiciones y colecta muestras adicionales. En general, varias muestras de tejido son colectadas de los alrededores de la lesión. Luego de este muestreo, la aguja será removida.

Si una biopsia quirúrgica está siendo realizada, un cable puede ser insertado dentro del área sospechosa como una guía para el cirujano.

Un marcador pequeño puede ser ubicado en el sitio, de manera tal que pueda ser localizado en el futuro si es necesario.

Una vez que se termina la biopsia, se aplicará presión para parar cualquier sangrado, y la piel será cubierta con una venda o vendaje.

Dependiendo del tipo de biopsia que se realice, usted podría volver a su hogar inmediatamente luego del procedimiento.

El procedimiento generalmente se completa en una hora. Se le podría pedir que permanezca en el área para observación por varias horas luego de la biopsia, dependiendo del tipo de biopsia realizada.

## **¿Qué experimentaré durante y después del procedimiento?**

Al recibir el anestésico local para adormecer la piel, sentirá un leve pinchazo de la aguja. El área se adormecerá en un breve lapso de tiempo.

Cuando se haya adormecido la piel, podría sentir algo de presión cuando se inserta la aguja de la biopsia y cuando se está extrayendo la muestra para la biopsia.

Antes de la biopsia podrían darle un sedante moderado. Si fuera necesario, le podrían administrar sedación o medicamentos relajantes de forma intravenosa durante el procedimiento.

Usted podría sentir dolor en el área de la biopsia por unos pocos días. Su doctor puede prescribir medicación para aliviar el dolor si usted tiene un dolor considerable debido a la biopsia.

Las indicaciones de cuidados postoperatorios varían. No obstante, por lo general, podrá quitarse el vendaje un día después del procedimiento, y se podrá bañar o duchar de forma habitual.

## **¿Quién interpreta los resultados y cómo los obtengo?**

Luego de que se colecta el tejido, se lo manda a un laboratorio para ser analizado. Un patólogo (<http://www.radiologyinfo.org>) examinará el tejido de la biopsia bajo el microscopio. Un reporte completo del patólogo será enviado a su doctor en unos pocos días.

Usted debe preguntarle al doctor que realiza el procedimiento como recibirá los resultados.

Si usted fue sometido a una biopsia de seno, es muy probable que el radiólogo discuta los resultados con usted.

Su radiólogo de intervención podría recomendar una visita de seguimiento.

Esta visita podría incluir un examen físico, exámenes por imágenes y análisis de sangre. Durante la visita de seguimiento, hable con su médico si ha notado cualquier efecto secundario o cambio.

## ¿Cuáles son los beneficios y los riesgos?

- La biopsia por aspiración es una forma confiable de obtener muestras de tejido que pueden ayudar a diagnosticar si un nódulo es benigno (<http://www.radiologyinfo.org>) o maligno (<http://www.radiologyinfo.org>).
- Una biopsia por aspiración es menos invasiva que las biopsias quirúrgicas abiertas o cerradas, ambas de las cuales implican una incisión más extensa en la piel y anestesia local (<http://www.radiologyinfo.org>) o general.
- Por lo general, el procedimiento no es doloroso. Los resultados son tan precisos como los obtenidos por medio de la extracción quirúrgica de una muestra de tejido.
- El período de recuperación es breve y los pacientes pueden retomar pronto sus actividades habituales.
- Cualquier procedimiento que penetre la piel conlleva un riesgo de infección. La posibilidad de infección con la necesidad de un tratamiento antibiótico se presenta en una proporción inferior a uno en 1.000.

Por lo general, el procedimiento de la biopsia es seguro y causa lesiones mínimas. Las complicaciones que podrían resultar de las biopsias incluyen:

- Sangrado
- Infección
- Lesión accidental en las estructuras adyacentes tales como el intestino, durante la biopsia abdominal, o el parénquima de los pulmones, durante la biopsia renal

## ¿Cuáles son las limitaciones de las biopsias?

En algunos casos, la cantidad de tejido obtenido de la biopsia por aguja podría no ser suficiente y la biopsia podría tener que repetirse. Esto puede ser particularmente cierto cuando se está tratando de hacer una diagnosis de linfoma.

Raramente, puede que los procedimientos de biopsias menos invasivos no permitan detectar algunas lesiones o determinar la magnitud de la enfermedad presente. Si la diagnosis permanece incierta después de un procedimiento técnicamente exitoso, usualmente una biopsia quirúrgica será necesaria.

Ningún procedimiento guiado por imágenes podrá ser usado al menos que el área de la anomalía pueda ser vista. Algunas lesiones, tales como las calcificaciones en una mamografía no se muestran tan claramente con el ultrasonido como con la mamografía. Entonces, la biopsia estereotáctica se usa usualmente en la toma de imágenes de los senos para realizar biopsias de calcificaciones. La fluoroscopia a veces no puede localizar nódulos en el pecho, y la TC se usará para guiar. Su radiólogo usará la guía por imágenes que mejor sirva para tomar biopsias del área en cuestión.

### 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)