

Medicina nuclear general

¿En qué consiste la medicina nuclear general?

La medicina nuclear utiliza pequeñas cantidades de material radioactivo combinado con una molécula transportadora. Este compuesto se denomina radiosonda o radiofármaco. Los médicos utilizan los exámenes de medicina nuclear para diagnosticar, evaluar y tratar varias enfermedades. Estas enfermedades incluyen cáncer, enfermedades del corazón, gastrointestinales, endocrinas, o neurológicas.



La medicina nuclear determina como el cuerpo está funcionando a nivel celular. Puede:

- encontrar enfermedades en sus etapas tempranas
- aplicar un tratamiento a células específicas
- monitorear la respuesta a un tratamiento

Diagnóstico

Los exámenes por medicina nuclear utilizan una pequeña cantidad de material radioactivo combinado con una molécula transportadora. Este compuesto se denomina radiosonda. Estos exámenes ayudan a diagnosticar y evaluar condiciones médicas. No son invasivos y, por lo general, no causan dolor.

Cuando la radiosonda es inyectada en el cuerpo se acumula en ciertas áreas del cuerpo. Las radiosondas van al área del cuerpo que necesita ser examinada, como por ejemplo un tumor canceroso o un área inflamada. También se puede unir a ciertas proteínas en el cuerpo.

Las radiosondas más comunes son la 18F-fluoro-2-deoxi-d-glucosa (FDG). Es simplemente una de las tantas radiosondas en uso o en desarrollo. La FDG es un compuesto similar a la glucosa, o azúcar. Las células cancerosas altamente activas necesitan más energía que las células normales. Como resultado, absorben más glucosa. Un aparato para tomar imágenes que detecta la energía entregada por la FDG crea imágenes que muestran la ubicación de la radiosonda en el cuerpo.

Las radiosondas se administran generalmente vía inyección, pero también pueden ser tragadas o inhaladas.

Terapia

La terapia con medicina nuclear utiliza una pequeña cantidad de material radioactivo combinado con una molécula transportadora. Esta se denomina radiofármaco. Las terapias con medicina nuclear se usan para tratar el cáncer y otras condiciones. Los radiofármacos se unen a células específicas y luego emiten altas dosis de radiación, destruyendo así las células.

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

Imágenes

Los médicos utilizan los procedimientos de medicina nuclear para ver qué es lo que está sucediendo a nivel celular y para entender mejor cómo funciona el cuerpo.

En adultos, los médicos utilizan la medicina nuclear para:

Corazón

- ver el flujo y la función sanguínea (tales como el estudio de perfusión miocárdica)
- detectar enfermedades del corazón y la extensión de la estenosis
- evaluar el daño en el corazón luego de un ataque cardíaco
- evaluar opciones de tratamiento tales como la cirugía de baipás cardíaco y la angioplastia
- evaluar los resultados de los procedimientos de revascularización
- evaluar la presencia de rechazo luego de un trasplante
- evaluar la función del corazón antes y después de la quimioterapia (MUGA)

Pulmones

- evaluar problemas de respiración y del flujo sanguíneo
- evaluar la función de los pulmones luego de la cirugía
- evaluar la presencia de rechazo del trasplante de pulmón

Huesos

- evaluar la presencia de fracturas, artritis, e infección en los huesos
- evaluar la metástasis en los huesos, las articulaciones prostéticas, y los tumores en el hueso
- visualizar los sitios de biopsia

Cerebro

- investigar anomalías en pacientes con convulsiones, pérdida de la memoria, y problemas con el flujo sanguíneo.
- detectar de forma temprana las enfermedades neurológicas tales como la enfermedad de Alzheimer (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/alzheimers>)
- asistir en el planeamiento de cirugía y radiación
- identificar áreas del cerebro que podrían causar convulsiones
- evaluar anomalías en pacientes de los que se sospecha tienen enfermedad de Parkinson u otras enfermedades que afectan el movimiento
- evaluar la presencia de un tumor recurrente
- encontrar sitios para biopsias

Otros sistemas del cuerpo

- buscar inflamación o función anormal de la vejiga
- buscar sangrado en el intestino
- evaluar complicaciones luego de la cirugía de vejiga
- evaluar la hinchazón causada por la acumulación de líquido linfático (linfedema)
- encontrar la causa de una fiebre sin explicación
- encontrar una infección

- medir la función tiroidea
- ayudar a diagnosticar trastornos de la sangre
- evaluar cómo se vacía el estómago
- evaluar el flujo del líquido cefalorraquídeo para encontrar pérdidas

En los adultos y en los niños, la medicina nuclear se usa para:

Cáncer

- determinar el estadio del cáncer
- ver si el cáncer se ha diseminado
- encontrar el ganglio linfático más cercano a un tumor (centinela)
- planear un tratamiento
- evaluar cómo está respondiendo el cáncer a la terapia
- evaluar la presencia de cáncer recurrente
- detectar tumores raros del páncreas y de las glándulas adrenales

Riñones

- analizar el flujo sanguíneo y la función de los riñones
- detectar bloqueos en el tracto urinario
- evaluar la presión arterial alta (hipertensión) en las arterias de los riñones
- buscar una infección en el riñón
- evaluar el flujo anormal de la orina (reflujo)

En los niños la medicina nuclear también se usa para:

- investigar anomalías en el esófago
- evaluar fisuras en ductos
- evaluar derivaciones en el cerebro
- evaluar el flujo sanguíneo en pacientes con enfermedad congénita del corazón

Terapia

Los médicos utilizan la medicina nuclear para administrar pequeñas cantidades de material radioactivo a áreas específicas del cuerpo. Los médicos utilizan la medicina para tratar el cáncer u otras condiciones incluyendo:

- linfoma de células B Non-Hodgkin's, cáncer de hígado y enfermedad metastática predominante del hígado
- cáncer de tiroides e hipertiroidismo
- tumores neuroendocrinos, incluyendo paragangliomas y feocromocitomas
- tumores neuroendocrinos avanzados que afectan el tracto digestivo (GEP-NETs)
- metástasis en los huesos que causan dolor
- neuroblastoma en niños

Los tratamientos de medicina nuclear (también denominados terapias de radionúclidos) incluyen:

- Terapia con yodo radioactivo (I-131) para tratar el cáncer de tiroides y el hipertiroidismo
- I-131 MIBG (meta-yodo-bencil-guanidina marcada con yodo radioactivo) para tratar tumores neuroendocrinos, incluyendo paragangliomas y feocromocitomas, y neuroblastoma en niños.
- Lu-177 dotatate (Lutathera®) para tratar pacientes adultos con tumores neuroendocrinos avanzados que afectan el tracto digestivo, conocidos como GEP-NETs. También denominada terapia con péptido receptor radionúclido (PRRT).
- Dicloruro de radio-223, samario-153 lexidronam, y cloruro de estroncio-89 para tratar metástasis en los huesos.
- Radioimmunoterapia (RIT). En la RIT, se produce en el laboratorio un anticuerpo monoclonal que puede reconocer y unirse a las células cancerosas.
 - El itrio-90 Ibritumomab Tiuxetan (**Zevalin**®) trata el linfoma de células B non-Hodgkin (NHL) en pacientes diagnosticados por primera vez y en pacientes que no han respondido a la quimioterapia o al tratamiento con el anticuerpo monoclonal Rituximab® y otros subtipos de lymphoma. Varios agentes nuevos de radio inmunoterapia se encuentran en desarrollo o en estudios clínicos. *Vea la página de radio inmunoterapia (RIT) (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/radio-immuno>) para más información.*

¿Cómo debo prepararme?

Imágenes

Podría tener que ponerse una bata, o el tecnólogo podría dejarle llevar puesta su ropa durante el examen.

Las mujeres siempre deberían decirle al médico y al tecnólogo si están embarazadas o amamantando. *Vea la página sobre Seguridad de la radiación (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/safety-radiation#843487c12b3e453f9bf021f34e5a90b0>) para más información sobre embarazo y amamantamiento en relación con la toma de imágenes de medicina nuclear.*

Hable con su médico y su tecnólogo sobre cualquier medicamento que este tomando, incluyendo vitaminas y suplementos de hierbas. Haga una lista de las alergias, enfermedades recientes, y otras condiciones médicas.

Deje joyas y accesorios en su casa, o quíteselos antes del examen. Estos objetos pueden interferir con el procedimiento.

Su médico le indicará como prepararse para su examen específico.

En algunas instancias, ciertos medicamentos o procedimientos podrían interferir con los exámenes ordenados. *Vea la página sobre terapia con yodo radioactivo (I-131) (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/radioiodine>) para instrucciones sobre cómo prepararse para el procedimiento.*

¿Cómo es el equipo?

Imágenes

Su médico utilizará uno de estos aparatos de toma de imágenes para su examen de medicina nuclear.

Cámara gamma

La cámara gamma detecta la energía de la radiación en su cuerpo y la convierte en una imagen. La cámara gamma en sí misma no emite radiación. Tiene detectores de radiación denominados cabezas de cámara gamma. Generalmente tienen la forma de una caja y, unido, tienen un gantry con forma de anillo. El paciente yace sobre la camilla de examen que se desliza entre las dos cabezas de la cámara gamma que se encuentra por encima y por debajo del paciente. Algunas veces, el médico colocará las cabezas de la cámara gamma en un ángulo de 90 grados sobre el cuerpo del paciente.

SPECT

En la SPECT, las cabezas de la cámara gamma rotan alrededor del cuerpo del paciente para producir imágenes altamente detalladas en 3D.

PET

Un explorador PET es una máquina grande con un agujero en forma de anillo en el medio. Parece una unidad de TC o una de RMN. Varios anillos adentro de la máquina detectan la energía de la radiosonda en su cuerpo. Una computadora convierte esos datos en imágenes.

Fusión de imágenes

Muchos centros de imágenes combinan las imágenes de medicina nuclear con la tomografía computarizada (TC) o la resonancia magnética nuclear (RMN) para crear vistas especiales. Los médicos denominan esto fusión de imágenes o co-registración. La fusión de imágenes le permite a los médicos ver la información de dos exámenes diferentes en una imagen. Esto lleva a una información más precisa y a un diagnóstico más exacto. Las unidades de tomografía por emisión de fotón simple (SPECT/CT) y la de emisión de positrones (PET/CT) pueden hacer ambas, la toma de imágenes por TC y exámenes de medicina nuclear al mismo tiempo. La PET/MRI es una tecnología emergente se encuentra disponible solamente en algunos centros.

¿Cómo es el procedimiento?

Imágenes

La medicina nuclear introduce una radiosonda adentro del cuerpo. Las radiosondas se acumulan en órganos específicos o se unen a ciertas células en el cuerpo.

Su médico, por lo general, inyectará la radiosonda adentro de su torrente sanguíneo. También podría tragarlo o inhalarlo en forma de gas. La radiosonda se acumula en el área bajo examinación, entregando energía. Aparatos de toma de imágenes, tales como la cámara gamma, el SPECT, y la PET, detectan esta energía y, con la ayuda de una computadora, crean imágenes. Estas imágenes muestran como sus órganos y tejidos están funcionando a nivel celular.

La medicina nuclear se focaliza en procesos internos del cuerpo, tales como el metabolismo. Las radiosondas se concentran en áreas específicas del cuerpo denominadas “puntos calientes”. Los puntos calientes se forman adonde existen muchas sustancias químicas o actividad metabólica. Los “puntos fríos” indican una concentración más pequeña de radiosonda y menos actividad.

Terapia

Una pequeña cantidad de material radioactivo se une a una molécula que tiene la capacidad de unirse a una célula. Este compuesto se denomina radiofármaco. Usted se tragará, o le inyectarán, el radiofármaco. El radiofármaco viaja a las células del área o áreas blanco del tratamiento. Las células blanco reciben una alta dosis de radiación que las destruye.

¿Cómo se lleva?

Imágenes

Los exámenes de medicina nuclear se hacen de forma ambulatoria. También le podrían hacer un examen mientras se encuentra internado.

Yacerá en la camilla de examinación. Un enfermero o un tecnólogo le insertará un catéter intravenoso (IV) adentro de una vena en su brazo o mano.

Le darán una inyección de la radiosonda. O podría tener que tragarla o inhalarla en forma de gas.

La radiosonda viajará a través de su cuerpo y se acumulará en el área de su cuerpo que está siendo estudiada. Esto podría llevar desde varios segundos hasta varios días. Su médico le dirá cuándo comenzará la toma de imágenes y cuánto tiempo llevará el procedimiento.

Cuando la toma de imágenes comience, la cámara o el escáner tomará una serie de imágenes. La cámara podría rotar alrededor suyo o permanecer en una posición. Usted podría tener que cambiar de posición durante el examen. Tendrá que quedarse inmóvil durante cortos periodos. En algunos casos, la cámara podría moverse muy cerca de su cuerpo. Esto es necesario para obtener imágenes de la mejor calidad. Hable con su tecnólogo si a usted le dan miedo a los espacios confinados.

Podrían hacerle exámenes para medir los niveles de radioactividad en su sangre, orina, o aliento. Un tecnólogo podría pasar sobre su cuerpo una pequeña sonda de mano.

El tiempo que lleva la toma de imágenes de medicina nuclear puede variar. La toma de imágenes en si misma varia desde 20 minutos hasta varias horas. Sus exámenes podrían hacerse durante un periodo de varios días.

Los niños pequeños podrían tener que ser envueltos levemente o sedados para que se mantengan inmóviles. Si se usa sedación durante el examen, le dirán si puede darle de comer a su niño el día del examen. Un médico o un enfermero especializado en anestesia pediátrica se encargará de la seguridad de su niño durante la sedación. Cuando pida un turno para un niño joven, pregunte si habrá un especialista en niños disponible. El especialista en niños está entrenado para hacer que su niño se sienta cómodo y menos ansioso sin sedación. Este especialista también ayudará a su niño a permanecer inmóvil durante el examen.

Luego del examen, podría tener que esperar para asegurarse de que no se necesiten más imágenes.

Si le instalan una línea intravenosa (IV) para el procedimiento, su tecnólogo se la quitará. Si usted tiene un turno para otro procedimiento ese mismo día, le dejarán la IV colocada.

Terapia

Terapia de yodo radioactivo (I-131) para el hipertiroidismo (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/radioiodine>)

El yodo radioactivo I-131 se traga en una sola capsula o en una dosis líquida y es absorbido rápidamente hacia el flujo sanguíneo en el tracto gastrointestinal (GI). Se concentra en la glándula tiroides, adonde comienza a destruir las células de la glándula. La radioactividad en la tiroides se reducirá gradualmente durante los siguientes días. Usted obtendrá el beneficio máximo de este tratamiento entre los tres a seis meses luego del tratamiento. Generalmente, una sola dosis es suficiente para un tratamiento exitoso del hipertiroidismo. Un segundo y un tercer tratamiento podrían ser necesarios, pero es muy raro.

Terapia con yodo radioactivo (I-131) para el cáncer de tiroides (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/thyroid-cancer-treatment>)

La mayoría de los cánceres de la tiroides se tratan mediante la extirpación quirúrgica de la glándula tiroides. La terapia con yodo radioactivo se utiliza generalmente luego de la cirugía para destruir cualquier resto de la tiroides, incluyendo tejido sano y células cancerosas. Usted se tragará una capsula o pastilla que contiene el yodo radioactivo (I-131). Tanto las células sanas como las cancerosas de la tiroides absorben el I-131, que las destruye. Este tratamiento generalmente se hace en un hospital. Usted podría tener que pasar la noche internado en el hospital. Usted irradiará radiación durante el tratamiento y durante un corto periodo luego del tratamiento. Su médico le indicará como proteger a su familia, amigos, y mascotas en su casa.

Radioinmunoterapia (RIT) (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/radio-immuno>) /Itrium-90 Tiuxetan (Zevalin®)

La RIT se realiza generalmente de forma ambulatoria. Incluye varias consultas en el centro de tratamiento.

En la primera consulta, le darán una dosis de un anticuerpo monoclonal (sin material radioactivo) a través de una infusión intravenosa (IV). El anticuerpo monoclonal se unirá a las células B no cancerosas en su cuerpo para protegerlas de la radiación. Esta infusión IV podría llevar hasta cinco horas.

Usted regresará al hospital durante la siguiente semana para que le den otra inyección IV de anticuerpo monoclonal no radioactivo. Una vez que esto se haya completado, le inyectarán el anticuerpo monoclonal radioactivo. Esta inyección llevará una hora.

Terapia I-131 MIBG

Le administrarán la terapia I-131 MIBG a través de un pequeño tubo (cánula) insertado adentro de un vaso sanguíneo en la parte trasera de su mano. La terapia incluye una infusión IV, que podría durar desde 90 minutos hasta cuatro horas. Permanecerá en el hospital entre cinco a siete días mientras la radiación es eliminada de su cuerpo, principalmente a través de la orina. Se hacen arreglos especiales para permitirle a los padres de pacientes jóvenes que puedan ayudar con el cuidado de sus niños mientras se les está aplicando la terapia.

Terapia Lu-177 dotatate (Lutathera®).

Un péptido que se une a la superficie del GET-NETs es combinado o “marcado” con el radionúclido Lu-177. Usted recibirá este radiofármaco en forma de infusión intravenosa (IV). Es probable que le hagan cuatro tratamientos, cada uno separado del otro por ocho semanas. Las sesiones de tratamiento duran casi todo el día. Durante el tratamiento, le harán una exploración por medicina nuclear para identificar la ubicación del Lu-177 en su cuerpo.

Terapias con radionúclidos para los huesos

- Dicloruro de radio 223 (Xofigo®)
- Cloruro de estronio 89 (Metastron®)
- Samario 153 (Quadramet®)

Le administrarán estas terapias en forma de infusión intravenosa(IV) un curso típico de terapia incluye varias sesiones de tratamiento separadas por un periodo de semanas.

¿Qué experimentaré durante y después del procedimiento?

Imágenes

Con la excepción de las inyecciones intravenosas, la mayoría de los procedimientos por medicina nuclear no causan dolor. Malestar considerable y los efectos secundarios son raros.

Sentirá un pequeño pinchazo cuando el tecnólogo le inserte la aguja adentro de la vena a través de la línea intravenosa. Podría sentir una sensación de frío que le sube por el brazo durante la inyección de la sonda. Por lo general, no existen otros efectos secundarios.

Las sondas tienen poco o nada de sabor. Inhalar una sonda no se siente diferente en nada a respirar el aire que lo rodea.

Para el caso de algunos procedimientos, el tecnólogo podría colocar un catéter adentro de su vejiga. Esto podría le causar un malestar temporal.

Es importante permanecer inmóvil durante el examen. Las imágenes nucleares no causan dolor. Sin embargo, el tener que permanecer inmóvil o en una posición por un periodo largo podría ser incómodo. A menos que su médico le indique lo contrario, podrá resumir sus actividades normales luego de su examen.

Cuando esté listo para irse, un tecnólogo, un enfermero, o un médico le dará todas las instrucciones especiales necesarias.

La pequeña cantidad de sonda en su cuerpo perderá su radioactividad a lo largo del tiempo a través de un proceso natural de decaimiento radiactivo. La mayor parte saldrá del cuerpo a través de la orina o las heces durante las primeras horas y días luego de su examen. Beba mucha agua para ayudar a eliminar la sonda de su cuerpo. Necesitará seguir precauciones de seguridad para evitar exponer a otras personas a la radiación. *Vea la página de seguridad de la radiación (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/safety-radiation#843487c12b3e453f9bf021f34e5a90b0>) para más información.*

Su médico le dirá cuán seguido y cuando necesitará volver para que le hagan otros procedimientos.

Terapia

Con la excepción de las inyecciones intravenosas, la mayoría de los procedimientos de medicina nuclear son indoloros. El malestar considerable y los efectos secundarios son raros.

Sentirá un pequeño pinchazo cuando el tecnólogo inserte la aguja adentro de una vena a través de la línea intravenosa.

Luego de la terapia con radionúclido y el tratamiento con yodo radioactivo I-131, el tecnólogo o el enfermero le darán instrucciones específicas sobre cuestiones de seguridad que deberá seguir cuando vuelva a su casa.

Las terapias con radionúclidos causan efectos secundarios que incluyen:

- Lu-177: vómitos, náusea, valores bajos en el conteo de células sanguíneas, valores elevados de las enzimas hepáticas, disminución de los niveles de potasio sanguíneo y aumento de la glucosa en el torrente sanguíneo.
- MIBG: presión sanguínea alta, sensación de estar enfermo, y una caída en los niveles de plaquetas en su cuerpo.
- Itrio-90: náusea, dolor de estómago, diarrea, fiebre, tos, nariz taponada, garganta irritada, dolor en los senos nasales, debilidad, cansancio.
- Radio 223: Diarrea y enfermedad, niveles bajos de células sanguíneas.
- Estronio 89: materia fecal negra, sangre en la orina o en la materia fecal, tos o vómitos, fiebre o escalofríos, dolor de cintura o en el costado, micción dolorosa o difícil, puntos rojos en la piel, sangrado inusual, o moretones.
- Samario 153: disminución de la función de la médula ósea, disminución en la cantidad de plaquetas sanguíneas, niveles bajos de células blancas de la sangre, náusea, y vómitos.

¿Quién interpreta los resultados y cómo los obtengo?

Un radiólogo o un especialista en medicina nuclear interpretará las imágenes y enviará un informe al médico de cabecera.

¿Cuáles son los beneficios y los riesgos?

Beneficios

- Los exámenes por medicina nuclear brindan información única que generalmente no se puede obtener utilizando otros procedimientos por imágenes. Esta información podría incluir detalles de la función y anatomía de las estructuras del cuerpo.
- La medicina nuclear Brinda el diagnóstico o la información de tratamiento más útil para muchas enfermedades
- Una exploración por medicina nuclear es más barata y puede brindar información más precisa que la cirugía exploratoria.
- La medicina nuclear ofrece la posibilidad de identificar enfermedades en sus etapas tempranas, generalmente antes de que otros estudios de diagnóstico puedan detectar síntomas o anomalías.
- Mediante la detección de lesiones que sean probablemente benignas o malignas, las exploraciones por PET pueden eliminar la necesidad de biopsias quirúrgicas o identificar el mejor lugar para la biopsia.
- Las exploraciones por PET pueden brindar información para el planeamiento de la radioterapia.
- Las terapias con radionucleidos hacen blanco en las células cancerosas al mismo tiempo que limitan la exposición a la radiación del tejido sano. Generalmente, se las tolera bien.
- Los periodos de tratamiento podrían ser más cortos que los de otros tratamientos para el cáncer y con menos efectos secundarios.

Riesgos

- Los exámenes por medicina nuclear utilizan solamente una pequeña dosis de radiación aceptable para los exámenes de diagnóstico. Los posibles beneficios de un examen superan ampliamente el pequeño riesgo de la radiación.
- Los médicos han estado utilizando los procedimientos de diagnóstico por medicina nuclear por más de seis décadas. No

existen efectos adversos a largo plazo conocidos derivados de la exposición a dosis bajas de radiación.

- Su médico siempre pone en la balanza los beneficios del tratamiento con medicina nuclear y cualquier riesgo. Su médico le explicará los riesgos importantes antes del tratamiento y le dará la oportunidad de hacer preguntas.
- Las reacciones alérgicas a la radiosonda son extremadamente raras y generalmente moderadas. Siempre habló con el personal de medicina nuclear sobre cualquier alergia que pudiera tener. Describa cualquier problema que usted haya tenido durante previos exámenes por medicina nuclear.
- La inyección de la radiosonda puede causar un pequeño dolor y enrojecimiento. Esto debería desaparecer rápidamente.
- Las mujeres siempre deben hablar con sus médicos y el tecnólogo de radiología si existe cualquier posibilidad de que estén embarazadas, o de que estén amamantando. *Ve a la página de seguridad de la radiación (<https://www.radiologyinfo.org/es/info/safety-radiation#843487c12b3e453f9bf021f34e5a90b0>) para más información sobre el embarazo, el amamantamiento y los exámenes de medicina nuclear.*
- Los aparatos de seguridad para la detección de radiación podrían ser sensibles a la radiación presente en los pacientes a los que se les ha hecho recientemente una terapia con radionucleidos.

¿Cuáles son las limitaciones de la medicina nuclear general?

Los procedimientos de medicina nuclear pueden llevar su tiempo. Puede llevar desde varias horas hasta días para que la radiosonda se acumule en el área de interés. Además, la toma de imágenes podría llevar varias horas. En algunos casos, los equipos nuevos podrían acortar sustancialmente el tiempo del procedimiento.

La resolución de las imágenes de medicina nuclear podría no ser tan alta como la de la TC o 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 © 2024 Radiological Society of North America (RSNA)