



## Exploración por tomografía por emisión de positrones – tomografía computada (PET/TC)

### En qué consiste la exploración de tomografía por emisión de positrones – tomografía computada (PET/TC)

La tomografía por emisión de positrones, también llamada diagnóstico por imágenes PET o exploración PET, constituye un tipo de diagnóstico por imágenes de medicina nuclear.

La medicina nuclear constituye una subespecialidad del campo de las imágenes médicas que utiliza cantidades muy pequeñas de material radioactivo para diagnosticar y determinar la gravedad, o para tratar, una variedad de enfermedades, incluyendo varios tipos de cánceres, enfermedades cardíacas, gastrointestinales, endocrinas, desórdenes neurológicos, y otras anomalías dentro del cuerpo. Debido a que los procedimientos de medicina nuclear pueden detectar actividades moleculares dentro del cuerpo, ofrecen la posibilidad de identificar enfermedades en sus etapas tempranas, como así también las respuestas inmediatas de los pacientes a las intervenciones terapéuticas.

Los procedimientos diagnósticos por imágenes de medicina nuclear, o radionúclido, son no invasivos y con la excepción de las inyecciones intravenosas, generalmente constituyen exámenes médicos indoloros que ayudan a los médicos a diagnosticar y evaluar problemas de salud. Estas exploraciones por imágenes utilizan materiales radioactivos denominados radiofármacos o radiosondas.

Según el tipo de examen de medicina nuclear, la radiosonda se puede inyectar dentro del cuerpo, ingerir por vía oral o inhalar como gas, y finalmente se acumula en el órgano o área del cuerpo a examinar. Emisiones radioactivas de la radiosonda son detectadas por una cámara especial o aparato para tomar imágenes que produce fotografías e información molecular detallada.

En varios centros, las imágenes de medicina nuclear se pueden superponer con tomografía computada (TC) o resonancia magnética nuclear (RMN) para producir diversas vistas, una práctica conocida como fusión de imágenes o co-registro. Estas vistas permiten que la información correspondiente a dos exámenes diferentes se correlacione y se interprete en una sola imagen, proporcionando información más precisa y diagnósticos más exactos. Además, los fabricantes ahora fabrican unidades de emisión única de fotones de tomografía computarizada/tomografía computarizada (SPECT/TC) y tomografía/tomografía computarizada por emisión de positrones (PET/TC) con capacidad de realizar ambos exámenes por imágenes al mismo tiempo. Una tecnología de toma de imágenes emergente, pero que aún no está disponible actualmente, es el PET/MRI.

Un examen por PET mide las funciones corporales de relevancia, tales como el flujo sanguíneo, el uso de oxígeno, y el metabolismo del azúcar (glucosa), para ayudar a los médicos a evaluar la correcta función de los órganos y tejidos.

Las imágenes por TC utilizan equipos especiales de rayos X y en algunos casos un material de contraste para producir múltiples imágenes o fotografías del interior del organismo. Estas imágenes las puede interpretar luego un radiólogo en un monitor de computadora como imágenes impresas. Las imágenes por TC proporcionan excelente información anatómica.

En la actualidad, la mayoría de las exploraciones por TC se realizan en instrumentos que combinan exploraciones PET y TC. Las exploraciones combinadas por PET/TC proporcionan imágenes que señalan la ubicación de actividad metabólica anormal dentro del cuerpo. Las exploraciones combinadas han demostrado que proporcionan diagnósticos más precisos que las dos exploraciones realizadas por separado.

## Algunos de los usos comunes del procedimiento

Los estudios por PET y PET/TC se llevan a cabo con el fin de:

- detectar cáncer
- determinar si un cáncer se ha diseminado en el cuerpo
- evaluar la eficacia de un plan de tratamiento, tal como la terapia de cáncer
- determinar el retorno de un cáncer tras el tratamiento
- determinar el flujo sanguíneo hacia el músculo cardíaco
- determinar los efectos de un ataque cardíaco, o infarto del miocardio, en áreas del corazón
- identificar áreas del músculo cardíaco que se beneficiarían mediante un procedimiento tal como angioplastia o cirugía de bypass coronario (en combinación con un estudio de perfusión miocárdica)
- evaluar anomalías cerebrales, tales como tumores, desórdenes de memoria y convulsiones, entre otros desórdenes del sistema central nervioso
- esquematizar el cerebro humano normal y la función cardíaca

## Forma en que debo prepararme para estudios por PET y PET/TC

Se solicitará el uso de una bata durante el examen o le permitirán usar su propia ropa.

Las mujeres siempre deben informar a su médico o tecnólogo si existe la posibilidad de que se encuentren embarazadas o si se encuentran lactando. Véase la página de Seguridad ([www.RadiologyInfo.org/sp/safety/](http://www.RadiologyInfo.org/sp/safety/)) para mayor información sobre embarazo y lactancia vinculados al pronóstico por imágenes de medicina nuclear.

Debe informarle a su médico y al tecnólogo que realiza el examen de cualquier medicación que se encuentre ingiriendo incluyendo vitaminas y suplementos herbales. También debe informarles si padece de alguna alergia y acerca de enfermedades recientes u otros problemas de salud.

Recibirá instrucciones específicas en base al tipo de exploración por PET al que se someta. Los pacientes diabéticos recibirán instrucciones especiales respecto a la preparación para este examen.

Si está en un período de lactancia al momento del examen, debe preguntarle al radiólogo o al médico que ordenó el examen cómo proceder. Podría ser útil sacarse leche materna con anticipación y

conservarla a mano para utilizarla luego de que el radiofármaco de PET y el material de contraste de TC ya no estén en su cuerpo.

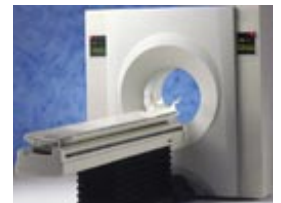
Los objetos metálicos, entre ellos joyas, gafas, dentaduras y broches de pelo, pueden afectar las imágenes de TC y deberían dejarse en el hogar o retirarse antes del examen. Probablemente también se le solicite sacarse los audífonos y las dentaduras removibles.

Por lo general, se le solicitará no ingerir ni beber nada por varias horas antes de una exploración por PET/TC de cuerpo entero, ya que esto podría alterar la distribución de la sonda PET en su cuerpo y resultar en una exploración subóptima. De esta manera, podría ser necesario repetir la exploración otro día, por lo que seguir las instrucciones acerca de la alimentación es muy importante. No debe tomar ningún líquido que contenga azúcares o calorías por varias horas antes de la exploración. En cambio, se le anima a tomar agua. Si tiene diabetes, es posible que le den instrucciones especiales. Debe informarle a su médico los medicamentos que se encuentra ingiriendo y si padece alguna alergia, en especial a los materiales de contraste, al yodo o mariscos.

Se le preguntará y verificará alguna afección que pudo haber tenido y que pueda aumentar el riesgo de usar material de contraste intravenoso.

## La forma en que se ve el equipo

El escáner para PET consiste en una extensa máquina que cuenta con una abertura circular y con forma de dona en el centro, similar a una unidad de TC o RMN. Dentro de esta máquina se encuentran diversos aros correspondientes a detectores que graban la emisión de energía desde la radiosonda en el cuerpo.



El dispositivo para la exploración por TAC es una máquina de gran tamaño parecido a una caja, que tiene un hueco, o túnel corto, en el centro. Uno se acuesta en una angosta mesa de examen que se desliza dentro y fuera de este 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 estación de trabajo de la computadora que procesa información de las imágenes se encuentra ubicada en una sala de control aparte, donde el tecnólogo opera el dispositivo de exploración y monitorea su examen.

Los escáneres combinados de PET/TC son combinaciones de ambos escáner y se ven similares a los escáneres de PET y TC.

Una computadora cercana colabora con la elaboración de imágenes a partir de los datos obtenidos por la cámara o el escáner.

## De qué manera funciona el procedimiento

Mediante exámenes habituales de rayos X, se crea una imagen pasando los rayos X por el cuerpo, desde una fuente externa. Por otra parte, los procedimientos de medicina nuclear utilizan un material radioactivo denominado radiofármaco o radiosonda, que se inyecta en el torrente sanguíneo, se ingiere por vía oral o se inhala como gas. Este material radioactivo se acumula en el órgano o área del cuerpo a examinar, donde emite una pequeña cantidad de energía en forma de rayos gamma. Una gammacámara, escáner para PET, o una sonda detecta esta energía y con la ayuda de una computadora elabora

imágenes que presenten detalles tanto de la estructura como de la función de los órganos y tejidos de su cuerpo.

A diferencia de otras técnicas de diagnóstico por imágenes, los exámenes por imágenes de medicina nuclear se focalizan en la descripción de procesos fisiológicos dentro del cuerpo, tales como la tasa de metabolismo o los niveles de varias otras actividades químicas, en vez de mostrar la anatomía y la estructura. Las áreas de mayor intensidad, denominadas "puntos calientes", indican las zonas de acumulación de grandes cantidades de radiosonda y donde hay altos niveles de actividad química. Las áreas con menor intensidad, o "puntos fríos", indican una menor concentración de radiosonda y menor actividad química.

Para obtener más información sobre cómo funciona una exploración por TC, ver Tomografía Computada ([www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT](http://www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT)).

## Cómo se realiza

El diagnóstico por imágenes de medicina nuclear por lo general se lleva a cabo en forma ambulatoria, pero en algunas ocasiones se realiza también en pacientes hospitalizados.

Se lo ubicará en una mesa de examen. De ser necesario, una enfermera o un tecnólogo le insertará una línea intravenosa (IV) en una vena de la mano o del brazo.

Según el tipo de examen de medicina nuclear al que se somete, la dosis de radiosonda luego se inyecta en forma intravenosa, se ingiere por vía oral o se inhala como gas.

La radiosonda tardará aproximadamente 60 minutos en desplazarse a través del cuerpo y que el órgano o tejido a estudiar la absorba. Se le solicitará un tranquilo descanso, y evitar el habla y los movimientos.

Probablemente se le solicite beber algún material de contraste que se ubicará en los intestinos y ayudará al radiólogo a interpretar el estudio.

Luego se lo transferirá a un escáner de PET/CT y se dará pasó al diagnóstico por imágenes. Necesitará permanecer quieto durante el diagnóstico por imágenes. Primero se realizará el examen por TC, seguido del estudio por PET. En algunas ocasiones, un segundo estudio por TC con material de contraste intravenoso seguirá al estudio por PET. Para obtener más información sobre cómo se realiza un estudio por TC, ver Tomografía Computada ([www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT](http://www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT)). La exploración por TC real dura menos de dos minutos. La exploración por PET dura entre 20 y 30 minutos.

El tiempo total del estudio es de aproximadamente 30 minutos.

Según el órgano o tejido a examinar, se podrían emplear pruebas adicionales que involucren otros indicadores o drogas, que podrían prolongar el tiempo del procedimiento a tres horas. Por ejemplo, en caso de que se le realice un estudio a causa de una enfermedad cardíaca, podría someterse a un estudio por PET tanto antes como después de ejercitarse, o antes y después de recibir medicación intravenosa que hace aumentar el flujo de sangre al corazón.

Una vez finalizado el examen, es probable que deba esperar hasta que el tecnólogo revise las imágenes en caso de que se necesiten imágenes adicionales. A veces se obtienen más imágenes para clarificación o mejor visualización de ciertas áreas o estructuras. La necesidad de imágenes adicionales no significa

necesariamente que ha habido problema con el examen o que se ha encontrado nada anormal, y no debe ser causa de inquietud para usted.

En el caso de que se le haya insertado una línea intravenosa para el procedimiento, la misma normalmente será retirada, a no ser que usted tenga programado para ese mismo día, un procedimiento adicional que requiera una línea intravenosa.

## Qué experimentaré durante y después del procedimiento

Salvo por inyecciones intravenosas, la mayoría de los procedimientos de medicina nuclear son indoloros y muy rara vez se asocian con molestia o efectos secundarios significantes.

Cuando la sonda es administrada en forma intravenosa, sentirá un leve pinchazo al insertarse la aguja en la vena para la línea intravenosa. Cuando se inyecta el material radioactivo en el brazo, podría experimentar una sensación de frío que se sube por el brazo, pero por lo general no existen otros efectos secundarios.

Al ingerir la sonda, posee poco o ningún sabor. Al inhalarse, no debería experimentar una sensación diferente a la inhalación del aire ambiental o a la contención de la respiración.

En algunos procedimientos, se puede ubicar un catéter en la vejiga, que podría causarle una molestia temporal.

Es importante que permanezca quieto mientras se graban las imágenes. A pesar de que la medicina nuclear en sí no causa dolor, podría experimentar alguna molestia a causa de tener que mantenerse quieto o seguir en una cierta posición adoptada durante el diagnóstico por imágenes.

A menos que su médico indique lo contrario, podrá retomar sus actividades habituales tras la exploración de medicina nuclear. Si son necesarias algunas instrucciones especiales, un tecnólogo, enfermera o médico se le darán antes de que salga del departamento de medicina nuclear.

A través del proceso natural de descomposición radioactiva, la pequeña cantidad de sonda en el cuerpo perderá su radioactividad con el paso del tiempo. Es posible que también salga del cuerpo mediante la orina o deposición durante las primeras pocas horas o días posteriores al procedimiento. Asimismo, debe ingerir buenas cantidades de agua para ayudar a expulsar el material radioactivo del cuerpo, según las instrucciones dadas por el personal de medicina nuclear.

Para obtener más información sobre lo que experimentará durante y después de una exploración por TC, ver Tomografía Computada ([www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT](http://www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT)).

## Quién interpreta los resultados y cómo los obtengo

Un radiólogo u otro médico con entrenamiento especializado en medicina nuclear interpretará las imágenes y remitirá un informe a su médico referente.

Si su médico ha ordenado una TC de diagnóstico, un radiólogo capacitado específicamente en la interpretación de exámenes por TC informará los hallazgos de la TC y remitirá el informe a su médico referente.

# Cuáles son los beneficios y los riesgos

## Beneficios

- Los exámenes de medicina nuclear ofrecen información que es única (incluyendo detalles sobre función y estructura) y a menudo inalcanzable mediante otros procedimientos de diagnóstico por imágenes.
- Para muchas enfermedades, las exploraciones de medicina nuclear proporcionan la información más útil necesaria para llevar a cabo un diagnóstico o para determinar un tratamiento adecuado, en caso de necesitarse alguno.
- La medicina nuclear es menos costosa y puede rendir información más precisa que la cirugía exploratoria.
- Al identificar cambios en el cuerpo a nivel celular, el diagnóstico por imágenes por PET podría detectar la aparición temprana de una enfermedad antes de hacerse evidente mediante otros estudios por imágenes tales como TC o RMN.
- Para obtener beneficios adicionales de los exámenes por TC, ver Tomografía Computada ([www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT](http://www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT)).

## Los beneficios de un estudio combinado por PET/TC incluyen:

- más detalles con un mayor nivel de precisión; debido a que ambos estudios se realizan de una vez sin que el paciente deba cambiar de posición, hay menos margen de error.
- más conveniencia para el paciente que se somete a dos exámenes (TC y PET) de una sola vez, en lugar de en dos momentos diferentes.

## Riesgos

- Debido a las pequeñas dosis de radiosonda administradas, los procedimientos de diagnóstico de medicina nuclear tienen como resultado una baja exposición a la radiación, pero aceptable para los exámenes diagnósticos. Por ende, el riesgo de radiación es muy bajo en comparación con los posibles beneficios.
- Los procedimientos diagnósticos por medicina nuclear se han utilizado por más de cinco décadas, y no se conocen efectos adversos a largo plazo provocados por dicha exposición a baja dosis.
- En el caso de los procedimientos terapéuticos de medicina nuclear, los riesgos del tratamiento siempre son evaluados contra los posibles beneficios. Se le informará sobre todos los riesgos significativos antes del tratamiento y tendrá la oportunidad de hacer preguntas.
- Pueden presentarse reacciones alérgicas a los radiofármacos pero con muy poca frecuencia y normalmente son suaves. Sin embargo, usted debe informar al personal de medicina nuclear sobre cualquier alergia que pueda tener u otros problemas que pueden haber ocurrido durante un examen anterior de medicina nuclear.
- La inyección de la radiosonda podría provocar un leve dolor y enrojecimiento que han de resolverse con rapidez.
- Las mujeres siempre deben comunicar a su médico o radiotecnólogo si existe alguna posibilidad de que se encuentren embarazadas o lactando. Véase la página de Seguridad ([www.RadiologyInfo.org/sp/safety/](http://www.RadiologyInfo.org/sp/safety/)) para mayor información sobre embarazo, lactancia y exámenes de medicina nuclear.

Para obtener los riesgos de los exámenes por TC, ver Tomografía Computada ([www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT](http://www.RadiologyInfo.org/sp/sitemap/modal-alias.cfm?modal=CT)).

## **Cuáles son las limitaciones de la tomografía por emisión de positrones – tomografía computada (PET/TC)**

Los procedimientos de medicina nuclear pueden llevar mucho tiempo. Las radiosondas pueden tardar desde horas hasta días en acumularse en el área del cuerpo a estudiar y el diagnóstico por imágenes puede llevar hasta varias horas, aunque en algunos casos se encuentran disponibles nuevos equipos que pueden reducir considerablemente el tiempo del procedimiento.

La resolución de las estructuras corporales con medicina nuclear podría resultar menor que con otras técnicas de diagnóstico por imágenes, tales como TC o resonancia magnética nuclear (RMN). Sin embargo, las exploraciones por medicina nuclear son más sensibles que otras técnicas para una variedad de indicaciones y la información funcional obtenida mediante los exámenes de medicina nuclear a menudo no se puede obtener mediante otras técnicas de diagnóstico por imágenes.

La exploración por PET puede proporcionar falsos resultados si el paciente presenta desequilibrios químicos en su cuerpo. Específicamente, los resultados de estudios pertenecientes a pacientes diabéticos o pacientes que ingirieron alimentos algunas horas antes del estudio se pueden ver afectados debido a niveles alterados de azúcar en sangre o de insulina en sangre.

Debido a la rápida descomposición de la sustancia radioactiva y a su efectividad sólo por breves períodos de tiempo, es importante que el paciente se presente a horario para el turno y para recibir el material radioactivo en el tiempo programado. Por lo tanto, la llegada tarde a un turno podría requerir la reprogramación del procedimiento para otro día.

Una persona de talla muy grande podría no pasar por la abertura de una unidad para PET/TC convencional.

### **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 © 2012 Radiological Society of North America (RSNA)