

¿Qué es la PET?

La tomografía por emisión de positrones (PET) es uno de los procedimientos más utilizados dentro de la imagen molecular.

La imagen molecular es una técnica de diagnóstico por la imagen que proporciona imágenes muy detalladas a cerca del funcionamiento molecular y celular del interior del cuerpo humano. Mientras que otros procedimientos de diagnóstico por la imagen -como los rayos x, la tomografía computarizada (CT o TAC) o la ecografía- ofrecen predominantemente imágenes anatómicas, la imagen molecular permite ver a los médicos el funcionamiento del organismo humano y la medición de sus procesos químicos y biológicos.

La imagen molecular ofrece un conocimiento único del interior del cuerpo humano que permite a los médicos personalizar su atención médica al paciente. Desde un punto de vista diagnóstico, la imagen molecular es capaz de:

- Proporcionar información imposible de obtener con otras técnicas de imagen, o que requeriría métodos más invasivos (como biopsias o cirugía).
- Identificar enfermedad en sus fases más iniciales y determinar la ubicación exacta del cáncer, a menudo antes de que proporcione síntomas o antes de que otras anomalías puedan ser detectadas mediante otras pruebas diagnósticas.

Desde el punto de vista del manejo del cuidado al paciente, los estudios de imagen molecular ayudan a los médicos a:

- Determinar la gravedad de la enfermedad, proporcionando información acerca de su posible extensión a otras partes del cuerpo
- Seleccionar el tratamiento más efectivo basado en las características biológicas únicas del paciente y las propiedades moleculares únicas de su tumor (o enfermedad)
- Determinar la respuesta específica de cada paciente a diferentes fármacos de tratamiento
- Evaluar con precisión la eficacia de un régimen de tratamiento
- Implementar rápidamente nuevos planes de tratamiento al observar cambios específicos de la actividad celular.
- Evaluar progresión de la enfermedad
- Identificar tempranamente la recurrencia de la enfermedad y ayudar a manejar la atención médica continuada

Los procedimientos de imagen molecular (incluyendo PET y PET/CT) no son invasivos, no son dolorosos y son muy seguros.

¿Cómo funciona la imagen molecular?

En las primeras etapas de la enfermedad, las células comienzan a sufrir cambios bioquímicos. Por ejemplo, las células



cancerosas empiezan a multiplicarse a un ritmo mucho más rápido y por lo tanto su actividad celular es mucho más elevada que la de las células normales. Otro ejemplo podría ser como las células cerebrales afectadas por la demencia empiezan a consumir menos energía que las células cerebrales normales o como las células cardíacas privadas de un flujo sanguíneo adecuado comienzan a sufrir.

Conforme la enfermedad progresa, la actividad celular anómala comienza a afectar anatómicamente a los tejidos y estructuras del cuerpo, empezando a causar cambios anatómicos que entonces pueden empezar a ser vistos con la TAC o la Resonancia Magnética (RM). Por ejemplo: las células cancerosas pueden empezar a formar una masa o tumor que ya puede ser visto con estas técnicas; las células cerebrales afectadas por demencia empiezan a morir y su pérdida progresiva produce una disminución del volumen total del cerebro o partes del cerebro que puede ser identificado al mostrar una densidad diferente a la del tejido cerebral normales; Igualmente, las células cardíacas privadas de un flujo sanguíneo dejan de contraerse y por lo tanto la función general del corazón se deteriora.

La imagen molecular destaca principalmente por su capacidad en la detección de estos cambios bioquímicos células iniciales de la enfermedad, antes de que los cambios estructurales puedan verse en las imágenes de TAC o RM.

La mayoría de los procedimientos de Imagen Molecular utilizan un aparato detector de imagen y un agente de la imagen (también llamado sonda molecular). Hoy en día existe una gran variedad de agentes de la imagen utilizados para la visualización de diferentes actividades celulares, tales como los utilizados en la detección de procesos químicos implicados en el metabolismo de la glucosa, en el uso de oxígeno o el flujo sanguíneo. En el caso particular de la medicina nuclear, una rama de la imagen molecular, el agente de la imagen es un radiotrazador. Un radiotrazador es un compuesto químico que incluye un átomo radioactivo o isótopo. Otras ramas de la Imagen Molecular, como la imagen óptica o la ecografía molecular, utilizan una variedad diferente de agentes por la imagen. La resonancia magnética espectroscópica por otro lado es capaz de medir niveles químicas dentro del cuerpo humano sin el uso de un agente de la imagen.

Una vez que el agente de la imagen es introducido dentro del cuerpo, este se acumula en un órgano o en un tipo celular específico. El aparato detector es capaz de detectar la señal emitida por el agente de la imagen desde dentro del cuerpo humano, creando de esta manera una imagen de la distribución de este agente en el interior del cuerpo. El conocimiento de los diferentes patrones de distribución de estos agentes en el cuerpo humano permite a los médicos a distinguir la calidad del funcionamiento celular de los diferentes órganos y tejidos.

¿Cómo funciona la PET?

La adquisición de imágenes de PET implica el uso de un aparato detector de imagen (escáner PET) y una pequeña cantidad de radiotrazador que normalmente se inyecta en el torrente sanguíneo del paciente. El radiotrazador de PET más utilizado hoy en día es la fluorodesoxiglucosa-18F (FDG). La FDG está compuesta por un azúcar simple ligado a una mínima cantidad de flúor radioactivo (F18).

Una vez que la FDG se ha inyectado y acumulado en los diferentes órganos y tejidos del organismo humano, ésta decae, dando lugar a la formación de unas pequeñas partículas atómicas llamadas positrones. Estos positrones reaccionan con los electrones del alrededor y acaban produciendo fotones de aniquilación que pueden ser detectados con las cámaras o escáneres PET. Con esta información, las cámaras PET son capaces de crear imágenes tridimensionales de la distribución de la FDG en un área específica de interés del cuerpo humano.

Las áreas de alta captación de FDG en el organismo ('hot spot'), son indicativas de un alto nivel de actividad bioquímica o metabólica. De la misma manera, las áreas de baja captación indican actividades metabólicas reducidas, y a veces son denominadas 'cold spots.' El uso de la información que estas imágenes proporciona permite a los médicos evaluar con gran sensibilidad la calidad de la función de los diferentes órganos y tejidos, y de esta manera detectar enfermedades en sus fases más tempranas, cuando los tratamientos son más efectivos.

La PET/CT (o PET/TAC) es una técnica tomográfica de diagnóstico por la imagen que combina la PET y la tomografía computarizada (CT or TAC), lo cual permite producir imágenes del cuerpo muy detalladas. La combinación de estas dos técnicas de imagen permite producir imágenes coregistradas, imágenes de fusión o imagen híbrida – lo que permite que dos tipos diferentes de información (metabólica y anatómica) sean vistas a la vez en un solo grupo de imágenes. La TAC es una técnica tomográfica de imagen que usa un haz de rayos X para producir imágenes anatómicas y en algunos casos utiliza contraste ionizado para producir imágenes tridimensionales.

Una PET/CT es un sistema integrado que contiene un equipo PET (información funcional) y un equipo CT (información anatómica), y es capaz de obtener detalles sobre la anatomía y la función de los diferentes órganos y tejidos de una persona en una sola sesión de imagen diagnóstica. Esto es logrado a través de la superposición de la ubicación precisa de la actividad metabólica/funcional de la PET sobre la imagen anatómica detallada de la TAC.

¿Qué conlleva la realización de una PET?

El procedimiento comienza con la inyección intravenosa (IV) de una pequeña cantidad del radiotrazador, tal como la FDG. A continuación, existe un periodo de distribución o captación del trazador por los diferentes tejidos del cuerpo que suele durar entre unos 30 y 60 minutos. Seguidamente, el paciente es llevado a la cámara PET, donde detectores especiales son capaces de crear una imagen metabólica tridimensional de la distribución de la FDG en el organismo. Los estudios de PET son revisados e interpretados por un médico especializado y específicamente entrenado en la interpretación de este tipo de estudios, como un médico especializado en medicina nuclear o un radiólogo, el cual se encargará de discutir los resultados con el médico del paciente.

¿Cómo se utiliza la información obtenida a través de la PET?

Los médicos utilizan los estudios de PET y PET/CT para:

- Diagnosticar y determinar el estadio tumoral al poder detectar la ubicación exacta del tumor, su extensión y su propagación por el resto del cuerpo
- Planificar el tratamiento, al poder seleccionar el tratamiento más eficaz basado en la información obtenida de las propiedades moleculares únicas de la enfermedad y en la composición genética específica del paciente
- Evaluar la eficacia del tratamiento, al poder determinar la respuesta del paciente a fármacos específicos y terapias en curso. Cambios en la actividad celular observados mediante las imágenes de PET/CT permiten cambiar rápidamente planes de tratamiento. Proporcionar atención médica continuada, al poder detectar la recurrencia cancerosa

¿Cuáles son las ventajas de la PET?

La PET es una técnica de imagen muy eficaz en la detección del cáncer, trastornos cerebrales, enfermedades cardíacas, así como otras enfermedades:

Cáncer

- La PET es una herramienta muy poderosa en el diagnóstico y la determinación del estadio de evolución del cáncer, incluyendo el cáncer de pulmón, cabeza y cuello, colon, recto, esófago, linfoma, melanoma, mama, tiroides, cervix, páncreas y cánceres cerebrales. El valor adicional de la PET en muchos otros tipos de cáncer está siendo investigado actualmente a través del Registro Nacional de Oncología PET.

- La técnica PET puede ayudar a identificar el lugar preciso para la realización de una biopsia, o incluso eliminar la necesidad de la misma al poder caracterizar metabólicamente si un tejido es benigno o maligno.
- La PET ayuda a los médicos a elegir el tratamiento más apropiado para el paciente y confirmar si se produce la respuesta al tratamiento deseada.
- La técnica PET es actualmente la técnica más efectiva en la detección temprana de la recurrencia cancerosa.

Trastornos Cerebrales

- La técnica PET es capaz de detectar muy tempranamente trastornos neurológicos tales como la enfermedad de Alzheimer.
- La técnica PET se utiliza con frecuencia cuando la cirugía es barajada como posible tratamiento de las crisis epilépticas refractarias. La PET permite identificar y localizar aquella área/s del cerebro que puede ser el origen de las crisis epilépticas.

Afecciones Cardíacas

- Los estudios de PET permiten distinguir entre tejido muscular cardíaco bien perfundido y tejido fibrótico de cicatrización. También pueden identificar con gran precisión áreas del músculo cardíaco que tienen un flujo sanguíneo disminuido. Esta información permite ayudar a los médicos a evaluar la extensión de la enfermedad coronaria cardíaca.
- La información proporcionada por los estudios de PET permite ayudar a los médicos y a los pacientes a evaluar diferentes opciones de tratamiento, tales como angioplastia o cirugía de bypass.

¿Está la técnica PET cubierta por el Seguro?

Medicare y las compañías de seguros privados cubren el coste de la mayoría de los estudios PET. Consulte con su compañía de seguros para obtener información específica a cerca de su plan

¿Cuál es el futuro de la PET?

Además de aumentar el conocimiento de las causas subyacentes a muchas enfermedades, la PET está mejorando el modo de detección y tratamiento de la enfermedad per se. Estudios de investigación que se están llevando a cabo hoy en día incluyen:

- El uso de la PET como una herramienta no invasiva y de alta precisión en la detección temprana de enfermedad en poblaciones de alto riesgo.
- El desarrollo de biomarcadores de imagen que permiten identificar individuos a riesgo de una enfermedad específica o en la etapa más tempranas de la enfermedad, como por ejemplo: cáncer de mama, enfermedad de Alzheimer, y enfermedad cardíaca coronaria.
- El uso de la PET para predecir la respuesta del paciente al tratamiento.
- El desarrollo de la medicina personalizada, en la que el tratamiento médico se basa en el perfil genético único de cada paciente.

- El uso de la PET para distinguir entre tumores benignos y malignos; y entre sarcomas de bajo grado y alto grado de malignidad.
- El desarrollo de sondas de neuroimagen, tales como FDDNP y PiB, las cuales se unen a las placas de beta-amiloide y los ovillos neurofibrilares en los cerebros que sufren la enfermedad de Alzheimer.

Para aprender más acerca de la medicina nuclear y la imagen molecular, incluyendo las últimas novedades, visite la página web DiscoverMI en www.discovermi.org.

Este folleto es una publicación de la Sociedad de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (SNMMI), con sede en Reston, Va, una organización científica y profesional sin fines de lucro que promueve la ciencia, tecnología, y aplicación práctica de la imagen y terapia molecular. La misión de la SNMMI es mejorar la salud mediante el avance de la imagen y la terapia molecular.

El material presentado en este folleto tiene sólo propósitos informativos y no pretende ser un sustituto de las conversaciones entre usted y su médico. Asegúrese de consultar con su médico o el departamento de medicina nuclear donde tendrá lugar su tratamiento si desea más información acerca de este u otros procedimientos de medicina nuclear.

Acerca de la SNMMI

La Sociedad de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (SNMMI) es una organización científica y médica internacional dedicada a la sensibilización del público acerca de los beneficios de la imagen y terapia nuclear y molecular, y a proporcionar a los pacientes la mejor asistencia sanitaria posible. Con más de 18.000 miembros, la SNMMI ha tenido una posición de liderato en la unificación, el avance y la optimización de la medicina nuclear y la imagen molecular desde 1954.

©2016 SNMMI Inc.
La Sociedad de Medicina Nuclear e Imagen Molecular
1850 Samuel Morse Drive Reston, VA 20190
www.snmml.org
www.discovermi.org