

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

Conferencia sobre monitoreo de contaminantes atmosféricos

El Seminario del Centro de Ciencias de la Atmósfera y de El Colegio Nacional invita a la conferencia "Los sistemas vegetales en el monitoreo de la genotoxicidad de contaminantes atmosféricos", que impartirá Pedro Rafael Valencia Quintana, de la Facultad de Agrobiología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, hoy, a las 12:00 horas, en el Auditorio Dr. Julián Adem Chahín, del citado centro, en CU.



FOTOS: CORTESÍA UNAM



RADIOFÁRMACOS

Éstos son los 11 radiofármacos producidos en la Unidad PET/CT Ciclotrón de la FM para uso clínico:

- ¹⁸F-Fluorodeoxiglucosa.** Es el que más aplicaciones prácticas tiene, especialmente en estudios oncológicos, neurológicos y cardiológicos
- ¹⁸F-Fluoroestradiol.** Específico para evaluar la expresión de receptores de estradiol en algunos tipos de cáncer
- ¹¹C-Acetato.** Evalúa el metabolismo de los ácidos grasos en cáncer de próstata y hepático
- ¹⁸F-Fluoruro de sodio.** Evalúa el metabolismo óseo y así detecta patología tumoral, infecciosa o inflamatoria
- ¹⁸F-Fluorotimidina.** Determina la proliferación celular de ciertos tumores
- ¹⁸F-Fluoromisonidazol.** Evalúa la hipoxia tumoral (factor pronóstico de respuesta a la terapia)
- ¹³N-Amoníaco.** Para estudios de perfusión cardiaca
- ¹⁸F-Fluorodopa.** Evalúa la expresión de receptores dopaminérgicos presinápticos (uso en neurología)
- ¹¹C-Raclopride.** Evalúa la expresión de receptores dopaminérgicos postsinápticos (uso en neurología)
- ¹¹C-Metionina.** Evalúa la síntesis de proteínas en un determinado tipo de tumores
- ¹¹C-DTBZ.** Evalúa el sistema dopaminérgico (uso en neurología)

LA UNIDAD PET/CT CICLOTRÓN

OBTIENE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

Roberto Gutiérrez Alcalá

La Unidad PET/CT Ciclotrón de la Facultad de Medicina (FM) de la UNAM acaba de obtener los certificados de las normas ISO 9001: 2008 e ISO 13485: 2013, como un reconocimiento internacional a la calidad de la atención que brinda a sus pacientes mediante estudios de diagnóstico con tomografía por emisión de positrones y tomografía computarizada (PET y CT, por sus siglas en inglés), y a las buenas prácticas de manufactura que lleva a cabo para la producción y venta de radiofármacos.

Los certificados se recibieron el pasado 16 de mayo y mantendrán su vigencia, siempre y cuando se cumplan con los procedimientos ISO que cada seis meses verificará la compañía certificadora.

"Nuestra unidad es la primera en México que obtiene estas certificaciones por el sistema ISO. Ello nos brinda herramientas concretas para mantener nuestro compromiso con la calidad de los servicios de atención médica, así como para permanecer vigentes en la producción y venta de radiofármacos, en la investigación clínica y básica, y en la formación de recursos humanos" dice el doctor Javier Altamirano Ley, su director.

Cuando fue inaugurada en 2001, la Unidad PET/CT Ciclotrón de la FM se convirtió en la primera del país. Sus tres principales objetivos son la investigación, la docencia y el servicio a la comunidad. Está integrada por cuatro secciones: el equipo PET/CT, el ciclotrón, la radiofarmacia y el microPET (a finales del año pasado, las áreas del ciclotrón y de la radiofarmacia se remodelaron; con base en esta remodelación también fue necesario reubicar y remodelar el área del microPET).

En esta unidad trabaja un equipo multidisciplinario conformado por 45 personas, aproximadamente, entre médicos nucleares, médicos radiólogos, químicos, físicos, biólogos, ingenieros, técnicos, enfermeros, etcétera.

Tres tipos de diagnósticos

El equipo PET/CT permite hacer diagnósticos de tres tipos: oncológicos, neurológicos y cardiológicos.

"Tenemos el primer lugar a nivel nacional en cuanto al número de pacientes que atendemos en la unidad: entre 20 y 22 cada día. Recibimos al público en general. De hecho, viene gente de todo el país, e incluso de América Central y del Sur, a hacerse estudios con nosotros. Además, hemos establecido convenios con diferentes entidades, como el IMSS, el ISSSTE, PE-

Permite hacer diagnósticos oncológicos, neurológicos y cardiológicos; además, es la principal fuente productora de radiofármacos del país



» Imágenes bi y tridimensionales

La técnica PET utiliza pequeñas cantidades de material radiactivo que son administradas al paciente por vía intravenosa. Posteriormente, la cámara PET determina la distribución espacial de ese material radiactivo en determinadas estructuras del organismo. Los eventos que detecta esta cámara son almacenados y reconstruidos para integrar imágenes diagnósticas bi y tridimensionales.

“Nuestra unidad es la primera en México que obtiene estas certificaciones por el sistema ISO. Ello nos brinda herramientas concretas para mantener nuestro compromiso con la calidad de los servicios de atención médica, así como para permanecer vigentes en la producción y venta de radiofármacos, en la investigación clínica y básica, y en la formación de recursos humanos”

Javier Altamirano Ley, director de la Unidad PET/CT Ciclotrón de la Facultad de Medicina de la UNAM

MEX y el Seguro Popular”, informa Altamirano Ley.

El ciclotrón es un acelerador de partículas que produce diferentes isótopos emisores de positrones; posteriormente, éstos pasan a la radiofarmacia, donde se unen a sustancias orgánicas para crear los radiofármacos utilizados en los estudios de PET/CT.

Cabe decir que la unidad PET/CT Ciclotrón de la FM es la principal fuente productora de radiofármacos del país.

"En la actualidad producimos 11 radiofármacos para uso clínico y otros para investigación. Los utilizamos en la universidad y también los vendemos a instituciones de salud. Abastecemos de 85 a 90% de los radiofármacos que se utilizan en los

centros PET de la ciudad de México, tanto del sector público como del sector privado”, indica Altamirano Ley.

Por último, el microPET sirve para hacer análisis preclínicos de los radiofármacos en pequeños roedores, antes de ser aplicados en seres humanos.

Una vez que son liberados para su uso clínico, los radiofármacos pueden aplicarse en pacientes. La selección de un radiofármaco depende de la patología que se vaya a estudiar; por ejemplo, en tumores del sistema nervioso central se puede utilizar fluorotimidina marcada con flúor 18 para evaluar tumores de alto grado y metionina marcada con carbono 11 para evaluar tumores de bajo grado.

Imágenes funcionales del organismo

La tomografía por emisión de positrones es una técnica de diagnóstico de medicina nuclear no invasiva, que permite determinar la actividad metabólica de las células del cuerpo humano.

A diferencia de los rayos X, las tomografías computarizadas y las resonancias magnéticas, que sólo generan imágenes de la estructura anatómica del cuerpo, la técnica PET produce imágenes funcionales del organismo, es decir, de su bioquímica.

Gracias a esto se puede identificar tempranamente —incluso en estadios pre-sintomáticos— una enfermedad, ya que los cambios bioquímicos siempre anteceden a los cambios anatómicos.

Aun con enfermedades como la de Alzheimer, en la que no existen anomalías estructurales gruesas, la PET muestra cambios bioquímicos que facilitan el diagnóstico apropiado y la recomendación de un tratamiento más selectivo y específico.

La técnica PET provee mediciones semicuantitativas *in vivo* y en tiempo real de procesos funcionales tales como la perfusión (flujo sanguíneo) y el metabolismo. Esto es importante si se toma en cuenta que las enfermedades son el resultado de errores introducidos en el sistema bioquímico por virus, bacterias, drogas, alteraciones genéticas y factores del medio ambiente e individuales, como la edad, los hábitos, etcétera.

En oncología

La mayoría de las células malignas presentan un aumento del índice glucolítico (consumo de glucosa), lo cual facilita su detección por medio del estudio PET-¹⁸F-FDG (fluorodeoxiglucosa).

Con la técnica PET se puede efectuar una identificación temprana de tumores localizados en el sistema nervioso central, la cabeza y el cuello, las mamas, los pulmones, el colon y el tracto digestivo, el páncreas, el hígado y las vías biliares, el tracto urinario, las gónadas (ovarios y testículos) y la próstata, así como de linfomas, mielomas, plasmocitomas, melanomas y sarcomas (tejido blando y óseo); asimismo, en la mayoría de los casos es posible hacer un diagnóstico diferencial entre malignidad y benignidad, saber si se trata de una enfermedad metastásica o residual, y monitorear la respuesta a la terapia.

En neurología

La técnica PET ayuda a diferenciar la enfermedad de Alzheimer de otros tipos de demencia y de alteraciones cognitivas asociadas a la depresión. Por lo que se refiere a pacientes epilépticos con crisis parciales complejas refractarias (candidatos a sufrir la extirpación del lóbulo temporal), las imágenes PET juegan un papel preponderante en la identificación de focos epileptogénicos.

Por otra parte, el estudio PET-¹⁸F-FDG muestra el tejido cerebral viable posterior a un evento vascular (infarto).

En cardiología

Las imágenes PET ayudan a detectar con mucha precisión la enfermedad arterial coronaria y el estudio PET-¹⁸F-FDG permite evaluar el grado de enfermedad del músculo cardíaco.

Y un estudio de perfusión realizado con la técnica PET es capaz de determinar hasta qué punto el miocardio presenta disminución o ausencia del riego sanguíneo (isquemia o infarto). Más información relacionada con este tema, en el correo electrónico pet@unam.mx y en la página electrónica <http://132.248.233.60/pet/>