

RADIOFARMACOS USADOS EN MEDICINA NUCLEAR

La medicina nuclear describe un proceso que registra la evolución de una sustancia radiactiva (**radiofármaco**) en el interior del cuerpo. El radiofármaco está constituido por uno o más átomos radiactivos (**radionúclidos**) ligados a una molécula transportadora (**ligando**).

Los radiofármacos deben carecer de acción farmacológica intrínseca y su función es la de actuar como un auténtico marcado radiactivo, que es detectado por sensores especiales. Esto genera una señales que son interpretadas por un ordenador, el cual produce un mapa de actividad (un mapa visual de la actividad del radionúclido en el cuerpo), que es mostrado en un monitor o en una película fotográfica.

Es obvio que los radiofármacos constituyen elementos esenciales en esta técnica diagnóstica. La mayor parte de ellos son preparados de forma extemporánea, debido a que los radionúclidos empleados tienen una vida media corta.

Las técnicas de visualización en medicina nuclear proporcionan una información anatómica de gran utilidad, aunque no de la misma calidad resolutive de RNM o CT.

El detector más empleado es una cámara de radiación gamma, y las imágenes que produce son **gammagramas** o **escintigramas**, lo que da nombre a la técnica (gammagrafía o escintigrafía). Los escintigramas son similares a las radiografías de rayos X, con áreas en blanco, negro y diversas tonalidades de gris. Las áreas más oscuras indican una mayor concentración de radiactividad en el órgano que está siendo estudiado. La repetición de los escintigramas en períodos determinados proporciona una información cinética adicional.

Las dos modalidades más empleadas son:

- *Tomografía computarizada por emisión de fotón único o SPECT.*
- *Tomografía por emisión de positrones o PET.*

TABLA 4. RADIOFÁRMACOS USADOS DIAGNÓSTICO NUCLEAR

Radionúclido	Ligando	Comentarios
Indio 111 (¹¹¹ In)	<i>Pentetreótido</i>	Es un conjugado de octreótido (análogo sintético de la somatostatina) y ácido dietilentriaminapentacético (DTPA). Se emplea en la detección escintigráfica (gammagrafía) de tumores endocrinos que presenten receptores de somatostatina.
	<i>Satumonab Pendétido</i>	Agente de diagnóstico inmunogammagráfico. Es un

		conjugado obtenido a partir de un anticuerpo monoclonal murino, el b72.3, el cual actúa contra una glucoproteína asociada a tumor (TAG-72), que es expresada por diferentes adenocarcinomas. Se emplea en la localización de adenocarcinomas colorrectales primarios y metastásicos.
Tecnecio 99 (⁹⁹ Tc)	<i>Arcitumonab</i>	Arcitumonab es un fragmento de anticuerpo monoclonal proveniente del fluido ascítico murino (IMMU-4), capaz de unirse selectivamente al antígeno carcinoembrionario, un antígeno tumoral cuya expresión aumenta en determinadas neoplasias, especialmente gastrointestinales (más del 90% de los cánceres colorrectales).
	<i>Betiatida</i>	Utilizado en visualización del sistema nefrouinario, específicamente en los que se refiere a morfología, perfusión, función y caracterización del flujo de salida urinario.
	<i>Bicisato</i>	Usado para evaluación de anomalías regionales de perfusión cerebral en adultos con alteraciones del sistema nervioso central.
	<i>Exametazima</i>	Complejo neutro de naturaleza lipófila, capaz de atravesar la barrera hematoencefálica, siendo captado por el cerebro (hasta un 7% de la dosis administrada). Es eliminado con rapidez.
	<i>Sestamibi</i>	Complejo catiónico que se acumula selectivamente en el miocardio sano. Se utiliza en escintigrafía (gammagrafía) en la evaluación del infarto agudo de miocardio. También empleado en el estudio de pacientes con hiperparatiroidismo recurrente o persistente.
	<i>Sulesomab</i>	Sulesomab es un fragmento de anticuerpo anti-granulocitos humanos NCA-90, ligado a la cadena ligera del anticuerpo monoclonal murino IMMU-MN3. Se obtiene a partir de un hibridoma desarrollado por fusión de células SP2/0 de mieloma murino con linfocitos procedentes del bazo de un ratón inmunizado con antígeno carcinoembrionario. Utilizado en el diagnóstico y localización de cuadros infecciosos espinales e infecciones en regiones donde exista médula ósea normal.
	<i>Tetrofosmina</i>	Usado en el diagnóstico y localización de isquemia y/o infarto en el miocardio

OTROS RADIOFÁRMACOS

- **Samarium [Sm153], Lexidronam.**- Es un radiofármaco emisor de radiación beta y gamma. Se utiliza para el tratamiento analgésico de las lesiones óseas por metástasis cancerosas. No se conoce con precisión cuál es el mecanismo de acción de este fármaco, aunque podría estar relacionado con un efecto antineoplásico directo, con efectos metabólicos locales sobre la actividad osteoblástica (debido a la radiación beta) y/o con una interacción con la interfase formada por el tumor invasivo y el hueso. De hecho, el lexidronam de samario radiactivo tiende a acumularse sobre las lesiones osteoblásticas (en una proporción 5:1 sobre el hueso normal).

Con dosis únicas se ha conseguido un adecuado control analgésicos en el 66% de los pacientes durante periodos de hasta 11 meses, con similares índices de respuesta en casos de repetición del tratamiento. Tiene un vida media relativamente corta (46 horas), lo que permite un ajuste posológico cómodo y eficaz.. Como emisor gamma que es y dada su elevada selectividad hacia las lesiones osteoblásticas, permite la realización de escintigrafía para determinar los parámetros dosimétricos individuales de cada lesión.

- **Estroncio [Sr⁸⁹], cloruro.**- El estroncio debido a sus propiedades electroquímicas, es capaz de incorporarse en las zonas de proliferación óseas, tal y como ocurre con el calcio *in vitro*. El estroncio-89 es un emisor beta (100%), con una semivida física de 50.5 días. Se utiliza como tratamiento alternativo o asociado a la radioterapia externa del dolor ocasionado por metástasis óseas secundarias al carcinoma prostático en pacientes en los que haya fracasado la terapia hormonal.

OTRAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

- **Urea [C¹³].**- Medio de diagnóstico para detectar la presencia de la bacteria *Helicobacter pylori*. Es un test de aliento con urea marcada radiactivamente (C¹³), el diagnóstico esta basado en la reacción de la urea con el enzima *ureasa* producida a nivel gástrico por el *Helicobacter pylori*. Como consecuencia de la reacción se origina CO₂ radiactivo, que difunde dentro de los vasos sanguíneos hasta los pulmones donde es liberado con el aire espirado. Antes de la prueba se administra bebida enriquecida con ácido cítrico para retardar el vaciamiento gástrico y así facilitar la reacción química. La prueba debe enviarse a un laboratorio para su interpretación mediante espectrometría de masas de relación de isótopos (IRMS). Un resultado positivo del test no constituye por sí mismo indicación para una terapia de erradicación, debiendo realizarse el diagnóstico diferencial con endoscopia. En casos aislados de gastritis atrófica,