



FUNDACION
CLINICA VALLE DEL LILI

CARTA DE LA SALUD

NUMERO 36

JUNIO DE 1999

MEDICINA NUCLEAR, TECNOLOGÍA DE AVANZADA

Maritza Pabón C., MD. y Diana Páez G., MD.
Unidad de Medicina Nuclear.

¿QUÉ ES LA MEDICINA NUCLEAR?

Medicina nuclear es la rama de la medicina que emplea pequeñas cantidades de material radioactivo para la detección, el tratamiento y el seguimiento de diversas enfermedades.

Los estudios se utilizan para evaluar el comportamiento metabólico (funcional) de los diferentes órganos del cuerpo humano y permiten un diagnóstico (detección) precoz de las alteraciones en la función de éstos, que en muchos casos se presentan antes de que existan variaciones en la estructura.

Para la realización de los estudios se utiliza un fármaco (droga) específico, que se puede administrar, según sea el caso, por vía oral (tomado), intravenosa (inyectado en la vena) o inhalado (respirado). Una vez ha ingresado al organismo, el fármaco se distribuye e incorpora al órgano o sistema que se desea estudiar.

¿POR QUÉ SE LLAMA MEDICINA NUCLEAR?

El nombre se debe al uso de radiaciones ionizantes (ver edición N. 32, Carta de la Salud) provenientes de los núcleos de átomos inestables o excitados (radiactivos). Los átomos radioactivos tienden a alcanzar su estabilidad por medio de la liberación de energía o de alguno de sus componentes. Cuando estos provienen del núcleo atómico se denomina radiación nuclear; de allí el nombre de medicina nuclear. Los tipos de radiación nuclear son: emisión de rayos alfa, beta y gamma; estos últimos son los más utilizados; por ello a los estudios se les conoce como gamagrafías y a las cámaras usadas para su realización como gamma cámaras.

¿CÓMO SE PRODUCEN LAS IMÁGENES?

Los fármacos administrados están unidos a un compuesto radiactivo conocido con el nombre de "isótopo" y forman el complejo denominado radio-fármaco; a partir de este se produce radiación, en forma de rayos gamma (que no son perceptibles a la vista humana), emitidos desde el sitio del organismo en el cual se ha depositado el material y captados por las gamacámaras. Éstas almacenan la información en un computador y producen una imagen que aporta al médico los datos necesarios sobre la función del órgano o sistema, objeto de estudio.

A diferencia de los otros métodos de diagnóstico como: los rayos X ó la escanografía, en los estudios de medicina nuclear, es el paciente el que emite la radiación que es captada por un equipo y no el equipo el que emite el rayo que atraviesa al paciente para producir la imagen. Otra diferencia importante es que los estudios gamagráficos determinan la causa de la enfermedad basados en las alteraciones de la función, mientras que las otras formas de imagen se basan en la alteración anatómica.

¿SON SEGUROS LOS ESTUDIOS?

Sí. Los estudios de medicina nuclear se caracterizan por ser sencillos, de fácil aplicación e indoloros; se consideran de muy bajo riesgo para la salud del individuo; primero porque la cantidad de material radioactivo utilizada para su realización provee una dosis muy baja de radiación, incluso menor a la usada en algunos estudios con rayos x; y segundo porque, al no ser un medio de contraste, no induce reacciones alérgicas; estas características los convierten en estudios aplicables a la población infantil, incluso a los niños recién nacidos.

¿PUEDEN REALIZARSE LOS ESTUDIOS EN MUJERES EMBARAZADAS O QUE ESTÁN LACTANDO?

El uso de los procedimientos de medicina nuclear se encuentra restringido en las mujeres en estado de embarazo, ya que el bebé en formación es mucho más sensible a la radiación que los niños o adultos; por tanto si la persona a la cual se le ha solicitado el estudio, está embarazada o tiene sospecha de estarlo, debe informar al personal que labora en el servicio antes de realizarse el examen y en este caso se deberá considerar la utilización de otro método de diagnóstico que no implique el uso de radiaciones ionizantes. En caso de que el médico tratante considere que el estudio es vital y que es mayor el beneficio que el riesgo en el cual se pueda incurrir, entonces se considerará la realización del mismo, optimizando aún más las medidas de protección radiológica.

Las mujeres que se encuentran lactando no tienen contraindicación para la realización de los estudios; lo importante es que estén informadas y entiendan que no pueden lactar por un período mínimo de seis horas posterior a la administración del material radioactivo. Se debe tomar esta precaución, primero, porque la madre se ha convertido en una "emisora" de radiación y, segundo, porque algunos materiales pueden ser eliminados a través de la leche materna.

¿QUÉ ESTUDIOS SE REALIZAN Y PARA QUÉ SE UTILIZAN?

Se realizan las **gamagrafías** que incluyen un gran número de procedimientos diagnósticos que permiten evaluar prácticamente todos los órganos y sistemas de nuestro cuerpo, por ejemplo: el corazón, los riñones, los pulmones. Los exámenes difieren en: su preparación, el tipo de fármaco (droga) utilizado, la forma de realización, el período de espera y la duración de la toma de imágenes.

A continuación haremos una lista de las aplicaciones más importantes de los estudios realizados en medicina nuclear.

A. Sistema músculo-esquelético (imágenes de hueso y músculo)

El examen de hueso ó **gamagrafía ósea** es uno de los estudios que se realiza con mayor frecuencia. Con una sola inyección del material radioactivo se puede evaluar todo el esqueleto del paciente. Se utiliza para detectar procesos como: infección, bien sea de hueso o de las articulaciones; cambios inflamatorios como la artritis; osteoporosis; traumas deportivos; fracturas; tumores, ya sea

que se originen en el mismo hueso o que se diseminen a este a partir de tumores localizados en otros sitios (metástasis). Se evalúa también el compromiso degenerativo en huesos y articulaciones (osteoartritis); el compromiso de dolor óseo de origen desconocido e incluso las lesiones de niños maltratados.

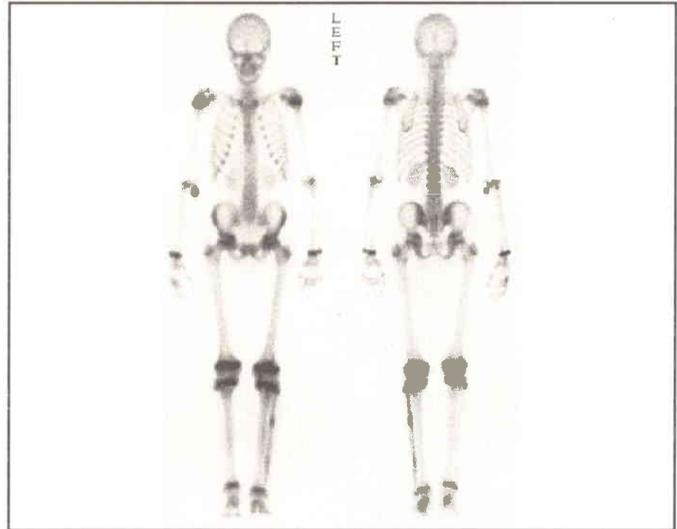


Fig. 1. Gamagrafía ósea: muestra compromiso infeccioso en el peroné izquierdo.

B. Sistema cardiovascular (estudios de corazón)

Existen diversos tipos de estudios para evaluar el corazón entre ellos están:

Estudios de perfusión miocárdica, se conocen también como gamagrafía cardíaca o prueba de esfuerzo con medicina nuclear. Su principal indicación es detectar de manera confiable y no invasiva (no necesita de la introducción de catéteres), la presencia de enfermedad en las arterias coronarias (enfermedad coronaria) que se produce cuando hay bloqueo total o parcial en estas; alteración que causa disminución del aporte de sangre y por tanto de oxígeno al músculo cardíaco. Para la realización del estudio se toman dos secuencias de imágenes: las primeras correspondiente al reposo cardíaco, y las segundas al estado de máximo ejercicio del corazón, que se puede lograr por medio del ejercicio físico controlado realizado en banda o bicicleta ergométrica o a través de la administración de medicamentos (estrés farmacológico) que reemplazan al ejercicio físico. Esta última opción se reserva para los pacientes que por diferentes motivos no están en capacidad de realizar ejercicio.

Los otros exámenes que evalúan el sistema cardiovascular (corazón y vasos) son: primero, la **ventriculografía isotópica**, que se utiliza para estudiar la función del ventrículo izquierdo del corazón, encargado de eyectar (expulsar) por medio de una contracción (sístole cardíaca) la sangre que sale a través de la aorta y se va a distribuir por el sistema arterial para llegar a todos los órganos del cuerpo; segundo, la **venogamagrafía** que permite evaluar el sistema venoso, para detectar si hay obstrucción en el flujo (paso) de la sangre, como ocurre cuando existe una trombosis en las venas profundas de las piernas.

C. Estudios de pulmón:

Existen múltiples indicaciones para los estudios de pulmón con medicina nuclear; el más frecuente es el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar (coágulos o trombos en los vasos pulmonares). Según la enfermedad que se sospeche, se utilizan dos tipos de procedimientos: el primero, es la **ventilación** que consiste en la administración del material radioactivo (trazador) por vía aérea (inhulado); el segundo, es la **perfusión** que evalúa indirectamente el sistema circulatorio.

D. Sistema nervioso central:

Se utiliza para investigar problemas ya sea dentro del tejido o en la circulación cerebral. Muchos trastornos como: el ataque cerebral, los tumores, el trauma o las convulsiones pueden ser detectados o evaluados por medio este tipo de estudios dentro de los que se encuentran: **1. Los que evalúan la perfusión cerebral**, que se indica en pacientes con epilepsia, con sospecha de enfermedad vascular (trombosis o infartos cerebrales) o con demencias como el Alzheimer. **2. La evaluación de muerte cerebral**: se utiliza para confirmar el diagnóstico en aquellos pacientes con signos clínicos de muerte cerebral y **3. La evaluación de fístulas y derivaciones del SNC**: que es muy útil para detectar la salida del líquido cefalorraquídeo, en pacientes con antecedentes de trauma craneoencefálico o para evaluar la permeabilidad de los drenajes que se han realizado a los pacientes con hidrocefalia.

E. Evaluación de glándulas endocrinas:

El sistema endocrino está formado por una gran cantidad de glándulas, encargadas de mantener el metabolismo del cuerpo humano; dentro de estas glándulas se encuentran: la tiroides, las paratiroides, las suprarrenales. Las indicaciones más frecuentes de estudios de medicina nuclear son la evaluación de alteraciones en la forma o la función de la tiroides; permite sospechar la presencia de enfermedades como el cáncer y sirve también para el seguimiento de pacientes que han sido operados de enfermedades tiroideas.

Otros estudios incluyen evaluación de glándulas paratiroides y de suprarrenales.

F. Evaluación del sistema genitourinario (riñón, ureteres y vejiga).

Para evaluar el riñón y el sistema excretor existen diferentes tipos de estudios que se realizan con materiales específicos. Dentro de las indicaciones de exámenes se encuentran: evaluación de hidronefrosis (dilatación renal); evaluación de complicaciones por la presencia de cálculos renales; diagnóstico de pielonefritis (infección renal); detección de cicatrices renales; detección de reflujo vesicoureteral la

(devolución de la orina de la vejiga a los ureteres y riñones); evaluación de función renal tanto de riñones nativos como de los riñones transplantados. Existen también estudios que permiten evaluar la presencia la inflamación aguda del testículo y la torsión testicular.

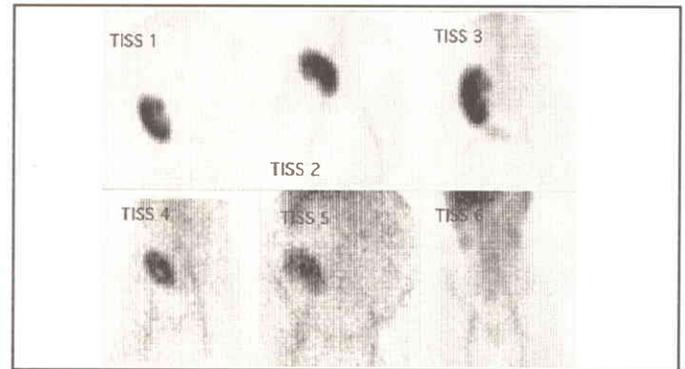


Fig. 2. Gamagrafía renal con DMSA: muestra diversos grados de compromiso funcional en riñones transplantados.

G. Sistema digestivo:

En el estudio de este sistema las aplicaciones de la medicina nuclear son varias, tal vez la más importante es la **detección de reflujo gastroesofágico**, que consiste en la devolución de los alimentos del estómago al esófago. Al producirse reflujo existe el riesgo de que los alimentos sean aspirados, es decir que se vayan por la traquea a los pulmones. Otros estudios son: la **evaluación de cálculos** en la vesícula (litiasis biliar); las alteraciones en la eyección (salida del material) de la vesícula (disquinesia biliar); el estudio de **reflujo duodenogástrico**, en el cual hay devolución del contenido intestinal al estómago; las alteraciones en la **función hepática** como la cirrosis; los defectos en la producción de saliva a partir de las glándulas salivares y la evaluación de estreñimiento, entre otros.

H. Otros estudios:

En pacientes con algunos tipos específicos de cáncer, se puede determinar: la respuesta al tratamiento, la persistencia de tejido tumoral o la recaída tumoral (viabilidad tumoral).

Por medio de las gamagrafías se puede evaluar también la presencia de infección aguda o crónica bien sea en hueso o en otras localizaciones.

¿CUALES SON LOS TRATAMIENTOS CON MEDICINA NUCLEAR?

Los tratamientos o terapias con medicina nuclear consisten en la administración de dosis de materiales radioactivos, mucho mayores a las utilizadas en los exámenes de diagnóstico. Incluyen: la terapia **para hipertiroidismo**, enfermedad en la que hay exceso de producción de hormona tiroidea, para ello se utiliza yodo 131. **El tratamiento de problemas articulares** secundarios al exceso de producción del líquido dentro de ellas; esta

alteración se presenta en pacientes con enfermedades como: la artritis reumatoidea y la hemofilia entre otras, el tratamiento consiste en la administración dentro de la articulación de compuestos como el fósforo 32 o el Ytrium 90. **El tratamiento para controlar el dolor** que se produce por la presencia de metástasis óseas (diseminación de tumores a los huesos), se realiza por medio de la administración intravenosa (en la vena) de un compuesto

radioactivo, usualmente estroncio 89, que se va a fijar en las zonas donde se encuentran las metástasis óseas. **El tratamiento para cáncer de tiroides** consiste en la administración de yodo radioactivo, en dosis mayores a las administradas en la terapia de hipertiroidismo, esta terapia tiene por objeto eliminar las células tiroideas que quedan después la cirugía, en la que se retira toda la glándula tiroides.

RECOMENDACIONES PARA LA PRACTICA DE ESTUDIOS DE MEDICINA NUCLEAR

Organo estudiado	Nombre del Estudio	Duración	Indicaciones
Corazón	Perfusión miocárdica	3-5 horas	Desayuno ligero Suspender algunos medicamentos.
Hueso	Gamagrafía ósea	3-4 horas	No ayuno. Abundantes líquidos
Riñón	Renograma diurético	60 minutos	No requiere ayuno Abundantes líquidos
Riñón	Gamagrafía con DMSA	3 horas	No requiere ayuno Abundantes líquidos
Tiroides	Gamagrafía de tiroides	45 minutos	Suspender algunos medicamentos
Pulmón	Gamagrafía de ventilación/perfusión	1 hora	Ninguna.
Esófago/estómago	Evaluación de reflujo gastroesofágico	45 minutos	Ayuno de 4 horas.

A través de Internet, en las direcciones www.clinicalili.org.co, www.cardiolili.edu.co y www.colomweb.com.co-cancerlili que son las páginas de la F.C.V.L., la Unidad Cardiovascular y la Unidad de Oncología de la clínica, usted puede realizar preguntas específicas sobre los diferentes procedimientos diagnósticos o terapéuticos que se realizan en el servicio de Medicina Nuclear de la F.C.V.L.

FE DE ERRATAS: el artículo “Los Medicamentos y sus Interacciones” correspondiente al No. 34 de la Carta de la Salud, fue realizado por: Jorge Salcedo Hurtado, químico farmacéutico, Jefe del Servicio Farmacéutico de la F.C.V.L. y Marcela Granados Sánchez, MD., Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos de la F.C.V.L., con editorial de Hernán Gilberto Rincón Hoyos MD. Psiquiatría de enlace, Jefe de la División de Educación e Investigación. Hernán Córdoba Mejía, MD. Jefe de Alergología de la F.C.VL. realizó la nota de actualización sobre alergias.

Comité Editorial:

• Dr. Martín Wartenberg • Dr. Hernán G. Rincón • Dr. Hernán Córdoba • Dr. Jairo Sánchez • Dr. Adolfo Congote
• Dra. Diana Páez • Dra. Yuri Takeuchi • Enfermera Patricia Echeverry • Sra. Claudia de Piedrahita • Dr. Paulo José Llinás

"Esta publicación pretende mejorar su información en temas de la salud. Las inquietudes que se relacionen con su salud personal, deben ser consultadas y resueltas con su médico".

Dirección: Carta de la Salud - Fundación Clínica Valle del Lili Cra. 98 # 18-49 Tel.: 3317474 Fax: 331 7499 Santiago de Cali
En Internet: www.clinicalili.org.co

Esta publicación es cortesía de



S.A. Y

EL PAIS

El Diario de nuestra gente