



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO



**LA MEDICINA NUCLEAR EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE
LA REGIÓN ABDOMINAL**

AUTORES:
COA YECMI
GAINCE LAURA
GONZALEZ RAIZA
LUIS LUZANNA

TUTOR:
CORUJO MANUELA

VALENCIA, OCTUBRE 2013



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO



CONSTANCIA DE ENTREGA

La presente es con la finalidad de hacer constar que el Trabajo Monográfico titulado:

**LA MEDICINA NUCLEAR EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE
LA REGIÓN ABDOMINAL**

Presentado por los bachilleres:

COA YECMI C.I: 20.676.064
GAINCE LAURA C.I: 20.444.024
GOZANLEZ RAIZA C.I: 21.021.590
LUIS LUZANNA C.I: 11.685.724

Fue leído y se considera apto para su presentación desde el punto de vista metodológico, por lo que tienen el derecho de hacer la presentación final de su **TRABAJO MONOGRÁFICO**. Sin más a que hacer referencia, se firma a petición de la parte interesada a los 14 días del mes de Octubre del año 2013.

MANUELA CORUJO
C. I. N°: 7033921

Firma



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO**



CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Quienes suscribimos, Prof. Lisbeth Loaiza, directora de Escuela; y Profe. Maira Carrizales, Coordinadora del Comité de Investigación y Producción Intelectual de la Escuela. Hacemos constar que una vez obtenidas las evaluaciones del tutor, jurado evaluador del trabajo en la presentación escrita del trabajo final de grado titulado: **LA MEDICINA NUCLEAR EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE LA REGIÓN ABDOMINAL**, presentado como requisito para obtener el título de Técnico Superior Universitario en **Imagenología**, el mismo se considera aprobado

En Valencia, a los Veintiún días del Mes de Octubre del año Dos Mil Trece.

Prof. Lisbeth Loaiza
Directora

Prof. Maira carrizales
Coordinadora



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLOGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO

**LA MEDICINA NUCLEAR EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE
LA REGIÓN ABDOMINAL**

Autores:
Coa Yecmi
Gaince Laura
González Raiza
Luis Luzanna
Tutor:
Manuela Corujo
2013

RESUMEN

La medicina nuclear es la tecnología de punta en la actualidad, su eficacia se debe a que trabaja directamente a nivel celular, dirigido con fines diagnósticos y terapéuticos, no sólo se ve la estructura anatómica sino es especial para ver la funcionalidad de los órganos. El objetivo de esta investigación es analizar la eficacia de la medicina nuclear en el diagnóstico de las patologías abdominales. La metodología utilizada en esta investigación es de tipo documental y bibliográfica. Ayuda a la detección y evaluación de diferentes tipos de cánceres en la zona abdominal, el funcionamiento irregular de la vesícula biliar, y del estómago, además de identificar sangrado a nivel intestinal, analizar el funcionamiento de los riñones originales y trasplantados como cualquier otro órgano en las mismas condiciones, también es útil para evaluar un órgano antes y después de la quimioterapia o radioterapia. Además es poco invasivo, utiliza cantidades pequeñas de material radioactivo para diagnosticar y determinar el avance de la enfermedad utilizando radiofármacos que están constituidos por un fármaco transportador y un isótopo radiactivo, el cual se inyecta, ingiere o se inhala. En conclusión, la Medicina Nuclear juega un papel muy importante en la parte diagnóstica y terapéutica, ya que en la mayoría de los casos se puede detectar alteraciones ó enfermedades de órganos mucho antes de que se manifieste algún síntoma.

Palabras claves: Medicina Nuclear, Patología Abdominal, Diagnostico de Cáncer, Gammagrafia.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO



**NUCLEAR MEDICINE IN THE DIAGNOSIS OF DISEASES OF ANATOMICAL
STRUCTURES OF THE ABDOMINAL**

Authors: Coa Yecmi
Gaince Laura
Gonzalez Raiza
Luis Luzanna
Tutor: Manuela Corujo

2013

ABSTRACT

Nuclear medicine technology is today, its effectiveness is because it works directly at the cellular level, targeted diagnostic and therapeutic purposes, not only looks the anatomical structure but is special to see the functionality of the organs. The objective of this research is to analyze the effectiveness of nuclear medicine in the diagnosis of abdominal conditions. The methodology used in this research is documentary and bibliographical. Help the detection and evaluation of different types of cancers in the abdominal area, the irregular operation of the gallbladder, and stomach, and identify bleeding in the intestine, analyze the performance of the original and transplanted kidneys like any other organ in the same conditions, it is also useful to evaluate an organ prior to and after the chemotherapy or radiotherapy. It is also less invasive, uses small amounts of radioactive material to diagnose and determine the progression of the disease using radiopharmaceuticals consist of a drug carrier and radioactive isotope, which is injected , swallowed or inhaled. In conclusion, Nuclear Medicine plays a very important role in the diagnosis and therapy, since in most cases can detect alterations or organ disease long before any symptoms manifest.

Keywords: Nuclear Medicine, Pathology Abdominal Cancer Diagnosis, scintigraphy.

INDICE

| | |
|---|-----------------|
| Introducción..... | 6,7 |
| Desarrollo del tema | 8 |
| Describir las bases biofísicas del gammagrama..... | 8, 9, 10 |
| Radiofármacos usados con más frecuencia en medicina nuclear..... | 10, 11 |
| Generadores..... | 11 |
| Radionúclidos de vida media corta..... | 12, 13 |
| Estructuras anatómicas de la región abdominal que pueden ser estudiadas con la medicina nuclear..... | 14, 15 |
| Anomalías que pueden ser diagnosticadas con la medicina nuclear a nivel abdominal..... | 15, 16 |
| Ventajas y desventajas de la medicina nuclear..... | 17, 18 |
| Conclusiones..... | 19 |
| Recomendaciones..... | 20 |
| Referencias bibliográficas..... | 21,22 |

INTRODUCCIÓN

La medicina Nuclear, es uno de los medios de diagnósticos de punta en la actualidad, no solo porque ve las estructuras anatómicas normales y patologías, sino que va más allá, ve la funcionalidad de cada órgano, constituye una subespecialidad del campo de la Imagenología, utiliza cantidades muy pequeñas de material radioactivo, es muy útil para el diagnóstico y pronóstico de cualquier patología. Uno de los principales problemas de la población venezolana es que carece del conocimiento de este tipo examen para el diagnóstico de enfermedades abdominales que pudiera ser tratada en forma precoz.^{1,2}

De igual manera, se conoce de diversas patologías que pudieran desarrollarse a nivel abdominal y que en nuestros días aqueja a la población, especialmente por los diversos exámenes a los que tiene que someterse un paciente para que los médicos den con un diagnóstico, de alguno ellos llegan a morir antes de siquiera saber de qué padece y otros no pueden realizarlos a tiempo por escasos recurso y el costo de los múltiples estudios, estos aumentando la morbi mortalidad, lo que representa un problema de salud pública en Venezuela.³

Esta técnica es capaz de detectar actividad a nivel celular dando con la patología asertivamente, además, genera nuevos descubrimientos en el área de diagnóstico e inclusive en la terapéutica, se acrecienta el área de aplicación, crea una gama de información a los médicos quienes pueden optar por este estudio antes que elegir una resonancia o una tomografía, además conduce a una innovación en la investigación

En el mismo orden de ideas, la medicina nuclear, es una especialidad de diagnóstico por imágenes de tipo funcional-molecular, y en menor grado terapéutica, y que emplea para tales fines diferentes tipos de radioisótopos, en forma de fuentes abiertas, a diferencia de la Radiología y la Radioterapia externa que usan fuentes cerradas.

Frecuentemente, la Medicina Nuclear permite detectar alteraciones mucho antes de que las enfermedades sean clínicamente detectables, lo que repercute significativamente en el tratamientos tempranos más efectivos.⁴

No obstante, pese a que la medicina nuclear o la gammagrafía es tan precisa en los diagnósticos no es utilizada con frecuencia. Entre las causas del desconociendo de esta técnica valiosa, se pueden considerar las siguientes: Pocos centros donde se realiza el estudio. El alto costo del estudio. Poca información sobre los excelentes resultados. Desconocimiento acerca de la diversidad del estudio. Entre otros ⁵

Es por ello que en primera instancia se plantean como objetivo general: Analizar la eficacia de la medicina nuclear en el diagnóstico de las patologías abdominales.

Por todo lo anteriormente expuesto, nace el interés de investigar la utilidad y eficacia de la Medicina Nuclear en el diagnóstico de patologías en la región abdominal, los avances de la técnica y a la vez conocer las características gammagráficas y su funcionalidad.

DESARROLLO DEL TEMA

La presente investigación se llevo a cabo mediante el método de investigación documental y bibliográfica. Documental porque se recopiló información teórica y conceptual necesaria para formar un cuerpo de ideas sobre el tema y bibliográfico, porque se basó en fuentes primarias y secundarias en donde se consultó información relevante para el desarrollo del tema a tratar, empleándose la recopilación de la información tomada de libros, artículos, páginas Web

Describir las bases biofísicas del gammagrama

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 (tomografía por emisión de positrones) Es una técnica de diagnóstico por imagen no invasiva capaz de medir la actividad metabólica de los diferentes tejidos del cuerpo humano, especialmente del sistema nervioso central, 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 cuerpo⁶

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, la PET (tomografía por emisión de positrones) permite localizar los focos de crecimiento celular anormal en todo el organismo, independientemente de la localización anatómica de la neoplasia (primaria o metastásica), ya que la PET no evalúa la morfología sino el metabolismo de los tejidos. 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 ⁵

En la terapia de yodo radioactivo (I-131), el yodo radioactivo (I-131) se traga y absorbe en el torrente sanguíneo en el tracto gastrointestinal (GI) y se concentra en la sangre por la glándula tiroides donde destruye las células dentro de dicho órgano.

La radioinmunoterapia (RIT) es una combinación de radioterapia e inmunoterapia. En la inmunoterapia, una molécula producida en el laboratorio, llamada anticuerpo monoclonal, es diseñada para que reconozca y para que se una a la superficie de las células cancerosas. Los anticuerpos monoclonales imitan a los anticuerpos producidos naturalmente por el sistema inmune del cuerpo, que atacan a las sustancias extrañas invasoras, tales como bacterias y virus. ⁶

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. El procedimiento es sencillo, se le ubicará en una mesa de examen, de ser necesario, una enfermera o un tecnólogo le insertará una vía 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 radiofármaco luego se inyecta en forma intravenosa, se ingiere por vía oral o se inhala como gas.

La radiosonda puede tardar desde varios segundos hasta varios días en desplazarse por el cuerpo y acumularse en el órgano o área a estudiar. Como resultado, el diagnóstico por imágenes se puede llevar a cabo en forma instantánea, unas horas después, o incluso varios días después de haber recibido el material radioactivo. Cuando llega el momento de iniciar el diagnóstico por imágenes, la cámara tomará una serie de imágenes. La cámara podría rotar alrededor del paciente o mantenerse en una posición y se le solicitará al paciente que cambie de posición entre las imágenes. Mientras la cámara captura las imágenes, el

paciente debe permanecer quieto por breves períodos de tiempo. En algunos casos la cámara puede moverse bien cerca del cuerpo. Esto es necesario para obtener imágenes de mejor calidad.⁷

En caso de utilizarse una sonda, este pequeño dispositivo manual se pasará por encima del área del cuerpo a estudiar para medir los niveles de radioactividad. Otros estudios de medicina nuclear miden niveles de radioactividad en la sangre, la orina o el aliento.

La duración de tiempo para los procedimientos de medicina nuclear varía considerablemente, según el tipo de examen. El tiempo real de exploración para los exámenes de diagnóstico por imágenes de medicina nuclear puede llevar desde 20 minutos hasta varias horas y podría realizarse por varios días. En el caso de niños pequeños es posible que sea necesario sedarlos o sujetarlos suavemente para ayudarlos a que se mantengan inmóviles. Si el médico considera necesario sedar al niño, la madre recibirá instrucciones específicas sobre cuando, y sobre si puede alimentar al niño el día del examen. Un médico o enfermera especializados en la administración de sedantes en niños estará disponible durante el examen para mantener a su niño seguro mientras está bajo los efectos de la sedación.⁸

Radiofármacos usados con más frecuencia en medicina nuclear

La Medicina Nuclear es una técnica que para llevarla a cabo es necesario utilizar un radiofármaco, existen muchos pero sólo se hará mención de los que son utilizados en los órganos de la región abdominal, el yodo-131 es un emisor beta y gama con una energía promedio de 0,364MeV. Fue uno de los primeros radionúclidos incorporados a la práctica de la medicina nuclear, y el más utilizado de la década de los setenta. Esta difusión se impulsó por las ventajas de sus características, entonces insuperadas: período de semidesintegración de duración suficiente (8 días) para dar tiempo la preparación de los compuestos, a la realización de los controles y a la recepción en el lugar de destino (usuario); fácil de manipular; y de bajo costo.⁹

Actualmente sigue siendo irremplazable en terapéutica para el tratamiento del hipertiroidismo y del cáncer de tiroides, pero su empleo a fines diagnóstico se ve reducido. Las radiaciones beta lo hacen útil en terapia y las gamas para estudios de detección externa.

Lo ideal es que el radionúclido a emplearse para diagnósticos, sea un emisor gama puro monoenergético con una vida media suficientemente larga para permitir la realización del estudio y adecuadamente corta para evitar radiación innecesaria en el paciente.⁶

En la siguiente tabla se presentan los radiofármacos de uso más corriente del ¹³¹I

| RADIOFARMACO | ORGANO DE INTERÉS |
|--|--------------------------|
| Ortoyodohipurato de sodio ¹³¹ I (OIH) | Riñones |
| Rosa de Bengala ¹³¹ I | Hígado |
| Bromosulfaleína ¹³¹ I | |
| Microagregados de ¹³¹ I | |

Generadores

Su concepción nació de la existencia de un radionúclido madre de período relativamente largo, susceptible de generar espontáneamente, de modo continuo, un radionúclido hijo de período corto, apropiado, particularmente, para ser utilizado como agente productor de imágenes. Para su obtención se utiliza un dispositivo consistente en una pequeña columna de vidrio que contiene un material al cual adhiere el radionúclido madre, por ejemplo el molibdeno-99 (⁹⁹Mo), que tiene un período de desintegración de 67 horas y del cual deriva el radionúclido hijo, en este caso el tecnecio-99m (^{99m}Tc), cuyo período de semidesintegración es de 6 horas.⁹

Radionúclidos de vida media corta

La incorporación de radionúclidos con un período de semidesintegración de pocas horas se ha impuesto decididamente. El hecho significa un progreso notable en virtud de la menor dosis de radiación que recibe el paciente. Debido a la relativa inocuidad de estos radionúclidos, se puede administrar dosis más altas, hasta 10 ó 20 mCi, con lo cual se obtienen imágenes de mejor definición.

El tecnecio ^{99m}Tc es actualmente, por mucho, el radionúclido más empleado. Con sus variadas aplicaciones en el marco del diagnóstico radioisotópico, a desplazado en este sentido al ^{131}I de la prevalencia que mantuvo hasta hace pocos años. Las razones del cambio reside especialmente en que el ^{99m}Tc es un emisor gama mono energético de más baja energía (0,140 MeV), con una vida media física corta (6 horas) suficiente, sin ser excesiva, para el tiempo de realización de los estudios clínicos, todo lo cual satisface las características físicas requeridas para la producción de una imagen definida, con el mínimo de radiación al paciente, e igual eficiencia en el centellógrafo lineal y en la cámara de centelleo.

En su forma de pertencetato de sodio se comporta en el organismo de manera similar al yoduro de sodio. En distintas formas químicas, se aplica para la centellografía de cerebro, riñones, hígado, vesícula biliar, esqueleto, bazo, médula ósea, divertículo de Meckel, "pool" sanguíneo y glándulas salivales.⁹

Radiofármacos del ^{99m}Tc de uso más frecuente:

| RADIOFARMACOS DEL ^{99m}Tc | ORGANO DE INTERÉS |
|--|--------------------------|
| DTPA (CaNa ^{99m}Tc) Gluconato de calcio Lactobionato Glucoheptonato de calcio Manitol Dextrosa | Riñones |

| | |
|---|--------------------------|
| Lactosa Penicilamina 2,4-dimercaptosuccínico | |
| Sulfuro de tecnecio Hidróxido de estaño Fitato de sodio Fitato de sodio calcio | Hígado |
| Albúmina Microesferas (0,5-4 μ) | Estudios dinámicos |
| Bleomicina Tetraciclina Citrato | Tumores |
| Glóbulos rojos marcados "in vivo" o "in vitro" | Bazo |
| Vitamina B6-glutámico HIDA | Vesícula y vías biliares |
| Albúmina- tecnecio | "Pool" sanguíneo |

El indio-113, emisor gama monoenergético reúne características casi ideales. Su desventaja frente al tecnecio-99m reside en la mayor dosis de radiación al paciente y su menor eficiencia en la cámara de centelleo.⁹

Radiofármacos del 113mIn .

| RADIOFÁRMACOS DEL 113mIn | ÓRGANO DE INTERÉS |
|--|--|
| Tricloruro de indio (Cl ³ 113mIn) | Localización de placenta "Pool" sanguíneo |
| Coloide(manitol, bicarbonato) | Hígado, bazo, medula |

Estructuras anatómicas de la región abdominal que pueden ser estudiadas con la medicina nuclear

La Medicina Nuclear juega un papel muy importante en el campo de la medicina, no sólo en la parte diagnóstica y terapéutica de un sin número de enfermedades, sino también en la llamada, y actualmente muy de moda, "Medicina Preventiva", ya que en la mayoría de los casos se puede detectar alteraciones ó enfermedades de órganos mucho antes de que se manifieste algún síntoma que alerte al paciente.¹⁰

Sin embargo, para entrar en el desarrollo del tema, se hablará brevemente de los órganos de la región abdominal. El abdomen es la zona corporal que porta mayor cantidad de órganos del cuerpo humano, por ende, tiene gran responsabilidad de la funcionalidad holista del cuerpo, de obtener el desempeño del ser humano a cabalidad para que se desenvuelva con excelencia, pero también el que más patologías padece, es por ello que se describirá de manera precisa la estructura de cada órgano, ubicación específica, y la función de cada uno a modo general.¹¹

Lo más avanzado hoy en detección de funcionamiento del riñón es la medicina nuclear. Hasta hace algunos años, no había cómo ver en forma directa cómo funcionaban los riñones. Lo permitía un examen de sangre que medía la creatinina: si estaba alta, era indicador de que el riñón estaba funcionando mal, pero era una manera indirecta y tardía, cuenta Escala. "Cuando la creatinina ya está muy arriba, es que el riñón está muy mal". La cámara Gama mejoró esta realidad. Permite detectar los daños renales de forma precoz, de manera que el paciente no llegue a un trasplante renal. La idea es hacerles seguimiento a los pacientes que presenten infección urinaria, porque antes, luego de la detección, se les hacía tratamientos o una ecografía donde podían aparecer los riñones en perfecto estado, porque la pantalla no entrega detalles de cómo funciona el riñón. La cámara Gama sí. "Es una forma de ver la función renal. En vivo y en directo", resume Escala. Permite ver y cuantificar daños en el parénquima renal -tejido funcional del riñón- y, además, seguir el funcionamiento del riñón por 30 minutos y en todo su proceso.¹²

Para el estudio de hígado y vías biliares el paciente debe presentarse al procedimiento en ayuno de 4 a 6 horas como máximo. Para realizar este estudio diagnóstico se coloca al paciente en la camilla de la gammacámara y se administra el radiofármaco en una vena periférica iniciando las imágenes inmediatamente a la inyección. El estudio tiene una duración de una hora donde se adquieren imágenes continuas, al término de esta fase, se cuantifica la fracción de expulsión de la vesícula biliar, si en este momento la cinética del radiofármaco es normal, se da por concluido el estudio, sin embargo, si la vesícula tiene un vaciamiento escaso o por debajo de los valores normales, se envía al paciente a tomar algún alimento graso y se hace una imagen más para evaluar la estimulación del alimento graso sobre la funcionalidad de la vesícula y se cuantifica nuevamente la fracción de expulsión para hacer un comparativo con la fracción obtenida a los 60 minutos.

En estudios de funciones hepáticas la gammagrafía realizada con Coloide de Azufre radiomarras con Tecnecio 99 metaestable, permitirá evaluar la funcionalidad de las células de Kupffer contenidas en este órgano es un procedimiento rápido, sencillo y no requiere ninguna preparación especial.

Esta indicado en la sospecha o estudio de lesiones ocupantes de espacio, abscesos, síndrome de Budd-Shiari, tumoraciones, alteraciones vasculares, enfermedades como cirrosis y hepatitis. El objetivo de este estudio es evaluar la morfología (forma, tamaño y situación) hepática y esplénica, para detectar alteraciones anatómicas o funcionales.¹³

Anomalías que pueden ser diagnosticadas con la medicina nuclear a nivel abdominal

Con la Medicina Nuclear se tratan una variedad de enfermedades, incluyendo varios tipos de cáncer, enfermedades cardíacas, gastrointestinales, endocrinas, desórdenes neurológicos, y otras anomalías dentro del cuerpo. Debido a que los procedimientos de medicina nuclear pueden detectar actividades moleculares en el organismo, ofrecen la posibilidad de identificar enfermedades en sus etapas tempranas, también unas intervenciones terapéuticas inmediatas.⁴

Los médicos utilizan procedimientos de diagnóstico por imágenes de radionúclidos para visualizar la estructura y función de un órgano, tejido, hueso o sistema dentro del cuerpo para poder diagnosticar alguna patología, a continuación una lista de enfermedades que se logran detectar con el uso de la medicina nuclear:

El número uno es el cáncer en diferentes regiones, pero nos centraremos sólo en la región abdominal, la Medicina Nuclear puede clasificar el estadio del cáncer mediante la determinación de la presencia de cáncer diseminado en varias partes del cuerpo. Es capaz de localizar ganglios linfáticos centinelas, antes de la cirugía en los tejidos blandos. Es útil para planear el tratamiento y evaluar la respuesta a la terapia. Para detectar la recurrencia del cáncer. Preciso para detectar tumores raros del páncreas y las glándulas adrenales.

A nivel Renal la Medicina Nuclear está capacitada para analizar el funcionamiento de los riñones originales o trasplantados. Puede evaluar la presencia de hipertensión relacionada con las arterias de los órganos blandos como hígado, bazo y aparato digestivo. Detectar y hacer el seguimiento de reflujo urinario en pacientes pediátricos.⁵

Así mismo a nivel óseo la Medicina Nuclear puede examinar los huesos por fracturas, infecciones, y artritis. Evaluar la presencia de metástasis en los huesos, las articulaciones prostéticas dolorosas y tumores de huesos. Identificar sitios para biopsias.⁷

En el mismo orden de ideas, con la Medicina Nuclear se puede planear una cirugía y localizar los focos de daño. Evaluar la presencia de anomalías en la química del hígado, páncreas, e involucra el control del movimiento. Se utiliza para la evaluación de la recurrencia de tumores en hígado y riñones. Para el planeamiento de la radioterapia o cirugía, o localización para la biopsia

Así mismo para identificar la inflamación o la función anormal de la vesícula biliar. Se puede visualizar el sangrado en el intestino grueso y delgado. Es indispensable para evaluar las complicaciones postoperatorias de la cirugía de vesícula biliar. Para evaluar el linfa

edema y la fiebre de origen desconocido. Con ella se puede localizar la presencia de infecciones y además se puede evaluar el vaciado del estómago.¹⁰

Ventajas y desventajas de la medicina nuclear

Como todo estudio de diagnóstico, la técnica de Medicina Nuclear tiene sus ventajas y sus desventajas por muy útil y eficaz que sea

Entre las ventajas se enumeran las siguientes:¹⁴

- 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 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.
- La medicina nuclear ofrece la posibilidad de identificar enfermedades en sus estadios tempranos, en general antes de que aparezcan los síntomas o de que las anomalías puedan ser detectadas con otros métodos de diagnóstico.
- Debido a que pueden detectar con cierta precisión si una lesión es benigna o maligna, las exploraciones por tomografía por emisión de positrones (PET) pueden eliminar la necesidad de una biopsia quirúrgica, o pueden identificar el mejor sitio para una biopsia.
- 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.

- 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.
Y entre las desventajas se enumeran.¹⁵
- En el caso de los procedimientos terapéuticos de medicina nuclear, los riesgos del tratamiento siempre son evaluados contra los posibles beneficios.
- Pueden presentarse reacciones alérgicas a los radiofármacos pero con muy poca frecuencia y normalmente son suaves. Sin embargo, el paciente 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.
- 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.
- La visualización de 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).
- El uso de medicina nuclear contribuye a la demanda y a la existencia de la industria de la energía nuclear. La energía nuclear sigue siendo controversial ya que perduran las preocupaciones por la seguridad de las personas y el impacto medioambiental. Si no se aplican medidas de seguridad estrictas, una fusión puede volverse inestable e incontrolable (resultando en la liberación de material radiactivo del núcleo del reactor y, en el peor de los casos, en un colapso). Estos eventos tienen impactos duraderos en la población y en el medio ambiente.¹⁴

CONCLUSIONES

La Medicina Nuclear juega un papel muy importante en el campo de imágenes médicas, en la parte diagnóstica y terapéutica de un sin número de enfermedades, ya que en la mayoría de los casos se puede detectar alteraciones o enfermedades de órganos mucho antes de que se manifieste algún síntoma.

La Medicina Nuclear, estudia la anatomía y función de los órganos del cuerpo mediante imágenes a nivel funcional-molecular que se obtiene detectando la emisión de energía de una sustancia radioactiva en el órgano afectado, tales como hígado, riñones, estómago, vesícula, páncreas y otros órganos en la región abdominal, puede detecta células cancerígenas y el crecimiento anormal de las mismas y alteraciones en el cuerpo.

En el mismo orden de ideas, la medicina nuclear es la especialidad médica, que usa sustancias radiactivas no encapsuladas y de las propiedades de los núcleos estables, puede también contaminar radiactivamente el ambiente y a la población ante cualquier descuido o mal manejo de los desechos de las personas responsables de la manipulación de los productos radioactivos.

RECOMENDACIONES

Es importante que las instituciones cuenten con los equipos y los recursos necesarios, para ofrecer las mejores posibilidades de diagnóstico y de tratamiento ante cualquier enfermedad.

Se recomienda realizar estudios de investigación sobre las diferentes presentaciones de Medicina Nuclear. Esta técnica sigue siendo controversial ya que perduran las preocupaciones por la seguridad de las personas y el impacto medioambiental. Si no se aplican medidas de seguridad estrictas, una fusión puede volverse inestable e incontrolable resultando en la liberación de material radiactivo del núcleo del reactor y, en el peor de los casos, en un colapso.

Por esta razón los técnicos deben ponerse al corriente de las radiaciones y posible contaminación, puesto que si no se maneja adecuadamente los desechos radioactivos puede haber una fuga y contaminar, en cuanto a los técnicos deben poseer el conocimiento correspondiente para el manejo y uso correcto de los fármacos suministrados, y el equipo en buen estado ya que si hay alguna liberación de material radiactivo tienen un impacto prolongado en el medio ambiente y la población se mantiene en riesgo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Eisenberg, R, Dennis, C. Radiología patológica., , pp153-156 triacastela, México 1992
2. Comin J. Medicina nuclear radiación que diagnostica y cura, revista consumer [revista en internet] 01/12/2009 [Acceso 9 de marzo 2013] Disponible en: <http://revista.consumer.es/web/es/20091201/salud/75293.php>
3. Rifkin MD. RSNA. Chicago. Categorical Course in Genitourinary Radiology 1994;175-82
4. Sociedad española de medicina nuclear, medicina nuclear, wikimedia commons esta página fue modificada por última vez el 12/03/2013 [Acceso 3 mayo 2013] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Medicina_nuclear
5. Medline plus, Gammagrafía esta página fue modificada por última vez el 8 de marzo del 2013 [Acceso 9 de marzo 2013] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gammagraf%C3%ADa>
6. Astronomía de altas energías, Rayos Gamma esta página fue modificada por última vez el 08/05/2013, [Acceso 16 de junio 2013] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Rayos_gamma
7. Bone scans Gammagrafia from WebMD, Julio 9, 2008. Esta página fue modificada por última vez el 13 de enero 2013, [Acceso 9 de marzo 2013] Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003833.htm>
8. Muñoz Gil .C Canal salud Mapfre, Pruebas diagnosticas publicado el 17/05/2011[Acceso 9 de marzo 2013] Disponible en: <http://www.mapfre.com/salud/es/cinformativo/gammagrafia.html>
9. Avilan L. Radiofármacos, Unidad de medicina Nuclear [Acceso 3 mayo 2013] Disponible en: <http://www.ccsc.com.ve/servicios/medicina-nuclear>
10. Lovera Fernández C. Medicina Nuclear sistema digestivo [Acceso 3 de mayo 2013] Disponible en: http://www.medicinanuclear.cl/spect_2-digestivo.htm

11. Matos Pedron L. Gammagrafia e inmunoanálisis [Acceso 10 de octubre 1013]
Disponible en: <http://www.gamagrafia.com.mx/gammagrafia-gastricaDM.html>
12. Escala J. Medicina nuclear: el nuevo avance en el diagnóstico de afecciones renales infantiles. La Tercera [revista en internet] 2011 abril [Acceso 9 de marzo 2013] 32(31) Disponible
en:<http://diario.latercera.com/2011/04/04/01/contenido/tendencias/16-64639-9-medicina-nuclear-el-nuevo-avance-en-el-diagnostico-de-afecciones-renales.shtml>
13. Matos Pedron L. Gammagrafia e inmunoanálisis [Acceso 10 de octubre 1013]
Disponible en: <http://www.gamagrafia.com.mx/gammagrafia-vias-biliares.html>
14. Lilly. Diagnostico [Acceso 8 de octubre 2013] Disponible en:
<https://www.lilly.es/PRENSA/medical/cancer/archivos/11.%20DIAGNOSTICO.pdf>
15. Sthothers Kwak P. Ventajas y desventajas del uso de la medicina nuclear en medicina [Acceso 9 de marzo 2013] Disponible en:
http://www.ehowenespanol.com/ventajas-desventajas-del-energia-nuclear-medicina-info_78854/