

REPÚBLICA DEL PERÚ



RESOLUCIÓN JEFATURAL

Lima, 31 de MARZO del 2023

VISTOS:

El Informe N° 000162-2023-DICON/INEN, de la Dirección de Control del Cáncer, el Memorando N° 000684-2023-OGPP/INEN, de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, el Informe N° 000050-2023-OO-OGPP/INEN, de la Oficina de Organización, el Informe N° 000184-2023-DNCC-DICON/INEN, del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos, el Memorando N° 000453-2022-DMN-DIRAD/INEN del Departamento de Medicina Nuclear y el Informe N° 000409 - 2023-OAJ/INEN de la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 28748, crea como Organismo Público Descentralizado al Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, con personería jurídica de derecho público interno y con autonomía económica, financiera, administrativa y normativa, adscrito al sector Salud, constituyendo Pliego Presupuestal, calificado como Organismo Público Ejecutor en concordancia con la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, el Decreto Supremo N° 034-2008-PCM y sus modificatorias;

Que, con Decreto Supremo N° 001-2007-SA, se aprueba el Reglamento de Organización y Funciones-ROF, del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - INEN, estableciéndose su competencia, funciones generales y estructura orgánica del Instituto, así como las funciones de sus diferentes Órganos y Unidades Orgánicas;

Que, la Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, que aprueba el documento denominado "Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud", numeral 6.1.3, la Guía Técnica (...) es el Documento Normativo del Ministerio de Salud, con el que se define por escrito y de manera detallada el desarrollo de determinados procesos, procedimientos y actividades administrativas, asistenciales o sanitarias. En ella se establecen metodologías, instrucciones o indicaciones que permite al operador seguir un determinado recorrido, orientándolo al cumplimiento del objetivo de un proceso, procedimientos o actividades, y al desarrollo de una buena práctica;

Que, mediante Resolución Jefatural N° 276-2019-J/INEN, que aprueba la Directiva Administrativa N° 001-2019-INEN/DICON-DNCC "Lineamientos para la Elaboración de Documentos Normativos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN" con la finalidad de establecer los criterios en el proceso de formulación, elaboración, aprobación y actualización de los documentos normativos que se expidan en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, logrando mayores niveles de eficiencia y eficacia en su aplicación;

Que, mediante Memorando N° 000453-2022-DMN-DIRAD/INEN, el Departamento de Medicina Nuclear, remite la GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR, para su revisión y aprobación;

Que, al respecto, la GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR, ha sido elaborado por el Departamento de Medicina Nuclear de la Dirección de Radioterapia, el cual tiene como finalidad contribuir en la prestación de servicios de salud de calidad en la Unidad Productora de Servicios de Salud (UPSS) Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN);



Que, mediante el Memorando N° 000684-2023-OGPP/INEN de fecha 16 de marzo de 2023, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, alcanza el Informe N° 000050-2023-OO-OGPP/INEN de fecha 09 de marzo de 2023, mediante el cual la Oficina de Organización, emite Opinión Técnica Favorable al proyecto de documento normativo denominado "GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR";



Que, a través del Informe N° 000162-2023-DICON/INEN, la Dirección de Control del Cáncer, alcanza, el Informe N° 000184-2023-DNCC-DICON/INEN, del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos, mediante el cual da su conformidad para que se continúe con el proceso de aprobación del proyecto denominado GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR, elaborado por el Departamento de Medicina Nuclear de la Dirección de Radioterapia;



Que, siendo así y tomando en cuenta el sustento técnico por la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, se aprecia que la Oficina de Organización, el Departamento de Normatividad Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos y la Dirección de Control del Cáncer, han revisado y emiten opinión técnica favorable al proyecto en mención, el mismo que recomiendan su aprobación;



Que, con documento de vistos, la Oficina de Asesoría Jurídica encuentra viable lo requerido en el presente caso, por lo cual cumple con formular y visar la Resolución Jefatural, en merito a lo solicitado al respecto;



Contando con el visto bueno de la Sub Jefatura Institucional, Gerencia General, Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, Oficina de Organización, Dirección de Control del Cáncer, Dirección de Radioterapia, Departamento de Medicina Nuclear, Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos y de la Oficina de Asesoría Jurídica del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas y con las facultades conferidas en el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2007-SA; y de conformidad con la Resolución Suprema N° 016-2022-SA;

SE RESUELVE:



ARTÍCULO PRIMERO.- Aprobar la "GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR", elaborado por el Departamento de Medicina Nuclear de la Dirección de Radioterapia, que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución Jefatural.



ARTÍCULO SEGUNDO.- Encargar a la Oficina de Comunicaciones la publicación de la presente Resolución en la Plataforma Digital Única del Estado Peruano (www.gob.pe), y en el Portal Institucional del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (www.inen.sld.pe).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.




MG. FRANCISCO E.M. BERROSPINOZA
Jefe Institucional
Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas





PERU

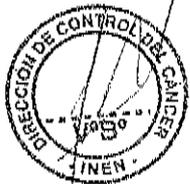
Sector
Salud



GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR

DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR
DIRECCIÓN DE RADIOTERAPIA



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Lima- Perú
2023



PERU

Sistema
Salud



GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

M.C. Mg. Francisco Berrospi Espinoza

Jefatura Institucional

M.C. Adela Heredia Zelaya

Sub jefatura Institucional

M.C. Fernando Enrique Durand Concha

Director General

Dirección de Control de Cáncer

M.C. Alberto Lachos Dávila

Director General

Dirección de Radioterapia

M.C. Dr. Luis Carlos Araujo Cachay

Director Ejecutivo

Departamento de Medicina Nuclear

Elaborado por:

➤ **Departamento de Medicina Nuclear**

- M.C. Dr. Luis Araujo Cachay
- M.C. Patricia Saavedra Sobrados
- M.C. Tessy Shirley Tairo Cerrón
- M.C. Abel Montesinos Meza
- M.C. Jannine Arrieta Córdova

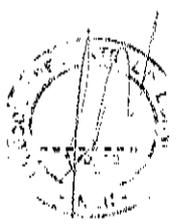
Revisión y Validación:

➤ **Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos**

- M.C. Fernando E. Durand Concha
- M.C. Mg. Carmela Barrantes Serrano

➤ **Oficina de Organización**

- Mg. Angel Ríquez Quispe





PERÚ

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

GUÍA TÉCNICA: PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR

I. FINALIDAD

Contribuir en la prestación de servicios de salud de calidad en la Unidad Productora de Servicios de Salud (UPSS) Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN).

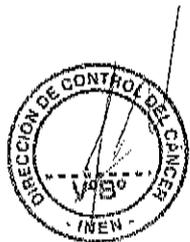
II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer los lineamientos para el desarrollo de los procedimientos médicos del Departamento de Medicina Nuclear que permita una atención de salud oportuna, eficiente y de calidad.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1. Establecer el conjunto de indicaciones para la realización de cada examen y procedimiento de acuerdo con el listado de procedimientos médicos que se realizan en la UPSS Medicina Nuclear.
- 2.2.2. Estandarizar los protocolos de adquisición y procesamiento de los procedimientos técnicos y científicos básicos que se realizan en la UPSS Medicina Nuclear.
- 2.2.2. Contener información relevante actualizada de la adquisición y procesamiento de la técnica multimodalidad SPECT-CT que se realiza en la UPSS Medicina Nuclear.



III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Guía Técnica aplica para el personal de la UPSS Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN).

IV. BASE LEGAL

- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 28028, Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante (2003).
- Ley N° 28343, Ley que declara de interés y necesidad pública la descentralización de los servicios médicos oncológicos.
- Ley N° 28748, Ley que crea como Organismo Público Descentralizado al Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - INEN, con autonomía administrativa y con Decreto Supremo N° 034-2008-PCM, se calificó al INEN como Órgano Público Ejecutor.
- Ley N° 29344, Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud y su Decreto Supremo N° 008-2010-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley.





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud y su Decreto Supremo N° 027-2015-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley.
- Ley N° 29459, Ley de los Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios.
- Ley N° 31336, Ley Nacional del Cáncer.
- Decreto Supremo N° 009-97-EM que aprobó el reglamento de seguridad radiológica.
- Decreto Supremo N° 001-2007-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - INEN.
- Decreto Supremo N° 039-2008-EM, Decreto Supremo aprueba el Reglamento de la Ley N° 28028, Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante.
- Decreto Supremo N° 016-2009-SA, Decreto Supremo que aprueba el Plan Esencial de Aseguramiento en Salud (PEAS).
- Decreto Supremo N° 008-2010-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud.
- Decreto Supremo N° 004-2022-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 31336, Ley Nacional del Cáncer.
- Resolución Ministerial N° 540-2011/MINSA, que aprueba la Norma Técnica N° 091-MINSA/DIGEMID-V.01 "Norma Técnica de Salud para la Utilización de Medicamentos no considerados en el Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales".
- Resolución Ministerial N.º 539-2016-MINSA, que aprobó la NTS N° 123-MINSA/DIGEMID-V.01 Norma Técnica de Salud que regula las actividades de Farmacovigilancia y Tecnovigilancia de Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios, que forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.
- Resolución Ministerial N° 721-2016/MINSA, que modifica la NTS N° 091-MINSA/DIGEMID-V.01 "Normas Técnica de Salud para la Utilización de Medicamentos no considerados en el Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales" aprobada por R.M. N° 540-2011/MINSA.
- Resolución Ministerial N° 1361-2018/MINSA, que aprueba el Documento Técnico: Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales para el Sector Salud.
- Resolución Ministerial N° 862-2019/MINSA, que incorpora el numeral 8.7 en el capítulo VIII de Disposiciones Complementarias Transitorias de la Directiva Administrativa N° 249-MINSA/2018/DIGEMID "Gestión del Sistema Integrado de Suministro Público de productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios – SISMED" aprobada con Resolución Ministerial N°116-2018/MINSA.
- Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, que aprueba la Norma para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud.
- Resolución de Presidencia N° 048-12-IPEN/PRES, Norma Técnica IR.002.2012 "Requisitos de Protección Radiológica y Seguridad en Medicina Nuclear".
- Resolución Directoral N° 144-2016-DIGEMID-DG-MINSA, Formato de notificación de sospechas de reacciones adversas a medicamentos u otros productos farmacéuticos por los profesionales de la salud.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Resolución Jefatural N° 631-2016/IGSS, que aprueba la Directiva Sanitaria N° 005-IGSS/V.1 "Sistema de Registro y Notificación de Incidentes, Eventos Adversos y Eventos Centinelas".
- Resolución Jefatural N° 207-2017-SIS, que aprueba la Directiva Administrativa N° 002-2017-SIS-GNF-V.01 "Directiva Administrativa que establece el Proceso de Valoración de las Prestaciones de Salud del Seguro Integral de Salud".
- Resolución Jefatural N° 276-2019-J/INEN, que aprueba la Directiva Administrativa N° 001-2019-INEN/DICON-DNCC "Lineamientos para la elaboración de Documentos Normativos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas-INEN".
- Resolución Jefatural N° 120-2020-J/INEN, que aprueba el Plan de Contingencia frente al Coronavirus COVID-19.
- Resolución Jefatural N° 124-2020-J/INEN, que dispone las medidas pertinentes para mantener la operatividad y continuidad de los servicios hospitalarios durante la pandemia por COVID-19.
- Resolución Jefatural N° 041-2021-J/INEN, que aprueba el documento normativo denominado "Guía Técnica: Administración de yodo radioactivo en pacientes con cáncer de tiroides operado".
- Resolución Jefatural N° 126-2021-J/INEN, que aprueba el documento normativo denominado: "PNT.DNCC.INEN.193 Procedimiento Normalizado de Trabajo de Localización Radiofarmacéutica de un Tumor o Distribución de Agente(s) Radiofarmacéutico(s); Tomografía (SPECT) V01."
- Resolución Jefatural N° 091-2022-J/INEN, que aprueba el documento normativo denominado: "PNT.DNCC.INEN.264 Procedimiento Normalizado de Trabajo de Localización Radiofarmacéutica o Distribución de Agente(s) Radiofarmacéutico (s); con SPECT y Tomografía Axial Computarizada (CT)."
- Resolución Jefatural N° 287-2021-J/INEN, que aprueba los Formatos de Consentimientos Informados del Departamento de Medicina Nuclear.
- Resolución Jefatural N° 140-2022-J/INEN, que aprueba la actualización del Manual de Procesos y Procedimientos (MAPRO) del proceso misional Nivel 1 "Medicina Nuclear".

V. TERMINOS Y DEFINICIONES

- **Actividad:** Número de transformaciones nucleares de un radionúclido producidas en la unidad de tiempo. La unidad de medida de la actividad es el Becquerelio (Bq).
- **Activímetro:** El activímetro o calibrador de dosis es el instrumento básico para medir las actividades de los radiofármacos, que han de administrarse a los pacientes, por lo que es imprescindible garantizar la fiabilidad de sus medidas.
- **Adquisición:** Modalidad con la cual se adquieren las imágenes durante un estudio estático, dinámico o tomográfico (SPECT o SPECT-CT).
- **Captación:** Cantidad de un radiotrazador retenido por un órgano o tejido.
- **Colimador:** Accesorio de la Cámara gamma, construido por septas plomadas que constituyen un sistema de orificios para controlar el paso de la radiación, eliminando aquellas que no van en dirección perpendicular al cristal.
- **Cuenta:** Indicación externa de un dispositivo diseñado para enumerar eventos. Equivale a una desintegración radiactiva por una constante.



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- **Dosímetro:** Es un dispositivo que permite estimar la dosis de radiación que se recibe en todo el organismo durante un cierto intervalo de tiempo.
- **Dosis:** Cantidad del radiotrazador a administrarse.
- **Estudio dinámico:** Modo de adquisición en el cual se adquiere una secuencia de imágenes de un órgano o sector del cuerpo durante un período de tiempo.
- **Estudio estático:** Modo de adquisición en el cual se adquieren imágenes de un órgano o sector del cuerpo durante un período de tiempo o cuentas.
- **Estudio tomográfico:** Modo de adquisición en el cual se adquieren imágenes volumétricas de un órgano o sector del cuerpo y son representadas en cortes axiales, coronales y sagitales.
- **Fotopico:** Punto que corresponde a la altura máxima en la curva del espectro de una energía de un radionúclido.
- **Curva actividad-tiempo:** Representación gráfica de las cuentas registradas dentro de una región de interés en cada imagen de un estudio dinámico.
- **Corrección de fondo:** Corrección de las cuentas medidas dentro de una región de interés mediante estimación y substracción de las cuentas originadas en los tejidos circulantes.
- **Dosimetría:** Es el cálculo de la medida de las dosis de radiación absorbida.
- **Escala de grises:** Método de presentación y visualización en el cual el color de los pixeles va desde el negro al blanco, pasando por varias tonalidades de gris.
- **Gammacámara o Cámara gamma:** Equipo que permite obtener imágenes de un órgano al que previamente se ha administrado un radiotrazador.
- **Gammagrafía:** Es un estudio de diagnóstico por imágenes de Medicina Nuclear que ayuda a diagnosticar diferentes tipos de enfermedades. Las imágenes de medicina nuclear implican el uso de radiotrazadores y/o radiofármacos para valorar procesos funcionales, celulares y moleculares.
- **Imagen digital:** Imagen que ha sido digitalizada, es decir, en la cual cada pixel está representado por un número entero.
- **Marcaje:** Consiste en la adición de cualquier compuesto para unirse a una sustancia radiactiva.
- **Matriz:** Disposición rectangular de datos, por ejemplo, una matriz de imagen es una disposición rectangular de pixeles.
- **Medicina Nuclear:** Especialidad médica que emplea radiotrazadores y/o radiofármacos que son administrados a sistemas vivientes para valorar una función, una ruta molecular o celular con fines terapéuticos, diagnósticos y/o investigación.
- **Medios de contraste:** Los medios de contraste son medicamentos que aumentan o proporcionan opacidad a los diferentes órganos que se van a estudiar radiológicamente.
- **Megabyte (Mb):** 1,024 Kb o 1.048.576 bytes.
- **Milicurie:** Una milésima del Curie. Radiactividad correspondiente a $3,7 \times 10^8$ Bq.
- **Período de semidesintegración (físico):** Tiempo necesario para que la radioactividad de un radionúclido se desintegre a la mitad.





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- **Píxel:** Unidad elemental de una imagen digital.
- **Pinhole:** Colimador cónico. Colimador de agujero estenopeico.
- **Programa:** Conjunto de instrucciones que puede ejecutar la CPU.
- **Protocolo:** Modo acordado para realizar acciones entre una computadora y otra computadora o dispositivo periférico.
- **Radiofármaco:** Es un radiotrazador que está aprobado por un ente regulador y que cumple con criterios de eficacia, seguridad y calidad.
- **Radiotrazador:** Es un compuesto químico formado por un radionúclido y una molécula simple o compleja con propiedades farmacodinámicas y farmacocinéticas que evalúa un determinado proceso biológico de un sistema viviente.
- **SPECT:** (tomografía computarizada por emisión de fotón único); Modalidad de estudio que realiza adquisiciones volumétricas y valora una biodistribución tridimensional de un determinado radiotrazador en un órgano o sector del cuerpo y son representadas en cortes axiales, coronales y sagitales.
- **SPECT-CT:** Equipo de multimodalidad que está integrado por una gammacámara con sistema SPECT (Tomografía computada de emisión de fotón único) y un tomógrafo computarizado (CT). El sistema de adquisición es secuencial y luego del procesamiento se realiza un corregistro de ambas imágenes.
- **Tamaño de matriz:** Dimensiones X e Y de una matriz, por ejemplo, 64x64, 128x128 o 256x256
- **99mTc (Tecnecio 99 metaestable):** Las características físicas de la radiación emitida por el 99m-Tc lo hacen adecuado para su uso clínico, con un periodo de semidesintegración de 6 horas; emite radiación gamma de baja energía, fotones de 140 keV.
- **Tomografía por emisión de fotón único (SPECT):** Método imagenológico que utiliza la radiación gamma de un trazador para lograr imágenes funcionales y bioquímicas en cortes tomográficos (axiales, sagitales y coronales) de los diferentes órganos.
- **Ventana:** En el analizador de pulsos, el área en la escala de voltaje aceptada entre el discriminador inferior y el superior.

VI. RECURSOS E INSUMOS

6.1. Recursos Humanos

- Médicos (Especialistas en Medicina Nuclear)
- Tecnólogos médicos
- Físicos médicos
- Ingeniero (electrónico)
- Ingeniero (físico)
- Enfermeras/os
- Personal de apoyo administrativo
- Técnico/a de enfermería

6.2. Sistemas informáticos



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- SISINEN
- RIS PACS

6.3. Instalaciones

- Control de recepción de pacientes
- Admisión citas
- Caja
- Sala SPECT – Sala 2
- Sala SPECT-CT – Sala 1
- Sala PET-CT
- Sala de captación de yodo
- Espera Inyectados (Pacientes Medicina Nuclear convencional)
- Salas de espera 1, 2 y 3 (pacientes PET-CT)
- Cuarto de inyección
- Cuarto "caliente"
- Cuarto de residuos radiactivos
- Consultorio (pacientes de Medicina Nuclear Convencional y terapias)
- Consultorio PET
- Cuartos de hospitalización en el sexto piso del INEN.

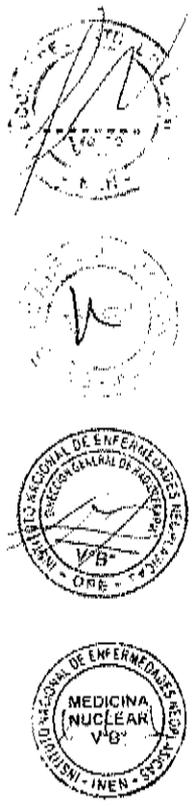
6.4. Equipos

- Cámara gamma SPECT
- SPECT-CT
- PET-CT
- Captador de yodo
- Activimetro
- Sonda de captación de radiaciones
- Contador Geiger Müller

6.5. Productos farmacéuticos

- Radiofármacos de acuerdo con el estudio a realizar (99mTc-Per tecnato, 99mTc-MDP, 99mTc-ECD, 99mTc-DTPA, 99mTc-MAA, 99mTc-MAG3, 99mTc-nanocoloide, 99mTc-Sestamibi (MIBI), 99mTc-ciprofloxacina, I-131, 99mTc-octreotide, 99mTc-DMSA y otros descritos en la presente guía).

6.6. Insumos





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Material médico para procedimientos y control de calidad: Gorro Descartable, Lentes Protectores Descartables (Polipropileno), Mandilón Descartable, Mascarilla Descartable Quirúrgica, Guante Para Examen Descartable, Bolígrafos, Etiqueta Autoadhesiva De Papel 5.7x3.2cm, Cinta De Cera Para Impresora Térmica, Papel Bond Tamaño A4, Alcohol Etilico 96º, Algodón Hidrófilo, Esparadrapo Antialérgico De Papel, Jeringas Descartables, Sodio Cloruro 900 mg/100 ml (0.9 %), Catéter endovenoso periférico, Llave doble vía, Equipo de venoclisis, Otros que requiera el procedimiento del estudio a realizar.

VII. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UPSS MEDICINA NUCLEAR

7.1. CAPTACIÓN TIROIDEA

7.1. A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

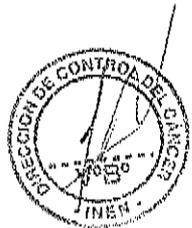
- Evaluación del tiempo medio efectivo del yodo en la glándula tiroides.

b) INDICACIONES:

- Para el cálculo dosimétrico de la dosis de ¹³¹I (IODURO SODICO I-131) para el Hipertiroidismo.
- Evaluar el funcionamiento de la glándula tiroidea (Tirotoxicosis).
- Enfermedad de Graves Basedow
- Nódulo tiroideo autónomo
- Hipotiroidismo
- Estudios de dosimetría en pacientes con cáncer de tiroides.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Se debe suspender el tratamiento hormonal:
 - Tiroxina (T4) al menos durante 10 días.
 - Triyodotironina (T3) al menos durante 3 días.
- Se debe evaluar que el paciente no esté en situación de saturación yódica, tanto por haberse sometido a exploraciones intravenosas o intratecal con contraste yodado (Pielografía, Tomografía computarizada con contraste, Mielografía y algunas Angiografías) al menos 3 semanas antes, o que haya seguido tratamiento con Amiodarona (al menos hasta 6 meses antes).
- De ser posible no debe estar con medicación antitiroidea: Propiltiouracilo (PTU) y tapazol al menos durante 3 días.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Debe permanecer en ayunas cuatro (04) horas antes del procedimiento.
- Se ha de evitar otras exploraciones con radiofármacos durante la realización de la prueba.
- Retiro de objetos que puedan causar atenuación
- Restricción del movimiento

7.1. B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{131}I (IODURO SODICO I-131).
- Dosis : 10 - 50 μCi (0.370 - 1.35 MBq)
- Técnica de administración: Oral

b) PREPARACIÓN EN LA FIOLA DE ^{131}I PARA CAPTACIÓN TIROIDEA:

- Prender campana extractora.
- En 1000cc de agua estéril, diluir 1 mCi de ^{131}I (IODURO SODICO I-131).
- Rotular la fiola con fecha y hora de la preparación.
- Dejar en una zona segura.

c) PREPARACIÓN DEL ESTÁNDAR QUE VA A SERVIR PARA MEDIR CON EL CAPTADOR:

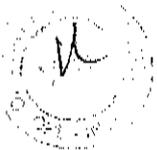
- Retirar en la pipeta o jeringa descartable, 1 cc de la preparación y llevar a 20cc en un depósito para este fin.

d) PREPARACIÓN DE LA DOSIS PARA EL PACIENTE:

- Diluir 1 cc de la solución en medio vaso de agua bebible, para su administración por vía oral.
- Anotar el día y la hora en la hoja de trabajo.

e) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector: Detector de captación tiroidea o gammacámara con colimador pinhole.
- Colimador: Focalizador cervical, sin colimación.
- Rango energético: 364 KeV con selección de los canales del fotopico según las calibraciones previas del equipo detector.





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

f) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: De pie o sentado.
- Tipo de detección: Conteo de actividad.
- Tiempo: Detecciones a las 2 y 24 horas.
- Parámetros de la adquisición:

- **Medición de la actividad de fondo:**

- Se debe realizar una medición del fondo ambiental, cada día que se realizan captaciones. Conteo durante 60 s.
- Anotar las cuentas, el tiempo de adquisición, y el día y la hora en la hoja de trabajo.

- **Medición a las dos horas con el captador:**

- Medición de la dosis estándar: Colocar la dosis delante del detector, colocado en posición horizontal, a una distancia estándar, generalmente de 20 cm. Conteo durante 60 s.

El estándar con blindaje y sin blindaje; la diferencia son las cuentas netas del estándar.

- Medición de la actividad en el cuello: los tiempos predeterminados, se coloca al paciente sentado, con el cuello estirado, situando la zona de la tiroides en frente del detector. Conteo durante 60 s.

Al paciente con blindaje y sin blindaje; la diferencia son las cuentas netas del paciente.

- Cálculo de captación a las dos horas, con fórmula:

$$\% \text{ captación paciente 2 horas} = \frac{\text{Cuentas netas del paciente} \times 100}{\text{Cuentas netas estándar}}$$

Cuentas netas estándar

- Anotar las cuentas, el tiempo de adquisición, el día y la hora en la hoja de trabajo.

- **Medición a las veinticuatro horas con el captador:**

- Medición de la dosis estándar: Colocar la dosis delante del detector, colocado en posición horizontal, a una distancia estándar, generalmente de 20 cm. Conteo durante 60 s.

El estándar con blindaje y sin blindaje; la diferencia son las cuentas netas del estándar.

- Medición de la actividad en el cuello: los tiempos predeterminados, se coloca al paciente sentado, con el cuello estirado, situando la zona de la tiroides en frente del detector. Conteo durante 60 s.

Al paciente con blindaje y sin blindaje; la diferencia son las cuentas netas del paciente.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- o Cálculo de captación a las 24 horas, con fórmula:

$$\% \text{ captación paciente 24 horas} = \frac{\text{Cuentas netas del paciente} \times 100}{\text{Cuentas netas estándar}}$$

Cuentas netas estándar

- o Anotar las cuentas, el tiempo de adquisición, el día y la hora en la hoja de trabajo.

g) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Los datos obtenidos se utilizan para la cuantificación del tiempo medio efectivo del yodo en la tiroides, y con los datos morfológicos provenientes de la gammagrafía de tiroides se puede realizar el cálculo de la dosis necesaria para el tratamiento del hipertiroidismo.

h) MANIOBRAS OPCIONALES:

- Ninguna.

i) DOSIMETRÍA DEL ¹³¹I (IODURO SODICO I-131):

Órgano	rad/10µCi	mGy/0,37 MBq
Tiroides	8.0	80.0
Mucosa gástrica	0.016	0.16
Cuerpo entero	0.0047	0.047
Ovarios	0.0014	0.014
Testículos	0.0008	0.008

7.2. GAMMAGRAFÍA DE TIROIDES CON PERTECNETATO DE SODIO

7.2.A. CONSIDERACIONES GENERALES:

a) DEFINICIÓN:

- Obtención de imágenes dinámicas, estáticas y/o tomográficas (SPECT y SPECT/CT) de la glándula tiroidea tras la administración intravenosa de Pertecnato de sodio Tc99m.

b) INDICACIONES:

- Correlación de la estructura glandular (hiperplasia, nódulos, etc.) con la función para el diagnóstico diferencial de la enfermedad de Basedow, Plummer, adenomas tóxicos, bocio multinodular, nódulos fríos.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Valoración del volumen y funcionalidad para administración de dosis terapéutica en los hipertiroidismos.
- Correlación de la clínica y palpación con los hallazgos gammagráficos para determinar las características funcionales de nódulos palpables.
- Localización de tejido tiroideo ectópico (sublingual), valoración de quiste del conducto tirogloso o de tiroides ectópica.
- Valoración del hipotiroidismo congénito o confirmación de atiroidismo.
- Evaluación de bocios intratorácicos.
- Diagnóstico diferencial de tiroiditis (Incluyendo las subagudas) e hipertiroidismo facticio.
- Selección de nódulos previa a la realización de PAAF.

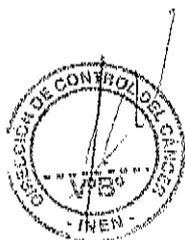
c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Se debe realizar una breve y dedicada recopilación de información del paciente (historia clínica protocolizada) que incluya la palpación tiroidea.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- En pacientes que tomen terapia sustitutiva de tiroides, y para poder visualizar la glándula tiroidea se debería suprimir la medicación sustitutiva:
 - Tiroxina (T4) al menos durante 7 días.
 - Triyodotironina (T3) al menos durante 3 días.
- Evaluar que el paciente no esté en situación de saturación iódica, tanto por haber sometido a exploraciones intravenosas o intratecal con contraste yodado (Pielografía, TC con contraste, mielografía y algunas angiografías) al menos 3 semanas antes, o que haya seguido tratamiento con Amiodarona (al menos hasta 6 meses antes).
- Suspender alimentos que contengan yodo, 12 horas antes del estudio, productos como los mariscos, pescado, algas, ajos, brócoli, rabanito, cebolla, menestras, acelgas, moras, piña, huevo, sal iodada, jarabes iodados, leche y derivados (queso, yogurt, mantequilla).
- El estudio debe ser pospuesto en pacientes gestantes. En su caso, la lactancia se suspenderá durante 24 horas.

7.2. B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{99m}Tc (Pertecnetato de sodio Tc99m)
- Dosis:
 - Adultos : 5 mCi (185 MBq) para 70 Kg.
 - Niños : De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Técnica de administración : Endovenosa

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT
- Colimador : Pin-hole
- Para la evaluación del tamaño de la tiroides y para el cálculo del peso glandular, se puede utilizar un colimador de baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético: 140 keV con una ventana del 10-15%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino con el cuello en hiperextensión.
- Parámetros de adquisición:
 - Pre-jeringa tiempo de adquisición: 1 minuto
 - Dinámicas:
 - Matriz: 64x64
 - Zoom: 1,5 ó 2
 - Tiempo: 60 imágenes de 1seg c/u
 - Estáticas: colimador de orificios paralelos y de alta resolución
 - Proyección: Anterior del cuello
 - Matriz: 128x128
 - Zoom: 2,67
 - Tiempo: 300-600s (5-10 minutos).
 - Comenzar: 10 a 15 minutos post-inyección.
 - Oblicua anterior derecha (OAD): 2 minutos.
 - Oblicua anterior izquierda (OAI): 2 minutos.
 - Muslo: 1 minuto
 - Post-jeringa tiempo de adquisición: 1 minuto
 - Adquisición estática con Pin-Hole:
 - Matriz: 256x256
 - Factor de magnificación: 1
 - Tiempos de adquisición: 100 kct/imagen
 - Considerar el factor de calibración.

d) PROTOCOLO SUGERIDO PARA SPECT-CT DE TIROIDES:

- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente.



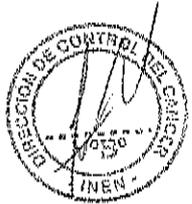


GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT de patología tiroidea. Si se aprecia tejido tiroideo ectópico, o patología tumoral.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas desde la horquilla esternal hasta la mandíbula o maxilar inferior.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:

- Indicaciones (general): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes de la tiroides, especialmente cuando no se puede valorar con precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes por otras técnicas como el SPECT o áreas con lesiones indeterminadas.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Tomográfico
 - Corriente de tubo: 90-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 6-8 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes dinámicas, estáticas en vista anterior, oblicuas y la cuantificación de la tiroides.
- Fórmula para cuantificación:

$$\frac{\left(\frac{\text{Cuentas anterior} \times 60}{\text{Tiempo Anterior}} \right) - \text{Cuentas del muslo}}{\text{Cuentas Muslo}}$$
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT ó SPECT-CT, si estás fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

f) MANIOBRAS OPCIONALES:



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- REPAROS ANATÓMICOS:

Es posible realizar una imagen anterior con marques de referencia anatómicas (escotadura supraesternal, clavículas, bores laterales del cuello y barbilla).

- REPAROS SOBRE NÓDULOS:

En caso de palpase un nódulo, es posible realizar una imagen anterior colocando un punto radioactivo en la piel, encima del nódulo, y moviéndolo para delimitar los límites.

- SPECT y/o SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

g) PRESENTACIÓN FINAL

- Imagen de la tiroides.
- Si se realiza cuantificación del tamaño, la imagen se ha de acompañar de los límites seleccionados para la medición.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico, estudio SPECT y/o SPECT-CT.

h) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc (Pertecnetato de Sodio Tc99m)

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Tiroides	0.13	1.35
Intestino delgado	0.12	1.2
Pared vesical	0.08	0.8
Estomago	0.05	0.5
Ovarios	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.01	0.1
Medula ósea	0.002	0.02

7.3. GAMMAGRAFÍA DE TIROIDES CON I-131

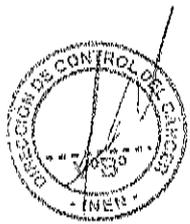
7.3.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- Evaluar la morfología y funcionamiento de la glándula tiroides.

b) INDICACIONES:

- Correlación de la estructura glandular (hiperplasia, nódulos, etc.) con la función para el diagnóstico diferencial de la enfermedad de Basedow, Plummer, adenomas tóxicos, bocio multinodular, nódulos fríos.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.ONCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Valoración del volumen y funcionalidad para administración de dosis terapéutica en los hipertiroidismos.
- Correlación de la clínica y palpación con los hallazgos gammagráficos para determinar las características funcionales de nódulos palpables.
- Localización de tejido tiroideo ectópico (sublingual), valoración de quiste del conducto tirogloso o de tiroides ectópico.
- Valoración del hipotiroidismo congénito o confirmación de atiroidismo.
- Evaluación de bocios intratorácicos.
- Diagnóstico diferencial de tiroiditis (incluyendo las subagudas) e hipertiroidismo facticio.
- Selección de nódulos previa a la realización de PAAF.
- Evaluación de los restos postquirúrgicos tiroideos.

c) CONTRAINDICACIONES:

- Absoluta: Embarazo y lactancia

d) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Se debe realizar una breve y dedicada recopilación de información del paciente (historia clínica protocolizada) que incluya la palpación tiroidea.
- En pacientes que tomen terapia sustitutiva de tiroides, y para poder visualizar la glándula tiroidea se debería suprimir la medicación sustitutiva:
 - Tiroxina (T4) al menos durante 7 días.
 - Triyodotironina (T3) al menos durante 3 días.
- Evaluar que el paciente no esté en situación de saturación iódica, tanto por haber sometido a exploraciones intravenosas o intratecal con contraste yodado (pielografía, TC con contraste, mielografía y algunas angiografías) al menos 3 semanas antes, o que haya seguido tratamiento con Amiodarona (al menos hasta 6 meses antes).
- El estudio debe ser postpuesto en pacientes gestantes. En su caso, la lactancia se suspenderá durante 24 horas.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.3.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{131}I (Ioduro sódico I-131)
- Dosis : 150 - 200 μCi (555 - 740 Bq)





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

Niños: De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.

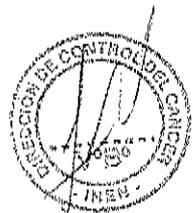
- Técnica de administración : Vía oral
- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT

b) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Comenzar: 24 horas post-administración de la dosis. Se realiza una imagen en condiciones basales y otra luego del tratamiento con T3 en las mismas condiciones.
- Modalidad de adquisición: imágenes tipo estáticas.
- Utilizar preferentemente colimador pinhole, en caso de no tener disponibilidad utilizar colimador de alta resolución para altas energías.
- Analizador de pulsos con ventana del 20% centrada en el fotopeak de 364 keV
- Paciente en decúbito supino con el cuello en hiperextensión.
- Detector en proyección AP.
- Matriz: 128x128
- 100 Kilocuentas.
- Si no se utiliza colimador pinhole, se debe realizar la adquisición con magnificación ó zoom.
- SPECT y/o SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

c) PROTOCOLO SUGERIDO PARA SPECT-CT DE TIROIDES:

- **SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):**
 - Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente.
 - Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT de patología tiroidea. Si se aprecia tejido tiroideo ectópico, o patología tumoral.
 - Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas desde la horquilla esternal hasta la mandíbula o maxilar inferior.
 - Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 364 KeV
 - Ventana energética: 20 %
 - Matriz: 256x256



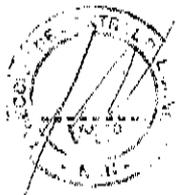


GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- **SPECT-CT DIAGNÓSTICA:**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes de la tiroideas, especialmente cuando no se puede valorar con precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes por otras técnicas como el SPECT o áreas con lesiones indeterminadas.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 364 KeV
 - Ventana energética: 20 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)

- Dirección de escaneo: Tomográfico
- Corriente de tubo: 90-250 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 6-8 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

d) PROCESAMIENTO:

- En caso de estimulación con T3:
 - Dibujar una región de interés (ROI) sobre la tiroides y obtener la cuantificación en el estudio basal y post-administración de hormona tiroidea.
 - Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT y/o SPECT-CT, si éstas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.



e) PRESENTACIÓN FINAL:

- Presentar las imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas con los datos del paciente, los tiempos y la condición, si es estudio basal y/o post-administración de hormona tiroidea.
- Realizar el control de calidad de las imágenes y evaluar las captaciones fisiológicas e identificar algunos artefactos, verificar los datos del paciente y el tiempo de adquisición correspondiente.
- Presentar las imágenes estáticas en vistas anterior, posterior, estáticas con reparo anatómico y/o imágenes oblicuas de ser necesarias.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico, estudio SPECT y/o SPECT-CT.



f) INFORME:

- Se recomienda mencionar el motivo de la solicitud.
- Hacer constar el radiofármaco, fecha de la exploración, y proyecciones obtenidas. Se hará referencia a la posible existencia de artefactos o interferencias medicamentosas.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Valorar las características de los hallazgos encontrados, planteando a ser posible un diagnóstico diferencial. Se informarán conjuntamente las determinaciones analíticas si las mismas se han realizado en el Servicio. Es conveniente valorar otras técnicas de imagen disponibles.
- Finalizará el informe con una conclusión lo menos ambigua posible.
- El informe será firmado por un especialista en Medicina Nuclear, con fecha correspondiente al día en que se firma.

g) DOSIMETRÍA DEL ¹³¹I (IODURO SODICO I-131):

<u>Órgano</u>	<u>mGy/500 uCi</u>
Tiroides	6,5
Pared gástrica	15,5
Cuerpo entero	0,6
Ovarios	1,1
Testículos	0,45
Colon	4,05
Intestino delgado	3,05
Medula ósea	0,6

7.4. RASTREO DE TEJIDO TIROIDEO

7.4.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- El rastreo de tejido tiroideo o rastreo corporal total (RCT), es una prueba diagnóstica de Medicina Nuclear que evalúa la actividad metabólica de los restos de tejido tiroideo, metástasis y recidivas, de las neoplasias diferenciadas de tiroides, después de efectuada la tiroidectomía total y posterior a una dosis terapéutica de yodo radioactivo.

b) INDICACIONES:

- Evaluación de los restos de tejido tiroideo funcionando después de una tiroidectomía total.
- Estudio de la extensión del carcinoma diferenciado de tiroides.
- Detección de recidivas del carcinoma diferenciado de tiroides.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- El paciente debe estar sin tratamiento hormonal:
- Tiroxina (T4) al menos durante 21 días.
- Triyodotironina (T3) al menos durante 10 días.





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Se debe evaluar que el paciente no esté en situación de saturación yódica, tanto por haberse sometido a exploraciones intravenosas o intratecal con contraste yodado (pielografía, TC con contraste, mielografía y algunas angiografías) al menos 3 semanas antes, o que haya seguido tratamiento con Amiodarona (al menos hasta 6 meses antes).
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.4.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{131}I (IODURO SODICO I-131)
- Dosis : 3-5 mCi (111 MBq).
- Técnica de administración: Oral.

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT
- Colimador : Alta energía, orificios paralelos.
- Rango energético : 364 keV con una ventana del 15-20 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Colocación del paciente: Decúbito supino
- Tipo de estudio: Rastreo de cuerpo entero o estáticas
- **Parámetros de adquisición:**

Proyecciones:

Imágenes anterior y posterior del cuerpo, desde la cabeza hasta las rodillas.

El rastreo se realizará a las 48 horas.

Tiempo de adquisición: 1 hora

Tiempo pos-administración: 2 días.

Adquisición cuerpo entero:

Matriz: 1024x256

Velocidad de adquisición: 6 cm/min

Anterior y posterior

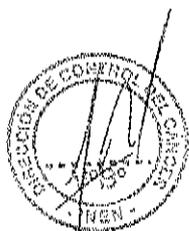
Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tiempo de adquisición: 600-1200 s/imagen

Imágenes: Lateral, anterior, posterior en tórax, abdomen y pelvis; de ser necesarios.

- MANIOBRAS OPCIONALES:





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

SPECT y/o SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

d) PROTOCOLO SUGERIDO PARA SPECT-CT PARA RASTREO DE TEJIDO TIROIDEO:

- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando se realiza el seguimiento.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT en rastreo diagnóstico de tejido tiroideo.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas con lesiones ubicadas en el rastreo diagnóstico indeterminado, por ejemplo, cervical, regiones torácica y abdominal, cráneo, extremidades o cualquier combinación de éstos.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 30 segundos
 - Fotopico: 364 KeV
 - Ventana energética: 20 %
 - Matriz: 64x64
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Estándar 1.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre





PERU

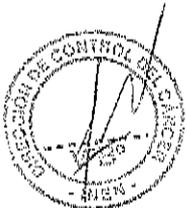
Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Protocolo de respiración (detección de metástasis pulmonar): apnea en inspiración máxima durante la adquisición.
- Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes en las estructuras de partes blandas, especialmente cuando no se puede valorar con precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes por otras técnicas como el SPECT o áreas con lesiones indeterminadas.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 364 KeV
 - Ventana energética: 20 %
 - Matriz: 64x64
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Tomográfico
 - Corriente de tubo: 90-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- o Dosis de radiación: 6-14 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Realizar el control de calidad de las imágenes y evaluar las captaciones fisiológicas e identificar algunos artefactos, verificar los datos del paciente y el tiempo de adquisición correspondiente.
- Se presentan las imágenes estáticas en vistas anterior, posterior, estáticas con reparo anatómico y/o imágenes oblicuas de ser necesarias.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT y/o SPECT/CT, si éstas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

f) PRESENTACIÓN FINAL

- Realizar el control de calidad de las imágenes y evaluar las captaciones fisiológicas e identificar algunos artefactos, verificar los datos del paciente y el tiempo de adquisición correspondiente.
- Presentar las imágenes estáticas en vistas anterior, posterior, estáticas con reparo anatómico y/o imágenes oblicuas de ser necesarias.
- Presentar las imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas con los datos del paciente.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico, estudio SPECT y/o SPECT/CT.

g) DOSIMETRÍA DEL ¹³¹I (IODURO SODICO I-131)

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Tiroides	1600.0	16000.0
Mucosa gástrica	1.40	14.0
Cuerpo entero	0.71	7.1
Ovarios	0.14	1.4
Testículos	0.08	0.8

7.5. TERAPIA DE HIPERFUNCIÓN CON I-131

7.5.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN

- La terapia de hiperfunción con ¹³¹I (IODURO SODICO I-131) es una modalidad de tratamiento radionuclido que se utiliza en patología benigna de la glándula tiroides.





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

b) INDICACIONES

- Tratamiento de la enfermedad de Graves-Basedow (bocio difuso).
- Tratamiento del bocio multinodular.
- Tratamiento del adenoma tóxico.

c) CONTRAINDICACIONES

- Contraindicaciones absolutas:

Embarazo.

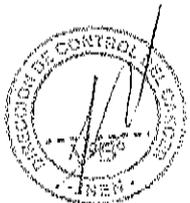
Lactancia materna.

- Contraindicaciones relativas:

Existencia de nódulos tiroideos no captantes. Si existe alguna sospecha clínica de su presencia, hay que descartar que haya una neoplasia tiroidea, mediante ecografía y punción aspiraciones.

d) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- El paciente tendrá una entrevista previa con el médico nuclear responsable para recabar antecedentes clínicos, indicar exámenes, entregar las indicaciones y fijar la fecha del tratamiento.
- En mujeres fértiles debe solicitarse test del embarazo (B-HCG) a realizar 1 día antes del tratamiento.
- Los pacientes deben recibir indicaciones por escrito conteniendo los detalles del procedimiento, potenciales complicaciones, efectos secundarios.
- Debe recibir instrucciones escritas y verbales en cómo reducir la exposición innecesaria a la radiación de miembros de la familia y del público en general.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Si la evolución clínica del paciente es pertinente, retirar paulatina del tratamiento antitiroideo hasta suprimirlo 7 días antes del tratamiento con yodo radiactivo. En los hipertiroidismos graves o con afectación cardiológica no retirar los antitiroideos.
- Mantenimiento de los beta-bloqueadores (a demanda).
- Realización de una analítica tiroidea (T4 y T3 total, T4 libre, TSH y anticuerpos antitiroideos) y comprobación de la normalidad de un recuento sanguíneo.
- Preparaciones que contengan yodo y cualquier medicación que pueda alterar la habilidad del tiroides para acumular radioyodo debe de ser descontinuada con la antelación adecuada y no debe haber recibido contrastes radiológicos yodados por al menos 3 a 4 semanas.
- Los siguientes medicamentos deben suspenderse:
 - Antitiroideos (propiltiouracilo, Carbimazol) de 3-7 días
 - Triyodotironina por 2 semanas
 - Tirosina por 4 semanas





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Expectorante, vitaminas de 1-2 semanas
- Amiodarona de 1-6 meses
- Yodo tópico (Povidona) por 1-2 semanas

7.5.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:

a) PAUTAS DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco: ^{131}I (IODURO SODICO I-131)
- Técnica de administración: Vía Oral (liquida, puede usarse la presentación en cápsula).
- Dosis:

Al bocio difuso, se hacen captaciones tiroideas durante 8 días para poder calcular sobre la curva de la dinámica tiroidea del radioyodo, el porcentaje de fijación tiroidea y el T1/2. El último día se realiza una gammagrafía con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetato, para estimar las dimensiones glandulares y una analítica tiroidea (T4 libre, TSH). De forma empírica, se establecerá la dosis absorbida que se quiere dejar en la tiroides (un mínimo de 50 Gy, a los que hay que añadir 10 Gy por cada episodio [año de evolución, tanda de antitiroideos de síntesis, intervención quirúrgica o dosis de radioyodo] previo)

En el bocio multinodular y en el adenoma tóxico se administrará entre 10 y 25 mCi (370-925 MBq).

Cuando se pretende reducir el volumen del bocio, se administra una dosis de 15 mCi/mes hasta un total de 4 dosis.

b) CONTROL CLÍNICO:

- Control clínico (telemonitoreo o consulta presencial si fuera necesario) del paciente durante la primera semana después del tratamiento, para valorar posibles complicaciones precoces (tiroiditis, crisis tirotóxica).
- Las visitas de control se harán a las 5-6 semanas, y a los 3 y 6 meses de la administración del radioyodo. Cada control consistirá en una visita y en una determinación hormonal (T4 y T3 totales, T4 libre y TSH), siempre que se considere medicamente necesario.

c) COMPLICACIONES:

- Complicaciones precoces:
 - Son poco frecuentes. La tiroiditis se trata con medicación analgésica y antiinflamatoria.
 - El aumento de sintomatología de la hiperfunción se controla mediante la administración de betabloqueadores.
 - La crisis tirotóxica o exacerbación del hipertelorismo necesita tratamiento endocrinológico hospitalario.
- Complicaciones tardías:





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Lo más frecuente e importante es el hipotiroidismo, tanto transitorio como definitivo. Si es definitivo, se trata con levotiroxina según evaluación y control endocrinológico.

d) TRATAMIENTO SIN RESPUESTA:

- Los pacientes que no lleguen a la situación de eutiroidismo sin tratamiento anti-tiroideo a los 3 meses, serán valorados para recibir una nueva dosis de 131I. Se seguirá el mismo protocolo.
- RECIDIVAS: Se sigue el mismo protocolo.

e) DOSIMETRÍA DEL ¹³¹I (IODURO SODICO I-131):

Órgano	rad/mCi	mCi/37 MBq
Tiroides	1600.0	16000.0
Pared del estómago	1.40	14.0
Cuerpo entero	0.71	7.1
Ovarios	0.14	1.4
Testículos	0.08	0.8

7.6. RADIOABLACIÓN TIROIDEA CON I-131

7.6.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) INDICACIONES

- En general la primera actividad administrada de I-131 después de la tiroidectomía total se puede usar con el objetivo de:
 - Ablación de remanente; tejido tiroideo residual macroscópico, presumiblemente benigno.
 - Tratamiento adyuvante; enfermedad microscópica desconocida y/o sospechada, pero no identificada.
 - Tratamiento de enfermedad residual o recurrente conocida.

Objetivos de la terapia:	Terapia con I-131		
	Ablación de remanentes	Terapia adyuvante	Terapia de enfermedad



GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

			conocida
Estadificación inicial	√	√	√
Facilitar el seguimiento	√	√	√
Mejorar la supervivencia específica de enfermedad	-	√	√
Disminución de recurrencia	-	√	-
Mejorar la supervivencia libre de progresión	-	√	√
Intención curativa	-	√	√
Intención paliativa	-	-	√

Adaptado de Tuttle M, Ahuja S, et al. Controversies, Consensus, and Collaboration in the Use of 131I Therapy in Differentiated Thyroid Cancer: A Joint Statement from the ATA, the EANM, the SNMMI. Thyroid. 2019

b) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- **Primera visita:**

- Explicación al paciente de los beneficios y riesgo del tratamiento con yodo radioactivo.
- Idealmente el paciente debería ser evaluado 3 a 4 semanas post tiroidectomía total. Acude eutiroideo, en caso posible.
- Prueba de embarazo en toda mujer en edad fértil antes de recibir la terapia.
- Hemograma (cuando sea necesario, valorando clínica de paciente).
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Recomendaciones para evitar embarazo hasta los 12 meses después del tratamiento y hasta los 2 meses después de hacer un rastreo de tejido tiroideo (RCT) de control.

- **Recomendaciones previas al tratamiento con yodo radioactivo.**

- Analítica tiroidea: TSH, Tiroglobulina (Tg) y anticuerpos antitiroglobulina (AbTg), se harán cuando se cumplan unas 3-4 semanas del tratamiento quirúrgico.
- El paciente debe estar sin tratamiento hormonal, con el objetivo de obtener una TSH > 30 mUI/L antes de la terapia:
 - Tiroxina (T4) al menos durante 21 días.
 - Triyodotironina (T3) al menos durante 10 días.
- Se debe evaluar que el paciente no esté en situación de saturación iódica, tanto por haberse sometido a exploraciones intravenosas o intratecal con contraste yodado (pielografía, TC con contraste, mielografía y algunas angiografías) al





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

menos 3 semanas antes, o que haya seguido tratamiento con Amiodarona (al menos hasta 6 meses antes).

- También deberá restringir los alimentos ricos en yodo (sal yodada, lácteos, pescado, mariscos y conservas), el uso de contrastes yodados y el de tintes y otros productos yodados, como mínimo una semana antes de la CCI.

- Realización de Rastreo corporal de tejido tiroideo diagnóstico (RCT):

- Según criterio médico, puede ser realizado cuando se cumplan unas 4 semanas del tratamiento quirúrgico.
- Análítica tiroidea: TSH, Tiroglobulina y anticuerpos antitiroglobulina.
- Administración de 3-5 mCi de ¹³¹I vía oral.
- Control gammagráfico a las 48 horas.

- Uso de TSH recombinante (rhTSH), según evaluación médica puede ser utilizado en:

- Ablación y Terapia adyuvante con TSH recombinante: Paciente con CDT de cualquier nivel de riesgo con comorbilidad significativa que pueda impedir la retirada de la hormona tiroidea antes de la administración de yodo radioactivo, como:
 - Condición médica o psiquiátrica significativa que podría exacerbarse de forma aguda con hipotiroidismo que conduce a un evento adverso grave.
 - Incapacidad para conseguir una respuesta de TSH endógena adecuada con la retirada de la hormona tiroidea.
 - Esquema de administración tirotrópina alfa (Thyrogen); es 0.9mg de tirotrópina alfa por vía intramuscular cada 24 horas dos días previos a la terapia con yodo radioactivo.
- Terapia de enfermedad conocida: Se necesitan más estudios antes de implementar rhTSH como método de preparación en el tratamiento de metástasis a distancia. Sin embargo, cuando la comorbilidad impide el hipotiroidismo (comorbilidades médicas o psiquiátricas), puede considerarse la rhTSH.

c) CONTRAINDICACIONES:

- Contraindicaciones absolutas: Embarazo y lactancia.
- Contraindicaciones relativas:
 - Anemia, neutropenia o plaquetopenia.
 - Edad inferior a 6 años
 - Metástasis cerebral
 - Compresión medular
 - Falla renal





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

d) PRECAUCIONES EN CASOS ESPECIALES:

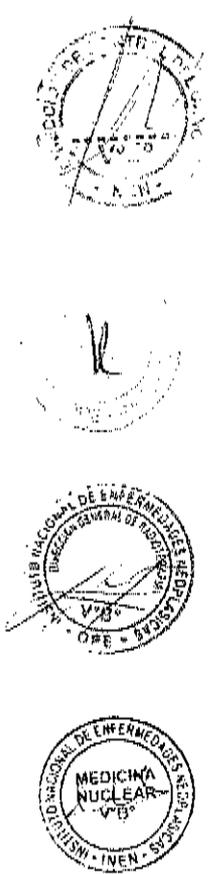
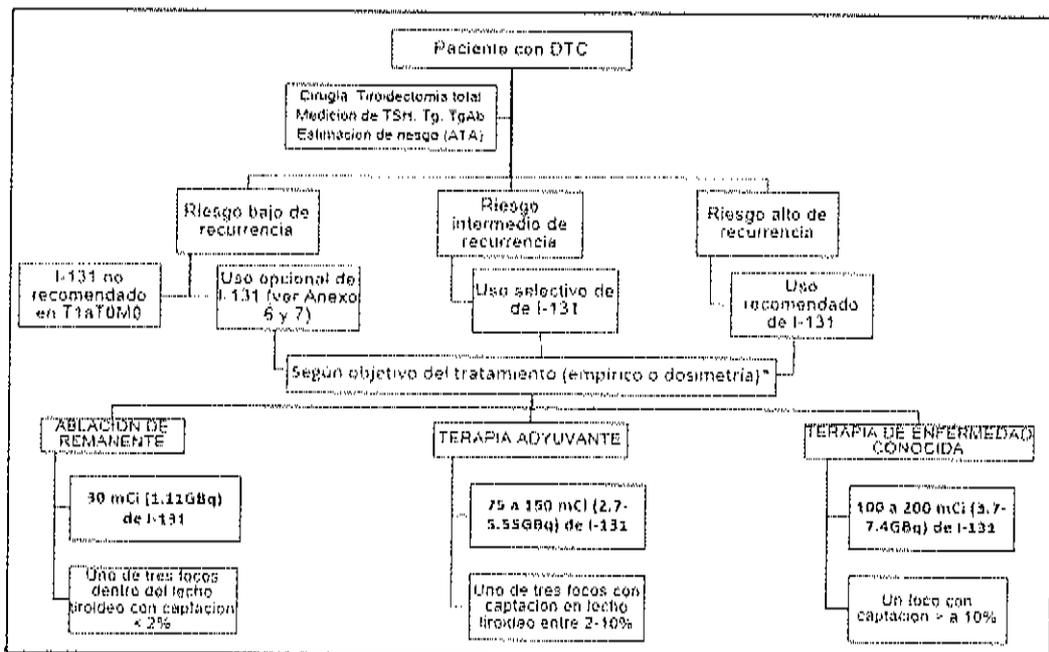
En caso de alergia al yodo no se considera una contraindicación, ya que la cantidad de yodo que se administra no es suficiente como para provocar fenómenos de hipersensibilidad.

7.6.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) PAUTA DE ADMINISTRACIÓN (INSTALACIONES PROPIAS):

- Radiofármaco: ¹³¹I (IODURO SODICO I-131).
- Técnica de administración: Vía Oral (liquida, puede usarse la presentación en cápsula).
- Dosis (actividad):
 - Ablación de remanente: 30mCi (1.11GBq) de yodo radioactivo (I-131) por vía oral
 - Terapia adyuvante: 75 a 150mCi (2.76- 5.55GBq) de I-131 por vía oral, bajo cuidados de radioprotección y aislamiento.
 - Terapia de enfermedad conocida: 100 a 200mCi (3.7- 7.4GBq) de I-131 por vía oral, bajo cuidados de radioprotección y aislamiento.
 - En Pediatría: No hay dosis estandarizadas del tratamiento con yodo radioactivo para niños. Se puede dar a una dosis de 37 a 55.5 MBq/kg (1.0–1.5 mCi/kg) hasta 99.9 MBq/kg (2,7 mCi / kg). La dosimetría puede usarse para limitar la retención de todo el cuerpo a <3.0 GBq (<80 mCi) a las 48 horas y la exposición a sangre/médula ósea a <200 cGy (rad) es muy útil para niños pequeños y niños con captación pulmonar difusa.

- Algoritmo de la terapia:





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DÉPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

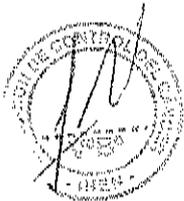
**Adaptado de Ylli D. et al. 2019 (24), ATA-2015, NCCN-2019, BTA-2014
y Guía Francesa de Cáncer de tiroides 2017.**

b) INGRESO Y AISLAMIENTO

- Ingresar al paciente al menos durante 48 horas a los ambientes de hospitalización, localizados en el sexto piso del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (de ser necesario puede estar 04 días). Mientras dure el ingreso se mantendrá un control clínico. En el alta, se medirá la tasa de exposición.
- El aislamiento debe continuar en casa del paciente durante unos días, al menos hasta completar la semana desde que se le dio la dosis.
- Hay que proporcionar al paciente una hoja informativa sobre las normas que debe seguir durante este tiempo.
- Rastreo pos terapia después del tratamiento (3 días para dosis menores a 30mCi y 7 días para dosis mayores).
- Reiniciar el tratamiento sustitutivo con levotiroxina (100 µg/día) a los 2 días después del tratamiento.
- Control endocrinológico a los dos meses.

c) EFECTOS ADVERSOS

- Efectos adversos agudos:
 - Alteraciones del gusto (sabor metálico, ageusia)
 - Sialoadenitis
 - Náuseas y vómitos
 - Gastritis
 - Tiroiditis por radiación, disconfort y/o dolor cervical
- Se han descrito, si bien son menos frecuentes:
 - Xeroftalmia, xerostomía
 - Cistitis
 - Neumonitis (en metástasis pulmonares)
 - Inflamación aguda metastásica (importante cuando hay metástasis cerebrales)
 - Supresión transitoria de la médula ósea (cuando hay metástasis óseas extensas)
 - Síndrome de irradiación aguda
 - Esterilidad transitoria a la mujer
 - Oligospermia transitoria al hombre





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Efectos adversos tardíos (muy raras):
 - Supresión de la médula ósea
 - Fibrosis pulmonar (en metástasis pulmonares del tipo linfagítico)
 - Transformación anaplásica del tumor
 - Leucemia o aparición de otros tumores sólidos

d) VALORACIÓN DE LA EFICACIA TERAPÉUTICA:

- La respuesta al tratamiento se debe valorar a los 6-12 meses.
- Se considera una respuesta completa (situación de "no evidencia de enfermedad») cuando:
 - o Se negativiza el RCT (ausencia de imágenes captantes).
 - o Se detecten niveles de Tg suprimida <0.2 g/mL o Tg estimulada <1 ng/mL, en ausencia de anticuerpos antitiroglobulina (AbTg).
 - o No evidencia de enfermedad en cualquier exploración que se haya podido realizar (ecografía-TC cervicales, radiografía-TC de tórax, TC cerebral, ecografía- TC hepáticas o abdominales, gammagrafía ósea, etc.)
- Se considera respuesta indeterminada: Cualquiera de los siguientes:
 - o Tg suprimida 0.2-1 ng/mL o Tg estimulada entre 1-10ng/mL, o AbTg estable o en descenso
 - o Hallazgos inespecíficos en estudio de imágenes; captación débil en lecho tiroideo después de recibir I-131.
- Se considera respuesta incompleta bioquímica: Cualquiera de los siguientes:
 - o Tg suprimida ≥ 1 ng/mL o Tg estimulada $> \approx 10$ ng/mL, o con AbTg en ascenso
 - o Imágenes negativas
- La persistencia de enfermedad o respuesta incompleta estructural se define como:
 - o La no negativización del RCT (persistencia de imágenes captantes o aparición de unas nuevas).
 - o Niveles de Tg superiores a 2-10 ng / ml en ausencia de anticuerpos antitiroideos.
 - o Evidencia de enfermedad en la ecografía-TC cervical, radiografía-TC de tórax, TC cerebral, ecografía-TC hepáticas o abdominales, gammagrafía ósea, etc.

e) PAUTA DE SEGUIMIENTO, RECIDIVAS:

- Se deben realizar controles (RCT y analítica tiroidea, después de retirar el tratamiento hormonal) para valorar la presencia de recidivas:
 - Control anual durante los 4 primeros años



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Control bianual hasta los 10 años después de haber conseguido la situación de "libre de enfermedad"
- Después, controles analíticos periódicos, haciendo un RCT en caso de sospecha de recidiva.
- La recidiva se define como una positivación de un RCT negativo, un valor de Tg superior a 2-10 ng / ml o cualquier evidencia de enfermedad, en algún momento de la evolución.
- En caso de persistencia o recidiva, la pauta de tratamiento seguirá el mismo protocolo inicial.

f) SITUACIONES ESPECIALES:

- **SINDROME TENIS** (RCT negativo y Tg elevada):
 - En estos casos se pueden emplear exploraciones con trazadores oncotropos (^{18}F -FDG o $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI) e incluso llegar a indicar un tratamiento con I-131 (150 mCi) previa evaluación conjunta de médicos especialistas.
- **PACIENTE REFRACTARIO AL YODO RADIOACTIVO (RAI-R):**
 - Entre 7 y 23% de CDT desarrollan metástasis y de estos 60-70% son yodorefractarios (5% de todos los cánceres de tiroides), con una sobrevida a 3 años de menos del 50%.
 - El cáncer de tiroides mal diferenciada es con frecuencia RAI-R y alberga un alto riesgo de enfermedad recurrente o metastásica y muerte relacionada con el cáncer. La ATA, la EANM, la SNMMI y la ETA se reunieron en Martinica (13 y 14 de enero de 2018), donde se elaboraron nueve principios, en el número 7 y 8 nos hablan de escenarios clínicos que sugieren refractariedad. El simple hecho de que un paciente se ajuste a un escenario clínico particular no significa que el CDT de este paciente deba estar absolutamente definido o etiquetado como refractario, sino que transmite la probabilidad de que un tumor sea refractario a una terapia adicional de I-131. Cada paciente debe ser manejado individualmente con una comprensión profunda de los factores de riesgos y beneficios, así como la clínica del paciente, estos escenarios se resumen en cinco:
 - No hay captación de I-131 presente en un escaneo de diagnóstico (RCT), la resolución de este estudio mejora con el SPET-CT.
 - No hay captación de I-131 presente en una exploración pos terapia (RPT) realizada varios días después de la yodoterapia. Escenario más confiable.
 - La captación de I-131 solo está presente en algunos, pero no en otros focos tumorales. No debe clasificarse de facto como refractario, puede ser posible aplicar tratamiento local en el sitio de lesiones no ávidas de I-131 (p. Ej., Cirugía, radioterapia, ablación por radiofrecuencia, crioterapia, embolización, etc.) y tratar simultáneamente los tumores ávidos con yodoterapia.
 - La metástasis de CDT progresa a pesar de la captación de I-131. El documentar cualquier grado de crecimiento tumoral en cualquier momento después de la terapia con I-131 no es una justificación adecuada para clasificar el CDT como refractario. Según la guía de la





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

ETA (2019) la progresión debe definirse como progresión radiológica, de acuerdo con los criterios RECIST 1.1, dentro de un marco de tiempo clínicamente relevante, que generalmente se considera de 6 a 12 meses, la Tg puede usarse como un indicador de progresión, pero no como un sustituto para la evaluación radiológica.

- o La metástasis de CDT progresa a pesar de una actividad acumulada de I-131 de >22.2 GBq (600 mCi), A medida que aumenta la actividad acumulada y el número de terapias, aumentará la probabilidad de que el DTC se vuelva refractario. Sin embargo, deben tomarse en cuenta factores como la respuesta a las terapias previas, la duración de la respuesta, la actividad individual, los efectos secundarios y la opinión del paciente con respecto a la relación riesgo / beneficio.

Algunos artículos incluyen como criterios de refractariedad la intensa captación de ¹⁸F-FDG en PET-CT y la enfermedad avanzada no pasible de tratamiento quirúrgico: cuando el tumor tiroideo no puede ser resecado, el paciente se considera radiorrefractario. Esto es debido a que, al encontrarse in situ la glándula tiroidea, las metástasis a distancia no responderán al tratamiento con radioyodo.

g) DOSIMETRÍA DEL ¹³¹I (IODURO SODICO I-131)

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Tiroides	1600.0	16000.0
Pared del estómago	1.40	14.0
Cuerpo entero	0.71	7.1
Ovarios	0.14	1.4
Testículos	0.08	0.8



7.7. RASTREO POST TERAPIA CON I-131

7.7.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN

- Evaluación de la actividad metabólica de los restos de tejido tiroideo y de las neoplasias diferenciadas de tiroides.
- El rastreo post terapia con yodo radioactivo (I-131) es la modalidad de imagen con mayor exactitud diagnóstica en el estudio de las metástasis y recidiva del cáncer diferenciado de tiroides (CDT). A pesar de su alta especificidad, mayor del 90%, se





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

dan, aunque con poca frecuencia, casos de falsos positivos que llevan a un diagnóstico incorrecto de metástasis.

b) INDICACIONES

- Evaluación de los restos de tejido tiroideo funcional después de una tiroidectomía total.
- Estudio de la extensión del carcinoma diferenciado de tiroides.
- Detección de recidivas del carcinoma diferenciado de tiroides.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Analítica tiroidea: TSH, Tiroglobulina y anticuerpos antitiroglobulina, se harán cuando se cumplan unas 3-4 semanas del tratamiento quirúrgico.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- El paciente debe estar sin tratamiento hormonal, con el objetivo de obtener una TSH > 30 mUI/L antes de la terapia:
 - Tiroxina (T4) al menos durante 21 días.
 - Triyodotironina (T3) al menos durante 10 días.
- Se debe evaluar que el paciente no esté en situación de saturación yódica, tanto por haberse sometido a exploraciones intravenosas o intratecal con contraste yodado (pielografía, TC con contraste, mielografía y algunas angiografías) al menos 3 semanas antes, o que haya seguido tratamiento con Amiodarona (al menos hasta 6 meses antes).
- También deberá restringir los alimentos ricos en yodo (sal yodada, lácteos, pescado, mariscos y conservas), el uso de contrastes yodados y el de tintes y otros productos yodados, como mínimo una semana antes del RCT.

7.7.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

- Radiofármaco : ¹³¹I (IODURO SODICO I-131)
- Dosis : Variable
- Técnica de administración : Oral.





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Alta energía, orificios paralelos.
- Rango energético : 364 keV con una ventana del 15-20 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Colocación del paciente : Decúbito supino
- Tipo de estudio : Rastreo de cuerpo entero o estáticas
- **Parámetros de adquisición:**
 - **Proyecciones:**
Imágenes anterior y posterior del cuerpo, desde la cabeza hasta las rodillas
Tiempo de adquisición: 40 minutos a 1 hora
 - **Tiempo pos-administración:**
Entre los 7 y 10 días (actividades mayores de 30mCi)
Entre los 3 y 5 (actividades igual o menor de 30mCi)
 - **Adquisición rastreo cuerpo entero:**
Matriz: 1024x256
Velocidad de adquisición: 8-10cm/mi
 - **Adquisición estática:**
Matriz: 256x256
Tiempo de adquisición: 600 s/imagen
- **Imágenes adicionales:**
 - Anterior de cabeza y tórax, posterior de tórax.
 - Proyecciones oblicuas cuando simultáneamente existen restos tiroideos y metástasis de columna cervical o dorsal alta.
 - **SPECT-CT:** brinda información adicional, al aclarar hallazgos equivocos en pacientes sometidos a gammagrafía de cuerpo entero con I-131 posterior a la terapia. SPECT-CT genera impacto diagnóstico definitivo en un promedio del 57% de los pacientes con CDT. Detecta sitios no esperados de ganglios linfáticos cervicales comprometidos por la neoplasia o metástasis a distancia en aproximadamente el 25% de los pacientes, variando la estadificación en más del 20% y provoca cambios en el tratamiento planificado en aproximadamente el 25% de los pacientes.

d) PROTOCOLO SUGERIDO PARA SPECT-CT PARA RASTREO POSTERAPIA:

- **SPECT-CT DE REFERENCIA ANATOMICA (BAJA DOSIS):**
 - **Indicaciones (General):** Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando se realiza el seguimiento.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT en rastreo post terapia.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas con lesiones ubicadas en el rastreo post terapia indeterminadas, por ejemplo, cervical, regiones torácica y abdominal, cráneo, extremidades o cualquier combinación de éstos.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 30 segundos
 - Fotopico: 364 KeV
 - Ventana energética: 20 %
 - Matriz: 64x64
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Estándar 1.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Protocolo de respiración (detección de metástasis pulmonar): apnea en inspiración máxima durante la adquisición.
 - Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)
- **SPECT-CT DIAGNÓSTICA:**
 - Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
 - Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes en las estructuras de partes blandas, especialmente





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

cuando no se puede valorar con precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.

- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes por otras técnicas como el SPECT o áreas con lesiones indeterminadas.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 364 KeV
 - Ventana energética: 20 %
 - Matriz: 64x64
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - ^Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Tomográfico
 - Corriente de tubo: 90-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 6-14 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)



e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Revisar la imagen y realizar un preprocesamiento para evaluar las captaciones fisiológicas e identificar algún artefacto, verificar los datos del paciente y el tiempo de adquisición correspondiente.
- Presentar las imágenes de cuerpo entero en vistas anterior y posterior; las estáticas con reparo anatómico y/o imágenes oblicuas de ser necesarias.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT y/o SPECT-CT, si estás fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

f) MANIOBRAS OPCIONALES:

- Cuando se sospecha un falso positivo por contaminación, se repetirá la adquisición, después de retirarse la ropa contaminada, o si la contaminación se ha producido en piel, después de lavarse cuidadosamente varias veces la zona.
- Es habitual que exista captación fisiológica en las glándulas salivales. En ocasiones, produce dificultades en la interpretación de las imágenes, cuando hay asimetrías de tamaño o de captación de los pares de glándulas o cuando no hay solución de continuidad con captaciones patológicas de ganglios metastásicos locorregionales.
- En el rastreo post terapia I^{131} se visualiza el colon con bastante frecuencia; esto puede ser debido a la existencia de estreñimiento, y/o a la excreción de yodo radiactivo por el colon; por lo que es necesario realizar un control posterior a la evacuación.

g) PRESENTACIÓN FINAL

- Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico planar, estudio SPECT y/o SPECT-CT.

h) DOSIMETRÍA DEL I^{131} (IODURO SODICO I-131)

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Pared del estómago	1.40	14.0
Cuerpo entero	0.71	7.1
Ovarios	0.14	1.4
Testículos	0.08	0.8

7.8. GAMMAGRAFÍA DE PARATIROIDES**7.8.A. CONSIDERACIONES GENERALES****a) DEFINICIÓN:**

La gammagrafía de paratiroides es un estudio de Medicina Nuclear que evalúa la localización de las glándulas paratiroides.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR	Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

b) INDICACIONES:

- Detección y localización de los adenomas y las hiperplasias de las glándulas paratiroides.
- Evaluación del estado de las glándulas paratiroides dentro de las hipercalcemias y síndromes hiperparatiroides.
- Para facilitar la cirugía en pacientes post operados con hiperparatiroidismo persistente o recurrente, reduciendo el tiempo quirúrgico.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- No requiere ninguna preparación.
- Se recomienda no haberse realizado estudios con contrastes yodados al menos 3 semanas antes. Mientras se realizan las imágenes se debe insistir en que el paciente no debe mover el cuello, ni tragar saliva, y si es necesario se puede utilizar inmovilizadores.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.8.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

- RADIOFÁRMACOS Y DOSIS:

- Estudio con MIBI : ^{99m}Tc -SESTAMIBI (MIBI)
15-25 mCi (600-900 MBq) Adulto 70Kg
- Estudio con tecnecio : ^{99m}Tc (Pertechnetato de Sodio Tc99m)
5 mCi (185 MBq)

Niños: De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.

- TÉCNICA DE ADMINISTRACION:

- Endovenosa.

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gamma cámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, orificios paralelos.
- Rango energético : Estudio con MIBI: 140 KeV con ventana del 10-15 %.
140 KeV con ventana del 10-15 % para el pertechnetato.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Fase precoz : 15 minutos post-inyección





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Fase tardía : 2 horas post-inyección
- Estudio con pertecnetato: A criterio médico se realiza un estudio con pertecnetato el mismo día o en otro día. La gammagrafía paratiroidea con doble fase tiene una sensibilidad de 80%, especificidad 90%.
- Colocación del paciente: decúbito supino
- Tipos de detección:
 - Estática.
 - Estudio con MIBI y pertecnetato: Duración 600 sg (10 min)
 - Proyección: Anterior del cuello y del mediastino superior (hasta el borde superior del corazón).

d) MANIOBRAS OPCIONALES

Pueden realizarse imágenes más tardías a las 4-6 horas, o bien imágenes laterales de cuello y/o oblicuas.

- SPECT DE PARATIROIDES CON MIBI:

- Para intentar localizar mejor espacialmente las paratiroides es posible realizar una tomografía de la zona del cuello con MIBI.
- Adquisición SPECT:
 - Matriz: 128x128
 - Órbita: 360°
 - Muestreo: 1 imagen de 15 s cada 6°

- SPECT-CT:

El SPECT-CT puede evidenciar adenomas hasta en un 39% más en pacientes con resultados de gammagrafía paratiroidea negativa o no concluyente.

En la evaluación prequirúrgica de adenomas paratiroides, el estudio SPECT-CT temprano, en combinación con cualquier método de imagen tardía (SPECT-CT, SPECT o imágenes planas) y cirugía radioguiada, es considerado como parte de la evaluación preoperatoria de rutina de los pacientes con hiperparatiroidismo primario en esta nueva era de para tiroidectomía mínimamente invasiva.

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Imágenes convencionales (256x256) MIBI precoz y tardío y de pertecnetato si se ha hecho.
- Se realiza la sustracción de las imágenes de pertecnetato (captación de la glándula tiroidea) y de la imagen de MIBI (captación tiroidea y paratiroidea) para obtener una mejor localización de las glándulas paratiroides.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio planar, SPECT y/o SPECT/CT, si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

f) PROTOCOLO SUGERIDO PARA SPECT-CT DE PARATIROIDES:

- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):

- Indicaciones (general): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT de patología paratiroidea. Si se aprecia tejido paratiroideo ectópico, o patología tumoral. Por lo general se realiza estudio SPECT-CT.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas desde la horquilla esternal hasta la mandíbula o maxilar inferior. Adicionalmente se puede considerar el tórax.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas que puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)



- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes de la paratiroides, especialmente cuando no se puede valorar con precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes por otras técnicas como el SPECT o áreas con lesiones indeterminadas.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0
- Parámetros CT:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Tomográfico
 - Corriente de tubo: 90-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 6-8 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

g) PRESENTACIÓN FINAL:

Las imágenes obtenidas se presentan de la siguiente manera:

- Imágenes cervicales obtenidas con pertecnetato y MIBI, fusionar ambas imágenes presentando la imagen con sustracción.



<p align="center">GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p align="center">Código: GT.DNCC.INEN.04</p>
<p>Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR</p>	<p align="center">Implementación 2023</p>	<p align="center">Versión V.01</p>

- Imágenes de cuello y mediastino comparando las fases adquiridas se presentan, si se ha realizado, imágenes de sustracción MIBI-pertecnetato, Presentación del estudio
- SPECT incluyendo cuello y mediastino en los 3 planos ortogonales
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico planar, estudio SPECT y/o SPECT-CT.

h) DOSIMETRÍA:

- DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc-SESTAMIBI (MIBI)

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Vesícula	0.10	1.0
Pared miocárdica	0.03	0.3
Riñones	0.01	1.0
Higado	0.03	0.3
Ovarios	0.05	0.5
Médula ósea	0.01	0.1
Bazo	0.06	0.6
Testículos	0.04	0.4
Vejiga	0.02	0.2

- DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc (Pertecnetato de Sodio Tc99m)

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Tiroides	0.13	1.35
Intestino delgado	0.12	1.2
Pared de la vejiga		0.08 0.8
Estómago	0.05	0.5
Ovarios	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.01	0.1
Médula ósea	0.002	0.02

7.9. CISTERNOGRAFÍA ISOTÓPICA





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

7.9.A. CONSIDERACIONES GENERALES**a) DEFINICIÓN:**

Evaluar la dinámica del líquido cefalorraquídeo (LCR).

b) INDICACIONES:

- Diagnóstico de la hidrocefalia normotensiva.
- Identificación de licuorreas o fistulas de líquido cefalorraquídeo (LCR).
- Permeabilidad de las derivaciones quirúrgicas.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Ayuno de 06 horas.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.9.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS**a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:**

- Radiofármaco : ^{99m}Tc -DTPA (ácido dietilen triamino pentaacético).
- Dosis : 1 mCi (37 MBq).
- Técnica de administración: Punción intratecal por vía lumbar.

Realizar la punción lumbar con aguja fina (calibre 19-20). Se deja gotear LCR y se comprueba su aspecto (no se debe administrar el trazador si el líquido es hemático). Si es normal, se inyecta el ^{99m}Tc -DTPA. Después de la inyección se coloca al paciente en decúbito supino, para normalizar la presión y evitar la pérdida de LCR.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Cámara gamma SPECT
- Colimador : Baja energía de ultra alta resolución.
- Rango energético : 140 KeV con ventana del 15-20 %

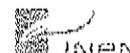
c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente : decúbito supino
- Tipo de detección : estática.
- Parámetros de adquisición :
 - Tiempos: 30 minutos. Control de 2, 4 y 24 horas.





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Elaborador: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Proyecciones: anterior y lateral de cráneo. Para las imágenes anteriores, la línea órbitomeatal ha de colocarse perpendicular a la superficie del detector. Para las imágenes laterales, el plano sagital medio de la cabeza debe ser paralelo a la superficie del detector. En el primer control, se debe adquirir una imagen de la columna lumbar o dorsal per evaluar la inyección y el grado de migración de la dosis.
- Matriz: 256x256
- Tiempos de adquisición: 700 Kcts/imagen o 600 s/imagen
- SPECT y/o SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes planares, SPECT y/o SPECT-CT (si éstas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones).

e) MANIOBRAS OPCIONALES:

- REALIZACIÓN DE OTRAS PROYECCIONES:

- Pueden realizarse imágenes en las proyecciones posteriores y vértex.

- DIAGNÓSTICO DE LICUORREA (RINORREA O OTORREA) DE LCR:

- Con posterioridad a la inyección por punción lumbar del radiofármaco, se colocan unas torundas nasales y/o óticas. Cada torunda es de aproximadamente de 1 cm³ y ha de tener una alta capacidad de absorción, de hasta 0.5 ml de agua.
- A las 2 horas de haberse colocado, se retiran las torundas, se identifican correctamente según procedencia, y si se colocan unas nuevas.
- El día siguiente, mientras dura la exploración, el paciente ha de cambiar las torundas cada vez que las note mojada, o con un mínimo de dos veces al día, colocándose en tubos diferentes e identificándoles para su posterior conteo.
- El nivel de actividad de cada torunda es medida en un contador gamma.

- VENTRICULOGAMMAGRAFÍA:

- Inyección directa del radiotrazador en los ventrículos.
- Comprobación del funcionalismo de las válvulas y derivaciones quirúrgicas: Con inyección directa del radiotrazador a la válvula.
- Posteriormente realizar una adquisición dinámica post-inyección

Matriz: 64x64

Muestreo: 1 imagen de 60 s durante 30-60 minutos.

f) PRESENTACIÓN FINAL:

- Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

g) DOSIMETRÍA 99mTc-DTPA:

Órgano	rad/ mCi	mGy/37 MBq
Médula espinal		
Superficie	3.3	30.3
Promedio	1.0	10.0
Cerebelo		
Superficie	2.7	27.0
Promedio	0.26	2.6
Riñones	0.14	1.4
Pared vesical		
2 horas postmicción	0.04	0.4
Ovarios		
2 horas postmicción	0.04	0.4
Testículos		
2 horas postmicción	0.02	0.2
Cuerpo entero	0.02	0.2

7.10. PERFUSIÓN CEREBRAL: SPECT**7.10.A. CONSIDERACIONES GENERALES****a) DEFINICIÓN:**

- Evaluación de la perfusión del encéfalo.

b) INDICACIONES:

- Diagnóstico diferencial de las demencias.
- Evaluación de enfermedad cerebrovascular.
- Evaluación prequirúrgica del paciente epiléptico: localización del foco epileptógeno en las crisis parciales complejas y valoración de la perfusión cerebral durante el test del amobarbital.
- Evaluación de algunos trastornos psiquiátricos (esquizofrenia, depresión, trastorno obsesivo-compulsivo).
- Diagnóstico de muerte cerebral.
- Traumatismos craneoencefálicos. Disociación clínico-radiológica.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Se recomienda evitar la administración de fármacos reguladores de la vascularización cerebral, sedantes y anestésicos, 24 horas previas al estudio, así como evitar estimulantes como alcohol, tabaco, cafeína, gaseosa y otras drogas (cocaína).
- La canalización de una vía venosa debe hacerse previamente (al menos 10-15 minutos), para que el paciente no tenga dolor en el momento de la administración del radiotrazador.
- La administración de la dosis debe realizarse con el paciente en estado de reposo sensorial y cognitivo. De ser necesario considerar la sedación si el paciente no colabora con el estudio, esta medicación debe ser administrada al menos 5 minutos después de la inyección del radiofármaco.

7.10.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{99m}Tc-ECD (ETILEN CISTEÍNA DIMERO) ó ^{99m}Tc-HMPAO (D,1-hexametilpropilen-amino-oxima)
- Dosis : 20-30mCi (740-1110 MBq).

En Pediatría de acuerdo a la guía European Association Nuclear Medicine (EANM): 0.3mCi/kg (actividad mínima 100MBq).

- Técnica de administración: Endovenosa

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Cámara gamma SPECT ó SPECT-CT
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 15-20 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino.
- La cabeza se coloca en un soporte especial y se inmoviliza con tiras de velcro o esparadrapo.
- Hay que incluir el cerebelo en el campo de detección de la gammacámara.
- Tipo de detección: SPECT
- **Parámetros de la adquisición:**
 - Proyecciones: Deben incluir todo el encéfalo (cerebro y cerebelo). El numero total de cuentas del estudio no debería ser inferior a 5 millones.





PERÚ

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Radio de rotación: menor de 15 cm asegura una buena calidad de imagen.
- Tiempo de imagen: A los 45 minutos postinyección de ECD o a los 90 minutos postinyección de HMPAO.
- Adquisición SPECT:
 - Matriz: 128x128
 - Órbita: circular de 360°
 - Muestreo: 1 imagen de 20 a 30 s cada 3°

d) MANIOBRAS OPCIONALES:

- SPECT CON ACETAZOLAMIDA:

- Indicación para el estudio de la reserva del flujo cerebral.
- Contraindicado en pacientes con hipersensibilidad conocida a las sulfas. Infarto cerebral de menos de tres días de evolución o TIA reciente.
- Prueba que requiere consentimiento Informado y solicitud a Farmacia de Acetazolamida endovenoso.
- Protocolo de dos días, estudio con estímulo de Acetazolamida y estudio basal:
 - **Día 01:**
 - Presión arterial basal del paciente. Si la presión arterial sistólica es menor de 100 mmHg no debe continuar la prueba, y hay que consultar al médico responsable.
 - Canalización de una vena periférica y manteniéndola con una solución salina.
 - Reconstituir vial; 1g de Acetazolamida endovenoso con 5 ml de agua destilada para adultos, en pediatría 14 mg/kg.
 - Administración endovenosa lenta de Acetazolamida.
 - Vigilancia del paciente y monitorización de pulso y la presión arterial durante 30 minutos.
 - Administración de la dosis de ^{99m}Tc-ECD o HMPAO (esperar 15-20 minutos después de la administrar Acetazolamida), mantener la vía aún 5 minutos más.
 - Retirada de la venopunción, si no hay complicaciones.
 - Procedimiento habitual de la adquisición SPET cerebral.
 - Finalmente valorar el estado del paciente y volver a tomar las constantes.
 - **Día 02:**
 - Si el estudio de estímulo a Acetazolamida es normal, podría omitirse el segundo estudio de imagen basal.
- Nota: También puede realizarse el protocolo de 1 día, previa evaluación del médico nuclear.





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04	
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR			
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Criterios de evaluación:
 - Normal: Aumento del 30% al 60% en la perfusión del tejido cerebral.
 - Anormal: Aumento de <10 % en el FSC absoluto o un cambio absoluto de <10 ml/100 g/min.

- **SPECT ICTAL:**

- Es un SPECT cerebral normal, la única particularidad es que la inyección del radiotrazador se realiza durante una crisis epiléptica.

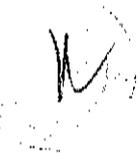
- **SPECT-CT CEREBRAL:**

- Entre las indicaciones comunes de SPECT-CT se describen: evaluación de enfermedad cerebrovascular (ictus agudo, isquemia crónica), localización prequirúrgica de focos epileptógenos; evaluación de demencias, permite la detección temprana y diagnóstico diferencial de varias formas de demencia entre ellas enfermedad de Alzheimer, demencia por cuerpos de Lewy, enfermedad de Parkinson con demencia, demencia vascular, demencia frontotemporal. Además, permite la evaluación de injuria cerebral traumática.
- Una de las principales y más estudiadas aplicaciones de SPECT-CT es en la evaluación de demencia, permite el estudio clínico de un paciente con sospecha. Los patrones de perfusión cerebral con SPECT-CT se encuentran asociados con diferentes tipos de demencia, las imágenes son cada vez más útiles en la identificación de las causas subyacentes.

e) **PROTOCOLO SUGERIDO PARA SPECT-CT CEREBRAL:**

- **SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y es necesario realizar controles.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en las imágenes SPECT.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las estructuras desde vértex hasta la base del cráneo.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas que puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA

- **Indicaciones (General):** Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- **Indicaciones (especifico):** Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en las imágenes SPECT.
- **Campo de visión (FOV):** Incluyendo todas las estructuras desde vértex hasta la base del cráneo.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1,0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- o Dirección de escaneo: Tomográfico
- o Corriente de tubo: 90-250 mA
- o Voltaje del tubo: 120 kV
- o Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
- o Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- o Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
- o Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- o Dosis de radiación: 7-20 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

f) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Reconstrucción de las imágenes en los cortes coronal, sagital y axial.
- Selección del filtro: generalmente un Metz o Butterworth.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT y/o SPECT-CT (si estás fueron realizadas adicionalmente según indicaciones).

g) PRESENTACIÓN FINAL:

- Imágenes reconstruidas de los cortes coronales, sagitales y axiales, y pueden añadirse cortes temporales.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico SPECT y/o SPECT/CT.

h) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc-ECD:

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Glándulas lacrimales	0.26	2.6
Vejiga	0.19	1.9
Riñones	0.13	1.3
Tiroides	0.10	1.0
Ovarios	0.5	5.0
Cuerpo entero	0.3	3.0
Testículos	0.1	1.0

7.11. GAMMAGRAFIA DE PERFUSIÓN PULMONAR

7.11.A. CONSIDERACIONES GENERALES





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) DEFINICIÓN:

- Evaluación sobre la circulación pulmonar del flujo sanguíneo arterial en los pulmones, donde la biodistribución del radiofármaco es proporcional al flujo sanguíneo regional pulmonar.

b) INDICACIONES:

- Diagnóstico del Tromboembolismo pulmonar
- Evaluación pre-neumonectomía de la función pulmonar regional
- Malformaciones congénitas pulmonares
- Estudio de la perfusión regional pulmonar.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- No es necesario preparación.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.11.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS**a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:**

- Radiofármaco : ^{99m}Tc -MAA (macroagregado de albúmina)
- Dosis en adultos : 5 mCi (185 MBq) para 70 kg
- Dosis en niños : Nacido: 0.2 mCi
1 año: 0.5 mCi
5 años: 1.0 mCi
10 años: 1.5 mCi
15 años: 2.5 mCi

- Se ha de vigilar el número máximo de partículas que se administrarán.
- Técnica de administración: Vía Endovenosa

Se administra la dosis requerida en forma de bolo sin mezclar con sangre, solicitando al paciente que inspire profundamente en el momento de la inyección. La inyección se realiza con el paciente en decúbito supino o dorsal. Se debe agitar la jeringa justo antes de inyectar, para evitar la precipitación de las partículas.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 keV con una ventana del 10-15%.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

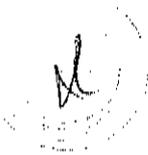
- Colocación del paciente: decúbito supino o sentado.
- Tipo de detección: Estática
- Parámetros de adquisición:
 - Proyecciones: Anterior, oblicua anterior derecha, oblicua anterior izquierda, posterior, oblicua posterior derecha y oblicua posterior izquierda.
 - Tiempo: Detección inmediata postinyección.
 - Adquisición estática:
 - Matriz: 256x256
 - Factor de magnificación: 1-1.4
 - Tiempo de adquisición: 750 Kcts/imagen.

d) MANIOBRAS OPCIONALES

- **GAMMAGRAFÍA PULMONAR DE PERFUSIÓN CUANTIFICADA:** puede realizarse la cuantificación relativa del flujo sanguíneo de cada pulmón, o de segmentos de cada pulmón. Se realizan regiones de interés (ROI), para delimitar los pulmones, para la media geométrica de las actividades anterior y posterior, y presentar los resultados.
- **SPECT y/o SPECT-CT:** pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

e) PROTOCOLO SUGERIDO DE SPECT-CT PULMONAR:

- **SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):**
 - Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y es necesario realizar controles.
 - Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en las imágenes planares o SPECT en la gammagrafía pulmonar.
 - Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las estructuras desde los ápices pulmonares hasta las cúpulas diafragmáticas.
 - **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

▪ **Parámetros CT:**

- Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 30-110 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas que puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de ventana mediastinal: Filtro estándar 2.5 mm
 - Reconstrucción de ventana pulmonar: Filtro Lung 1.25 mm
- Protocolo de respiración (general): Inspiración y apnea
- Dosis de radiación: 2-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

▪ **SPECT-CT DIAGNÓSTICA:**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en las imágenes planares o SPECT en la gammagrafía pulmonar.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las estructuras desde los ápices pulmonares hasta las cúpulas diafragmáticas.
- Parámetros SPECT:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256
 - Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)

- Dirección de escaneo: Tomográfico
- Corriente de tubo: 90-250 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de ventana mediastinal: Filtro estándar 2.5 mm
 - Reconstrucción de ventana pulmonar: Filtro Lung 1.25 mm
- Protocolo de respiración (general): Inspiración y apnea.
- Dosis de radiación: 7-20 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

f) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- La gammagrafía de perfusión pulmonar se presenta en ocho proyecciones.
- Si el estudio es cuantificado, se debe registrar el porcentaje de perfusión de cada pulmón, mediante el software y se utilizan las imágenes AP y PA, se divide cada pulmón en 3 tercios (superior, medio e inferior) y se calcula el porcentaje de perfusión de cada pulmón y por tercios.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT y/o SPECT-CT, si estás fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

g) PRESENTACIÓN FINAL

- Las 6 imágenes obtenidas.
- Si el estudio es cuantificado, se debe registrar el porcentaje de perfusión de cada pulmón.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico planar, estudio SPECT y/o SPECT-CT.

h) DOSIMETRIA 99mTc-MACROAGREGADO DE ALBÚMINA

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Pulmones	0.22	20.2
Vejiga		
Micción a les 2 horas	0.03	0.3
Hígado	0.02	0.2
Bazo	0.02	0.2





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

Cuerpo entero	0.02	0.2
Riñones	0.01	0.1
Ovarios		
Micción a las 2 horas	0.01	0.1
Testículos		
Micción a las 2 horas	0.006	0.06

7.12. GAMMAGRAFÍA DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA

7.12.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- Evaluación del grado de perfusión regional relativa del tejido miocárdico.

b) INDICACIONES:

- Evaluación de la enfermedad coronaria.
- Diagnóstico, extensión y severidad de la isquemia y del infarto de miocardio.
- Evaluación de la perfusión miocárdica en enfermedades de la microcirculación miocárdica (diabetes mellitus, insuficiencia renal).
- Evaluación de la viabilidad miocárdica.
- Evaluación de perfusión miocárdica y función ventricular con gated-SPET, así como del movimiento de pared y del engrosamiento sistólico.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Si el estudio es en reposo no cabe ninguna preparación.
- Es aconsejable que el paciente haga un leve ayuno (6 horas) si se debe realizar una prueba de estrés.
- Hay que evitar el consumo de bebidas con xantinas (café, té, coca cola, etc.) las 24 horas previas, sobre todo si se debe realizar un estrés farmacológico con dipiridamol.
- Se aconseja realizar una ingesta entre la administración de la dosis de reposo y la detección de las imágenes.

7.12.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco: ^{99m}Tc -SESTAMIBI (MIBI)
- Dosis:

PROTOCOLO CORTO:

Estrés : 10 mCi (370 MBq)
 Reposo : 24 mCi (888 MBq)

PROTOCOLO LARGO:

Estrés : 22 mCi (814 MBq)
 Reposo : 22 mCi (814 MBq)

- Técnica de administración: Vía Endovenosa
- La dosis de estrés se inyecta durante la prueba de estrés, utilizando una vía endovenosa colocada previamente en el brazo. La dosis de reposo se administra también endovenosamente, cuando la detección del estrés ya se ha realizado.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 15-20%.
- ECG conectar a la gammacámara, para realizar gated-SPECT

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino. En hombres, puede ser útil realizar la detección en decúbito prono.
- Tipo de detección: SPECT o gated-SPECT
- **Parámetros de la adquisición:**

- Proyecciones: desde una oblicua anterior derecha (30° o 45°) hasta una oblicua posterior izquierda (150° o 135°), incluyendo el área cardíaca, tórax y parte alta del abdomen.

- Tiempo:

○ PROTOCOLO CORTO:

- Adquisición de estrés: A partir de los 30 min. post-inyección de estrés (MIBI).
- Inyección de reposo: Finalizada la detección postestrés, se evalúa la detección adquirida y puede realizarse la administración de la dosis de reposo.
- Adquisición de reposo: A partir de los 30 min. post-inyección de reposo.
- La adquisición de estrés se hace a 18 s por imagen, y la de reposo a 8 s por imagen.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

o **PROTOCOLO LARGO:**

- Adquisición de estrés: A partir de los 30 min. post-inyección de estrés.
 - Inyección reposo: Se realiza otro día
 - Adquisición de reposo: A partir de los 30 min. post-inyección de reposo.
 - Tanto la adquisición de estrés como la de reposo se hacen a 14 s por imagen.
- Matriz: 64x64 o 128x128
 - Órbita: 180 ° semicircular, sin adquisición durante el movimiento del cabezal.
 - Muestreo: 1 imagen/3°
 - Gated-SPECT: La adquisición de las imágenes puede ser realizada con sincronización con la onda R del ECG. Se aprovecha la dosis alta de reposo (protocolo corto) o ambas dosis (protocolo largo).

d) PROTOCOLOS PARA PRUEBA DE ESTRÉS:

- **TEST DE ESTRÉS ERGOMÉTRICO:**

- **DEFINICIÓN:** Test de estrés cardíaco con ejercicio físico.
- **OBJETIVO:** Aumentar el consumo miocárdico de oxígeno mediante el incremento del trabajo cardíaco producido por la realización de una prueba de esfuerzo máxima subjetiva con el fin de detectar reducciones regionales de la reserva de flujo miocárdico.
- **PREPARACIÓN DEL PACIENTE:** Se aconseja que el paciente ingiera alimento ligero unas 2-3 horas antes de la prueba. Evitar el consumo de bebidas con xantinas (café, Coca-Cola), sobre todo si el esfuerzo se combina con la administración de dipiridamol.
- **INSTRUMENTACIÓN:**
 - o Sistema ergométrico (tapiz rodante o cicloergómetro).
 - o Electrocardiógrafo.
 - o Tensiómetro.
 - o Sistema de venopunción.
 - o Suero fisiológico heparinizado
 - o Set de reanimación cardio-pulmonar y medicación.
- **PROCEDIMIENTO**
 - o El médico encargado de la prueba procede a:
 - Interrogatorio clínico.
 - Exploración física cardiológica.
 - Evaluación de la documentación aportada por el paciente.
 - o Si el médico decide realizar el procedimiento, él mismo o la licenciada de enfermería realizan las siguientes actuaciones:





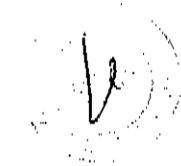
GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

- Medida de la presión arterial, frecuencia cardíaca y registro del ECG basal.
- Canalización de una vena del brazo.
- Mantenimiento de la vía con suero fisiológico heparinizado
- Inicio de la prueba:
 - Cicloergómetro: Inicio con 25 o 50 W e incremento de 25 W cada 2 minutos.
 - Tapiz rodante: Inicio del protocolo de Bruce
 - Medida de la presión arterial y registro del ECG en cada nivel.
- Finalización de la prueba:
 - Cuando se alcanza la frecuencia máxima teórica para la edad.
 - Agotamiento físico del paciente.
 - Depresión de 2 mm del segmento ST en el ECG.
 - Angina intensa - caída de la PA sistólica.
 - Arritmias de riesgo.
 - Cualquier otra circunstancia que, a criterio médico, ponga en situación de riesgo al paciente.
- Cuando el paciente está en el último nivel de la prueba, y aproximadamente un minuto antes de que finalice, se administra la dosis del radiofármaco apropiado para el estudio de perfusión miocárdica.
- Una vez finalizada la prueba, el paciente entra en la fase de recuperación, durante la cual persiste la monitorización.
- Cuando a criterio médico el paciente ha recuperado su estado basal, se procede a retirar el acceso venoso y el resto de aparatos de monitorización.
- El paciente pasa a realizar la perfusión miocárdica y el médico emite un informe que se incorpora, junto con los registros ECG y constantes, a la Historia Clínica.

- TEST DE ESTRÉS FARMACOLÓGICO:

I. CON DOBUTAMINA:

- **DEFINICIÓN:** Test de estrés cardíaco farmacológico con Dobutamina, fármaco inotrópico positivo.
- **OBJETIVO:** Producir un incremento de los requerimientos miocárdicos de oxígeno mediante el incremento de la frecuencia cardíaca y de la intensidad de la contracción del ventrículo izquierdo producidos por el fármaco dobutamina.
- **PREPARACIÓN DEL PACIENTE:** Se aconseja que el paciente ingiera una comida ligera unas 2-3 horas antes de la prueba.
- **INSTRUMENTACIÓN:**
 - Electrocardiógrafo.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

- Tensiómetro.
- Sistema de venopunción.
- Suero fisiológico heparinizado.
- Equipo de reanimación cardio-pulmonar y medicación.
- Dobutamina intravenosa.
- Bomba de infusión.
- **PROCEDIMIENTO:**
 - El médico encargado de la prueba procede a:
 - Interrogatorio clínico.
 - Exploración física cardiológica.
 - Evaluación de la documentación aportada por el paciente
 - Si el médico decide realizar el procedimiento, él mismo o la licenciada de enfermería realizan las siguientes actuaciones:
 - Preparación de la dobutamina: un vial de 250 mg de dobutamina en 250 ml de suero fisiológico.
 - Medida de la presión arterial, Frecuencia cardíaca y registro de ECG basal.
 - Canalización de una vena del brazo y colocación de la bomba de perfusión.
 - Inicio de la prueba:
 - Medida de la presión arterial y registro del ECG durante el 3er minuto de cada nivel.
 - Administración de dobutamina: inicio con una dosis de 0.1 µg/kg / min, con un incremento de 0.1 µg/kg/min en cada nivel, hasta un máximo de 0.40 µg/kg/min.
 - Finalización de la prueba:
 - Cuando se ha inyectado la dosis máxima de dobutamina
 - Aparición de depresión de 2 mm del segmento ST en el ECG.
 - Angina.
 - Caída de la presión arterial sistólica.
 - Arritmias de riesgo.
 - Cualquier otra circunstancia que, criterio médico, ponga en situación de riesgo al paciente.
 - Cuando el paciente está en el último estadio de la prueba se administra la dosis del radiofármaco apropiado para el estudio de perfusión miocárdica.
 - Una vez finalizada la prueba, el paciente entra en la fase de recuperación, durante la cual persiste la monitorización.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Cuando a criterio médico el paciente ha recuperado su estado basal, se procede a retirar el acceso venoso y el resto de aparatos de monitorización.
- El paciente pasa a realizar la perfusión miocárdica y el médico emite un informe que se incorpora, junto con los registros ECG y constantes, a la Historia Clínica.

ii. CON DIPIRIDAMOL:

- **DEFINICIÓN:** Test de estrés cardíaco farmacológico con Dipiridamol, fármaco vasodilatador.
- **OBJETIVO:** Producir vasodilatación del árbol arterial coronario y aumentar el flujo miocárdico en las regiones dependientes de vasos con reserva vasodilatadora conservada, de forma que se pongan de manifiesto, mediante el estudio de perfusión miocárdica, las regiones con reserva disminuida.
- **PREPARACIÓN DEL PACIENTE**
 - El paciente puede ingerir una comida ligera 2-3 horas antes de la prueba.
 - Evitar el consumo de medicamentos o bebidas con xantinas (café, té, Coca-Cola, etc.).
- **INSTRUMENTACIÓN**
 - Sistema ergométrico (tapiz rodante o cicloergómetro) si es necesaria una prueba mixta y simultánea esfuerzo/dipiridamol.
 - Electrocardiógrafo.
 - Tensiómetro.
 - Sistema de venopunción.
 - Suero fisiológico heparinizado.
 - Equipo de reanimación cardio-pulmonar y medicación.
 - Dipiridamol intravenoso.
 - Dosis de radiofármaco apropiado.
- **PROCEDIMIENTO**
 - El médico encargado de la prueba procede a:
 - Interrogatorio clínico.
 - Exploración física cardiológica.
 - Evaluación de la documentación aportada por el paciente.
 - Si el médico decide realizar el procedimiento, él mismo o el licenciado de enfermería realizan las siguientes actuaciones:
 - Medida de la presión arterial, frecuencia cardíaca y registro del ECG basal.
 - Canalización de una vena del brazo.
 - Mantenimiento de la vía con suero fisiológico heparinizado.
 - Inicio de la prueba:





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Cicloergómetro o Treadmill: Inicio con 25 o 50 W / estadio I y mantenimiento durante la infusión y administración de la dosis si se trata de un procedimiento esfuerzo/dipiridamol simultáneo.
- Medida de la presión arterial y registro del ECG cada 2 minutos.
- Administración de Dipiridamol: dosis de 0.14 mg/kg/min hasta un máximo de 0.56 mg/kg de peso. Equivalente a 1ml/min. Normalmente entre 3-4 ml para 70-80 kg.
- Esperar 1-2 minutos para la administración de la dosis.
- Finalización de la prueba:
 - Cuando se ha inyectado la dosis máxima del Dipiridamol.
 - Si aparece una depresión de 2 mm del segmento ST en el ECG.
 - Angina severa.
 - Caída de la presión arterial sistólica
 - Arritmias de riesgo.
 - Aparición de efectos secundarios severos a la administración del Dipiridamol (hipotensión, mareo, cefalea severa, vómitos, etc.).
 - Cualquier otra circunstancia que, a criterio médico, ponga en situación de riesgo al paciente.
- Administrar la dosis del radiofármaco apropiado a los dos minutos de finalizar la infusión de dipiridamol y mantiene el ejercicio físico hasta un minuto después de la administración del radiofármaco. Una vez finalizada la prueba, el paciente entra en la fase de recuperación, durante la cual persiste la monitorización.
- Si han aparecido efectos secundarios moderados o severos se administra Aminofilina IV a dosis de 70 mg, dosis que se puede repetir hasta 240 mg mientras persisten los efectos secundarios.
- Cuando a criterio médico el paciente ha recuperado su estado basal, se procede a retirar el acceso venoso y el resto de aparatos de monitorización.
- El paciente pasa a realizar la perfusión miocárdica y el médico emite un informe que se incorpora, junto con los registros ECG y constantes, a la Historia Clínica.

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Normalización de los estudios en el equipo de adquisición.
- Reconstrucción tomográfica con retroproyección filtrada, procesado de las adquisiciones para generar los cortes coronales (eje corto), sagitales (eje largo vertical) y axiales (eje largo horizontal) reorientados.
- Generación de los mapas polares y formato final de salida.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Si la adquisición se con gated-SPECT, el estudio se transfiere a la estación de trabajo para su evaluación cuantitativa con el programa disponible.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT y/o SPECT-CT, si éstas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

f) MANIOBRAS OPCIONALES:

- En caso de superposición del intestino o del hígado con la cara inferior del VI, se retrasa la adquisición 30-60 minutos, aconsejando al paciente una ingesta de alimentos.
- **GAMMAGRAFÍA PLANAR:**
 - Por causas diversas (sobrepeso, intolerancia a la SPECT, inmovilidad absoluta, etc.) Proyecciones: ANT, OAE 45 ° y OAE 70 ° / LAT E, post estrés y en reposo.
 - Matriz: 128x128
 - Tiempo de adquisición: 300 s/imagen
 - La presentación de los resultados planares incluye la ampliación de las imágenes de adquisición, y la normalización de los máximos de cada imagen.
 - Opcionalmente puede realizarse una substracción de fondo interpolada para mejorar la definición del corazón.
- **SPECT-CT:** El estudio de SPECT de perfusión miocárdica tiene una sensibilidad del 87% (rango 71-97%) para detectar estenosis angiográfica > 50%, mientras que la especificidad promedio es del 73% (rango: 36-100%). Las imágenes híbridas SPECT-CT dan como resultado principalmente una mejor especificidad y VPP para detectar lesiones coronarias hemodinámicamente significativas en pacientes con dolor torácico.
- **GAMMAGRAFÍA POSITIVA DEL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON PIROFOSFATO:**
 - La evaluación de daño miocárdico se puede realizar con 99mTc-PYP, este radiotrazador señala las concentraciones de calcio en el tejido sometido a isquemia aguda.
 - Radiofarmaco: 99mTc-Pirofosfato (99mTc-PYP)
 - Dosis: 0.1 a 0.3 mCi por Kg de peso
 - Administración: endovenosa
 - Detector: Gammacámara SPECT, se adquieren imágenes estáticas en distintas proyecciones a los 45 y 90 minutos postinyección (300000 a 400000 cuentas).
 - Valoración semicuantitativa:
 - 0: ausencia de captación.
 - 1: captación difusa, menor intensidad que arcos costales.
 - 2: captación focal o difusa, igual intensidad que costillas.
 - 3: captación miocárdica igual intensidad que esternón.
 - 4: captacionmiocardica mayr intensidad que esternón.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- NOTA: El ^{99m}Tc -PYP puede utilizarse para valorar Amiloidosis Cardíaca por Transirretina, con una dosis de 20mCi, imágenes planares y Gated SPECT.

g) PROTOCOLO SUGERIDO DE SPECT-CT PARA PERFUSIÓN MIOCÁRDICA:

- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando se realiza el seguimiento.
- Indicaciones (específico): Corrección de atenuación, pacientes obesos, rendimiento diagnóstico, score de calcio coronario.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo bifurcación de la carina hasta cubrir toda la silueta cardíaca.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 90°
 - Número de imágenes: 30
 - Tiempo por imagen: 20 segundos
 - Gatillado cardíaco: 8 imágenes
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 64x64
 - Zoom: 1.45
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas que puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5 mm
 - Protocolo de respiración (general): respiración libre



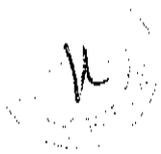


GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- o Dosis de radiación: 2-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Angiografía coronaria, rendimiento diagnóstico.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo bifurcación de la carina hasta cubrir toda la silueta cardíaca.
- **Parámetros SPECT:**
 - o Ángulo de rotación: 90°
 - o Número de imágenes: 30
 - o Tiempo por imagen: 20 segundos
 - o Gatillado cardíaco: 8 imágenes
 - o Fotopico: 140 KeV
 - o Ventana energética: 15 %
 - o Matriz: 64x64
 - o Zoom: 1.45
- **Parámetros CT:**
 - o Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - o Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - o Corriente de tubo: 90-250 mA
 - o Voltaje del tubo: 120 kV
 - o Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, , en áreas que puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - o Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - o Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5m
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5 mm
 - o Protocolo de respiración (general): Control de la respiración.
 - o Dosis de radiación: 6-14 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

h) PRESENTACIÓN FINAL

- Cortes miocárdicos reorientados (EC, ELV, ELH) con color.
- Resumen del gated-SPECT
- Imágenes ampliadas (planar)
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico, estudio SPECT y/o SPECT-CT.

i) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc-SESTAMIBI (MIBI)

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Vesícula	0.10	1.0
Pared miocárdica	0.03	0.3
Riñones	0.01	1.0
Hígado	0.03	0.3
Ovarios	0.05	0.5
Médula ósea	0.01	0.1
Bazo	0.06	0.6
Testículos	0.04	0.4
Vejiga	0.02	0.2
Cuerpo entero	0.01	0.1

7.13. TROMBOVENOGRAFÍA PROFUNDA**7.13.A. CONSIDERACIONES GENERALES****a) DEFINICIÓN**

Evaluar la circulación venosa profunda, especialmente de las extremidades inferiores.

b) INDICACIONES

- Evaluar la competencia del sistema venoso profundo.
- Valorar una posible trombosis venosa profunda en MMII.
- Determinar la topografía de una obstrucción venosa.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Explicar el procedimiento detalladamente.
- Evacuar la vejiga previamente a la realización de las imágenes.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- No es posible realizar esta prueba con vendajes compresivos

7.13.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

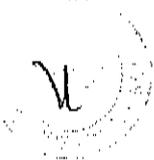
- Radiofármaco : 99mTc-macroagregado de albúmina (MAA).
- Dosis : 3 mCi (111 MBq)
- Técnica de administración : Vía Endovenosa.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 keV con una ventana del 10 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: Decúbito supino.
- Tipo de detección: Dinámica y estática
- Se deben dividir las dosis en 3 bolos, los cuales se inyectan en forma simultánea en ambos pies, empujando la dosis con un bolo de solución salina.
 - Se inyectan el primer bolo con el detector encima de las piernas, cuando se ve llegar el trazador se comienzan a adquirir las imágenes.
 - Inmediatamente después se coloca el detector sobre los muslos y se repite la operación.
 - Por último, se coloca el detector sobre la pelvis y se procede de la misma manera.
 - Una vez inyectado los 3 bolos y tomados los 3 grupos de imágenes, se retiran los torniquetes y realizar los controles estáticos.
- Parámetros de adquisición:
 - Proyecciones: Extremidades inferiores, pelvis y parte inferior del abdomen.
Posterior y anterior de los pies, pantorrilla y zona poplítea.
Anterior de las piernas, pelvis y abdomen inferior.
 - Tiempos: La adquisición es inmediata (Fase dinámica)
 - Adquisición estática:
 - Matriz: 256x256
 - Tiempos de adquisición: 150 Kct/imagen





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

d) MANIOBRAS OPCIONALES

- Pueden realizarse imágenes laterales internas y laterales externas de la zona de la pantorrilla, para evaluar la existencia de ramas comunicantes permeables.
- Opcionalmente, una vez finalizado el estudio y retiradas las ligaduras, se puede complementar el estudio con imágenes estáticas en las mismas proyecciones que las realizadas en el estudio dinámico. Utilizar matriz de 128x128, sin zoom, 300 seg. por imagen.

e) PRESENTACIÓN FINAL

- Las imágenes dinámicas y estáticas obtenidas se rotularán con los tiempos pertinentemente.

f) DOSIMETRÍA 99mTc-MACROAGREGADO DE ALBÚMINA

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Pulmones	0.22	20.2
Vejiga		
Micción a las 2 horas	0.03	0.3
Hígado	0.02	0.2
Bazo	0.02	0.2
Cuerpo entero	0.02	0.2
Riñones	0.01	0.1
Ovarios		
Micción a las 2 horas	0.01	0.1
Testículos		
Micción a las 2 horas	0.006	0.06

7.14. VENTRICULOGRAFÍA ISOTÓPICA DE EQUILIBRIO (MUGA)**7.14.A. CONSIDERACIONES GENERALES****a) DEFINICIÓN:**

- Evaluación del funcionamiento ventricular.

b) INDICACIONES:

- Cuantificación de la fracción de eyección ventricular.
- Evaluar la motilidad regional de la pared ventricular.
- Valoración del sincronismo de la contracción ventricular.



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Monitorización del efecto cardiotoxico de algunos fármacos o tóxicos (adriamicina, alcohol).

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Colocación de los electrodos para el ECG.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.14.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco: Eritrocitos autólogos marcados con ^{99m}Tc (técnica in vivo).
- Dosis : 20-25 mCi (925 MBq) adultos.
Niños: De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.
- Técnica de administración: Endovenosa

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 15%.
- ECG conectar a la gammacámara y con una tolerancia de adquisición de RR del 10%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino
- Tipo de detección: dinámica con sincronización con la onda R del ECG (gated).
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyección: Abarca la zona del corazón y la parte inferior del tórax.
 - El detector de la gammacámara se coloca de forma que delimite de mejor forma las dos cavidades ventriculares, es decir, perpendicular al tabique interventricular. Por ello, hay que realizar una inclinación leve caudal (5-10°).
 - Hay que anotar el ángulo de la detección de cara a recolocar igual al sujeto en posteriores controles.
 - Tiempo: El marcado dura unos 45 minutos.
 - Adquisición:
 - o Matriz: 64x64
 - o Factor de magnificación: 2
 - o 32 imágenes / ciclo - 250000 cuentas/imagen





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

- Tolerancia RR del 10% sobre un promedio de 10 ciclos iniciales.

En caso de arritmia cardíaca (que suponga un rechazo de más de un 20% de los ciclos), se iniciará un nuevo estudio, con aumento de la tolerancia RR al 20%, y definiendo la adquisición hasta 20 millones de cuentas, pudiendo reducir el número de imágenes por ciclo a 24.

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Un programa semiautomático monitorizado por el operador realiza el cálculo de la fracción de eyección ventricular, siguiendo la metodología de ajuste del contorno ventricular en cada una de las imágenes que conforman el ciclo cardíaco promedio, y con corrección para un área de fondo.
- La motilidad regional se debe visualizar en modo cine.
- La evaluación del sincronismo ventricular se realiza con las imágenes de amplitud y fase (análisis de Fourier).
- El operador, en caso de discrepancia, puede realizar el cálculo de la fracción de eyección con un programa manual.

e) MANIOBRAS OPCIONALES

- FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO DERECHO:

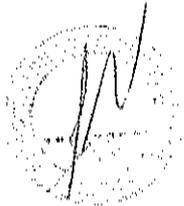
- Realización del cálculo de la FE para el VD.

- VENTRICULOGRAFÍA EN TRES PROYECCIONES:

- Se realizan tres detecciones de los eritrocitos marcados con ^{99m}Tc :
 - OAI mejor septal (por evaluación de la función ventricular)
 - OAD 20 °
 - OAI 70 °
- En todas ellas se realiza un análisis de Fourier con la obtención de las imágenes de amplitud y fase, y si es necesario un análisis de los contornos ventriculares de sístole y diástole.

- VENTRICULOGRAFÍA DE ESTRÉS:

- Requiere la supervisión de un cardiólogo. Se realiza un estudio basal, seguido de un estrés y repetición de la adquisición durante el estrés, sin cambiar la posición del paciente.
- ESFUERZO:
Requiere de una camilla ergométrica que permita la realización de bicicleta simultánea a la adquisición.
- DOBUTAMINA:





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

Requiere de una bomba de perfusión continua para la administración de dobutamina mientras se realiza la adquisición. Pueden realizarse varias adquisiciones, a diferentes concentraciones de perfusión de dobutamina.

- **MARCAPASOS:**

- En pacientes con marcapasos, pueden realizarse varias adquisiciones con diferentes parámetros del marcapasos (frecuencia, intervalo AV, etc).

- **ESTIMULACIÓN DEL FRÍO:**

- En pacientes con esclerodermia, puede usarse el estímulo físico para sumersión de las manos con agua y hielo, mientras se realiza la adquisición.

- **CÁLCULO DE LOS VOLÚMENES VENTRICULARES (metodología de Links)**

- Adquisición siguiendo el procedimiento normal, con anotación del ángulo de detección.
- A los 5 minutos se realiza una extracción de 10 ml de sangre, apuntando la hora de extracción.
- Al finalizar la adquisición, es necesario realizar una imagen estática:
 - Matriz: 64x64
 - Factor de magnificación de 1
 - Tiempo: 60 s
 - Sin mover el detector, se coloca un punto radiactivo en el centro del ventrículo izquierdo, ajustándolo sobre el monitor de persistencia.
 - Se coloca el detector horizontal, en proyección anterior, visualizando el VE y el punto radiactivo situado en la piel, que ahora queda fuera del VE, y se realiza otra imagen estática.
 - Finalmente se retira al paciente, y se colocan los 10 ml de sangre en una placa de Petri, que se sitúa a 5 cm de del detector de la gammacámara, realizando otra detección estática de 60 s (anotando la hora de la adquisición).
- Los cálculos de los volúmenes ventriculares izquierdos se realizan con ordenador.

- **Gated-SPECT VEQ:**

- La realización de un estudio de gated-SPECT de eritrocitos marcados con ^{99m}Tc , permite obtener una mayor y más clara valoración de la función regional de los ventrículos, permitiendo separar claramente las estructuras del VD y VI, sin necesidad de buscar la mejor proyección OAI.
- Parámetros de la adquisición:
 - Órbita elíptica, de 180°
 - Muestreo: 16 imágenes/ciclo cada 3°





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- o Tolerancia del intervalo RR del 25%
- o Matriz: 64x64

f) PRESENTACIÓN FINAL:

- Valores cuantitativos calculados (FE, parámetros de función diastólica, volúmenes ventriculares, frecuencia cardiaca, intervalo RR, número de ciclos aceptados y rechazados, etc.).
- Curva de volumen.
- Imágenes del ciclo cardiaco promedio.
- Imágenes de amplitud y fase (si es necesario valorar el sincronismo) en color.

g) DOSIMETRÍA DE LOS ERITROCITOS MARCADO CON ^{99m}Tc:

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Corazón	0.08	0.8
Hígado	0.07	0.7
Bazo	0.06	0.6
Pulmones	0.06	0.6
Riñones	0.06	0.6
Sangre	0.06	0.6
Medula ósea	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.02	0.2





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

7.15. GAMMAGRAFIA DE HIGADO Y BAZO

7.15.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a. DEFINICIÓN

- Evaluación de la actividad reticulo-endotelial hepatoesplénica.

b. INDICACIONES

- Evaluación de las hepatopatías crónicas (cirrosis, hepatitis crónica)
- Evaluación del tamaño y morfología del hígado y el bazo.
- Detección de lesiones focales en hígado y bazo.

c. PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Firma de consentimiento informado por el paciente o el familiar responsable.
- No requiere ninguna preparación.

7.15.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco: ^{99m}Tc - sulfuro coloidal.
- Dosis: 5 mCi (185 MBq) para adultos. En pediatría de acuerdo a guía EANM.
- Técnica de administración: endovenosa.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector: Gammacámara SPECT.
- Colimador: Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético: 140 keV con una ventana del 15%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino.
- Tipo de detección: estática
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyecciones: Anterior, posterior y lateral derecha. Puede realizarse en la proyección anterior una adquisición con marcas anatómicas (xifoides y reborde costal). Si hay que valorar el bazo pueden hacerse proyecciones lateral izquierda y oblicuas anterior y posterior izquierdas.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Tiempo: Las imágenes pueden adquirirse a los 15 minutos.
- Adquisición estática :
Matriz: 256x256
Tiempo de adquisición: 700 Kc / imagen

d) MANIOBRAS OPCIONALES:

- SPECT HEPATOESPLÉNICO :
- Matriz : 128X128
- Órbita : circular de 360°
- Muestreo : 1 imagen de 15 s cada 6°

e) PROCESAMIENTO DE IMÁGENES:

- Reconstrucción de las imágenes en los cortes coronal, sagital y axial.
- Selección del filtro: generalmente un Metz o Butterworth.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio planar y/o SPECT (si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones).

f) PRESENTACIÓN FINAL:

- Imágenes obtenidas con rotulación adecuada
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico planar y/o SPECT.

g) DOSIMETRÍA DEL 99mTc-SULFURO COLOIDAL:

Órgano	rad/ mCi	mGy/37 MBq
Hígado	0.34	3.4
Bazo	0.21	2.1
Medula ósea	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.04	0.4
Ovarios	0.01	0.1
Testículos	0.0001	0.001





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

7.16. GAMMAGRAFÍA DE VÍAS BILIARES

7.16.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- Evaluación de la excreción hepatobiliar y de la dinámica de las vías biliares.

b) INDICACIONES:

- Estudio de la función hepatobiliar.
- Diagnóstico de colecistitis aguda y crónica.
- Evaluación de la obstrucción de la vía biliar extrahepática.
- Evaluación de la vía biliar después de cirugía y detección de fugas biliares. Estudio de las colostasis crónicas intra y extrahepáticas (Caroli, CBP, colangitis esclerosante, etc.)
- Evaluación de tumores hepáticos: hepatomas, etc.
- Diagnóstico de la atresia biliar y de otras anomalías congénitas de la vía biliar, y para hacer el diagnóstico diferencial con la hepatitis neonatal.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Ayuno mínimo de 6 horas.
- En la evaluación de neonatos, hay que realizar una preparación con Fenobarbital (5 mg/Kg), para aumentar el funcionalismo hepatocítico.

7.16.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{99m}Tc -DISIDA.
 ^{99m}Tc -Trimetilbromo IDA
- Dosis : 5 mCi (222 MBq) para 70 Kg.
Niños: De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.
- Técnica de administración : Inyección intravenosa





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 15%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino.
- Tipo de detección: Dinámica
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyección: Anterior de abdomen superior, centrado en la parte superior derecha, para incluso el hígado y parte de los intestinos.
 - Tiempo: 60 minutos (45 minutos de estudio dinámico e imagen estática a los 60 minutos).
 - Si se observan alteraciones del aclaramiento hepático o del drenaje biliar, se realizan imágenes estáticas más tardías (120, 180, 240 minutos).
 - Adquisición dinámica:
 - Matriz: 128x128
 - Muestreo: 1 imagen/60, durante 45 minutos
 - Adquisición estática a los 60 minutos:
 - Matriz: 128x128
 - Tiempo: 60 s.

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- La presentación se realiza automáticamente con el programa específico de procesado, que realiza la conversión del estudio, selecciona las imágenes a presentar a tiempo predefinidos (1,3,5,10,15,20,25,30,35,40,45 minutos) y permite incluir la imagen de los 60 minutos.

e) MANIOBRAS OPCIONALES:

- Por punto bueno evaluación de las vías biliares es posible realizar, si es necesario, proyecciones laterales y / o oblicuas.

f) VALORACIÓN DEL VACIADO DE LA VESÍCULA:

- Si después de la imagen de los 60 minutos, no se observa vaciado de la actividad de la vejiga de la hiel, puede estimularse este vaciado con la ingesta de una dieta grasa o con la administración de Colecistoquinina, y realizando una imagen 30 minutos más tarde.



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

g) PRESENTACION FINAL

- Imágenes del estudio a tiempo predefinidos (1,3,5,10,15,20,25,30,35,40,45 minutos) y la imagen de los 60 minutos. Si se dispone de imágenes más tardías, también se incluirán, con la rotulación pertinente.

h) DOSIMETRÍA:

Órgano	rad/ mCi	Gy/37 MBq
Intestino grueso	0.47	4.7
Intestino Delgado	0.30	3.0
Pared de la vesícula	0.14	1.4
Ovarios	0.10	0.1
Hígado	0.05	0.5
Pared de la vejiga	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.02	0.2
Testículos	0.01	0.1
Médula ósea	0.003	0.03

7.17. GAMMAGRAFÍA DE GLÁNDULAS SALIVALES**7.17.A. CONSIDERACIONES GENERALES****a) DEFINICIÓN:**

- Evaluación de la dinámica excretora de las glándulas salivales.

b) INDICACIONES:

- Estudio de las alteraciones funcionales de las glándulas salivales.
- Diagnóstico y control evolutivo del síndrome de Sjögren.
- Evaluación de la xerostomía post-radioterapia cervical o radioyodo.
- Estudio de tumoraciones de glándulas salivales.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- No se requiere preparación previa.
- Es conveniente que el paciente esté bien hidratado.
- Durante la realización del estudio instruir al paciente para que no se mueva.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

7.17.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{99m}Tc en solución salina (Pertechnetato de Sodio Tc99m).
 - Dosis : 5 mCi (185 MBq).
- Niños: De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.
- Técnica de administración : Endovenosa.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 keV con una ventana del 15%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Colocación del paciente: decúbito supino
- Tipo de adquisición: dinámica y estática
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyección: Anterior de cabeza y cuello, se ha de incluir la glándula tiroides.
 - Tiempos:
 - Estudio dinámico de 45 minutos:
Matriz: 128x128
Tiempo: 1 imagen/ 60 s
 - Adquisición estática al minuto 60:
Matriz: 128x128
Tiempo: 60 s

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- La presentación se realiza automáticamente con el programa específico, se selecciona las imágenes a presentar en tiempos predefinidos (1,3,5,10,15,20,25,30,35,40,45 minutos) y permite incluir la imagen de los 60 minutos.

e) MANIOBRAS OPCIONALES:

- ADMINISTRACIÓN DE AGENTES SIALÓGENOS
Si al finalizar el estudio, no hay evidencia de excreción significativa en boca, estimular la excreción salivar con la administración oral de limón o vinagre.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- **PROYECCIONES ESPECIALES**

En algunos casos especiales, sobre todo para la evaluación de tumorações o litiasis, se deben realizar proyecciones laterales derecha e izquierda, generalmente a los 45 y 60 minutos.

f) PRESENTACIÓN FINAL:

- Imágenes del estudio en tiempos predefinidos (1,3,5,10,15,20,25,30,35,40,45 minutos) y la imagen de los 60 minutos.

g) DOSIMETRÍA ^{99m}Tc:

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Tiroides	0.13	1.35
Intestino delgado	0.12	1.2
Pared de la vejiga	0.08	0.8
Estómago	0.05	0.5
Ovarios	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.01	0.1
Médula ósea	0.002	0.02

7.18. DETECCIÓN DE DIVERTÍCULO DE MECKEL

7.18.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

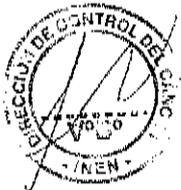
- Este estudio se basa en la capacidad de las células parietales de la mucosa gástrica para concentrar el ^{99m}Tc (Pertecnetato de sodio ^{99m}Tc) administrado, distribuyéndose inmediatamente también en tejido tiroideo, glándulas salivales y mucosa nasal.

b) INDICACIONES:

- Detección y localización de un divertículo de Meckel con mucosa gástrica ectópica funcionando.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Ayuno mínimo de 6 horas
- Se recomienda no haberse realizado estudios con contrastes de bario al menos 3 semanas antes.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

- Administrar 400 mg de cimetidina vía oral en adultos (en niños 5 mg/kg), 1 hora antes del inicio del estudio, o bien omeprazol 20 mg en adultos (5 mg/10 kg peso en niños) de 30 a 60 minutos antes del inicio del estudio.

7.18.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{99m}Tc (Pertecnetato de sodio Tc99m).
- Dosis : 5 mCi (185 MBq) en adultos. Niños: (50-100uci/kg)
- Técnica de administración : Inyección intravenosa.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 15%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Comenzar: inmediatamente después de inyectado.
- Paciente en decúbito supino con el detector centrado en abdomen
- Modalidad de adquisición: imágenes dinámicas.
 - Matriz: 128x128
 - Tiempo de adquisición: 1 imagen / min durante 45 min
- Adquisición estática en el minuto 60: (anterior, post-miccional y / o lateral)
 - Matriz: 128x128
 - Tiempo de adquisición: 5 min.

d) MANIOBRAS OPCIONALES:

- Pueden realizarse otras proyecciones para localizar mejor la lesión (LAT Derecha, LAT izquierda, OAD y OAE). Detección postmiccional anterior y lateral derecha de abdomen, incluyendo la zona vesical, anterior de tórax.
- SPECT y/o SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- La presentación se realiza automáticamente con el programa específico que selecciona las imágenes a presentar a tiempo predefinidos (1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 minutos) y permite incluir las imágenes de los 60 minutos post-miccional y lateral.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT y SPECT/CT (si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones).

f) PRESENTACION FINAL:

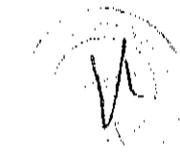
- Imágenes del estudio a tiempo predefinidos (1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 minutos) y la imagen de los 60 minutos.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico planar, SPECT y/o SPECT/CT (si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones).

g) DOSIMETRÍA:

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Tiroides	0.13	1.35
Intestino delgado	0.12	1.2
Parod de la vejiga	0.08	0.8
Estómago	0.05	0.5
Ovarios	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.01	0.1
Medula ósea	0.002	0.02

h) PROTOCOLO SUGERIDO DE SPECT-CT PARA DETECCION DE IVERTICULO DE MECKEL:**- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATOMICA (BAJA DOSIS):**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y es necesario realizar controles.
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT para tejido gástrico ectópico.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas desde las cúpulas diafragmáticas hasta la sínfisis púbica.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Fotopico: 140 KeV
- Ventana energética: 15 %
- Matriz: 256x256
- Zoom: 1.0

- **Parámetros CT:**

- Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 30-110 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- **SPECT-CT DIAGNÓSTICA:**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones sugestivas de tejido gástrico ectópico.
- Campo de visión (FOV):): Incluyendo todas las áreas desde las cúpulas diafragmáticas hasta la sínfisis púbica.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 256x256





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
^Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 90-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 7-20 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

7.19. POOL HEPÁTICO

7.19.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

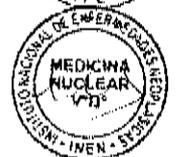
- Evaluar la existencia y localización de colecciones vasculares sanguíneas focales (hemangiomas).

b) INDICACIONES:

- Diagnóstico y localización de hemangiomas hepáticos, vertebrales, etc.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- No se necesita preparación.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

7.19.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco: eritrocitos marcados con ^{99m}Tc -Pirofosfato (^{99m}Tc -PYP)
- Dosis: 20 mCi (740 MBq) 70 kg
- Técnica de administración: Endovenosa
- Técnica in vivo: Se inyectan 2 ml. de pirofosfato (cloruro de estaño), se esperan 20 min y se inyecta el ^{99m}Tc -pertecnato.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector: Gammacámara SPECT.
- Colimador: Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético: 140 keV con una ventana del 15 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: Decúbito supino
- Tipo de detección: Dinámica y estática
- Adquisición dinámica:
 - Para evaluar la vascularización, y concretamente el grado de arterialización de un hemangioma, realizar un estudio dinámico simultáneo con la administración de los eritrocitos marcados.
 - Matriz: 64x64
 - Tiempos de adquisición: 1 imagen cada 3 s durante 60 s.
- Adquisición estática:
 - Matriz: 256x256
 - Tiempos de adquisición: 150 Kct/imagen
- Tiempos:
 - Imagen precoz: a los 15 minutos.
 - Imagen tardía: a las 3-5 horas.
- Proyecciones: Anterior, posterior y lateral derecha del abdomen superior, con inclusión del hígado, bazo y corazón.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

d) MANIOBRAS OPCIONALES:

- SPECT ABDOMINAL:
 - En casos de hemangiomas pequeños, o próximos a estructuras vasculares, o si están situados muy profundamente, realizar un SPECT hepático:
 - Matriz: 128x128
 - Orbits: circular de 180° (dos detectores)
 - Tiempo: 1 imagen cada 20 s cada 6°
 - Controles tardíos (a partir de las 5 horas), en hemangiomas cavernosos.

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Con el uso del software de procesamiento, verificar la calidad de la imagen en las adquisiciones dinámicas, estáticas y SPECT.

f) PRESENTACIÓN FINAL:

- Secuencia de las imágenes dinámicas, estáticas y SPECT obtenidas, con rotulación de los tiempos.

g) DOSIMETRÍA DE LOS ERITROCITOS MARCADOS CON 99mTc:

Órgano	rad/ mCi	mGy/37 MBq
Corazón	0.08	0.8
Hígado	0.07	0.7
Bazo	0.06	0.6
Pulmones	0.06	0.6
Riñones	0.06	0.6
Sangre	0.06	0.6
Médula ósea	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.02	0.2



7.20. DETECCIÓN DE REFLUJO GASTROESOFÁGICO

7.20.A. CONSIDERACIONES GENERALES





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) DEFINICIÓN:

- La gammagrafía de reflujo gastroesofágico es un estudio funcional consistente en valorar la distribución del trayecto del radiotrazador desde el estómago hacia el esófago y determinar su magnitud.

b) INDICACIONES

- Valoración del reflujo gastro-esofágico y de la presencia de microaspiraciones pulmonares.
- Es útil también para cuantificar, determinar la gravedad y evaluar la respuesta a la terapia.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Firma de consentimiento informado por el paciente y/o el familiar responsable.
- Debe realizarse 48 horas después del examen baritado.
- Suspensión de medicamentos gastrointestinales.
- Debe estar en ayunas de 6 horas en caso de adultos y niños no deben haber recibido la última comida antes del procedimiento.
- Asegúrese de que el paciente no tenga colocado una sonda nasogástrica.

7.20.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS**a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:****- PREPARACIÓN DEL RADIOFÁRMACO:**

- Siguiendo las normas de Bioseguridad y de Radioprotección, marcar, fraccionar y medir el radiofármaco: ^{99m}Tc -Sulfuro coloidal o ^{99m}Tc -DTPA.

- DOSIS:

- Adulto: 1-2 mCi (37-74 MBq)
- Niños: (20-40 MBq). Según su edad y peso de acuerdo a guía European Association Nuclear Medicine pediátrica. (de preferencia debe administrarse con leche en un biberón).

- ADMINISTRACIÓN DEL RADIOFÁRMACO:

- Técnica de administración: Vía oral.
- Prepare dos biberones limpios para la ingesta del líquido mezclado con el material radioactivo: ^{99m}Tc -Sulfuro coloidal o ^{99m}Tc -DTPA
- Uno conteniendo el alimento normal del bebé y el otro para la leche marcada con el radiotrazador.



GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Asegúrese de que el paciente no tenga colocado una sonda nasogástrica.
- Tras la ingesta de la dosis, hay que administrar líquido para lavar la actividad remanente a nivel esofágico.
- Verificar que no haya contaminación radiactiva y segregar en los contenedores de bioseguridad correspondientes según normativa.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector: Gammacámara SPECT.
- Colimador: Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético: 140 KeV con una ventana del 10%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- **Posición del paciente:** Decúbito supino, con el detector colocado sobre la zona gastroabdominal con la cara en lateral izquierda y un pañuelo por debajo del mentón.
- **Proyección:** Anterior, de la zona gastroabdominal (incluir el esófago).
- En los niños, puede colocarse el detector por debajo de la mesa, y hacer la detección en posterior.
- **Tiempo:** Duración del estudio 45 minutos aproximadamente.
- **Adquisición Dinámica:**
 - Tiempo: 200 mseg/imagen x 45 minutos
 - Matriz: 64x64
 - Factor de magnificación: 1 (en niños pequeños puede ser de 1.2 a 2)
 - Muestreo: 0.5 imágenes / s durante 1 hora.

d) MANIOBRAS OPCIONALES:

- **TRÁNSITO ESOFÁGICO:**

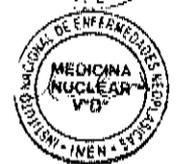
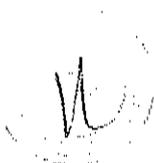
En el momento de administrar la dosis, y previo a la administración del volumen de líquido para limpiar el esófago, puede realizarse con la misma dosis un estudio del tráfico esofágico.

- **IMÁGENES TARDÍAS:**

Si hay sospecha de la existencia de microaspiraciones pulmonares es posible realizar imágenes estáticas tardías (de 10 minutos) a las 4 y 24 horas, centrando la imagen en el tórax (anterior y posterior).

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Realizar el control de calidad de las imágenes y evaluar y corregir los artefactos de movimiento y contaminación radiactiva con la finalidad de obtener un





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

procesamiento óptimo con respecto a la presentación de imágenes y a la cuantificación.

- Presentación de imágenes estáticas y dinámicas, realización de áreas de interés en esófago, pulmones y estómago, para evaluar la existencia del reflujo. Realización de las curvas de actividad/tiempo pulmonar, esofágica y gástrica.

f) PRESENTACION FINAL:

- El formato final contiene las imágenes secuenciales obtenidas, la imagen sumatoria resumen, si hay reflujo, las curvas de actividad / tiempo del esófago. Si se dispone de imágenes tardías, también hay que aportar las mismas.

g) DOSIMETRÍA:

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Colon proximal	0.4	4.0
Estómago	0.14	1.4
Intestino delgado	0.25	2.5
Ovarios	0.09	0.9
Testículos	0.005	0.05
Cuerpo entero	0.02	0.2

7.21. DETERMINACIÓN DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO

7.21.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- La determinación del vaciamiento gástrico con radiotrazadores es un estudio de medicina nuclear. Se hace para medir el tránsito de los alimentos radiomarcados con la ingesta de una dieta preestablecida que se desplazan desde el estómago hacia el intestino delgado.

b) INDICACIONES PARA EL ESTUDIO:

- Retardo del vaciamiento gástrico sólido o líquido puede tener su origen en un trastorno motor propiamente dicho (gastroparesia).
- Estenosis de la región antro pilórico o duodenal.
- Alteración anatómica postquirúrgica que ocasiona un vaciamiento rápido del alimento provocando síntomas gastrointestinales y sistémicos (síndrome de Dumping).



<p align="center">GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p align="center">Código: GT.DNCC.INEN.04</p>
<p>Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR</p>	<p align="center">Implementación 2023</p>	<p align="center">Versión V.01</p>

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma de consentimiento informado por el paciente y/o el familiar responsable.
- Suspensión de medicamentos procinéticos (Clebtoril, primperam).
- Debe estar en ayunas de 6 horas en caso de adultos y niños no deben haber recibido la última comida antes del procedimiento.

7.21.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y ADMINISTRACION:

- Radiofármaco: ^{99m}Tc-Sulfuro coloidal o ^{99m}Tc-DTPA.
- **Dosis:**
 Adulto: 1-2 mCi (37-74 MBq)
 Niños: 20-40 MBq/peso de acuerdo a guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.
- Técnica de administración: Vía oral a líquidos (aproximadamente 200ml de jugo de fruta, reservar la mitad del jugo para el final de la ingesta. También se ha de controlar el tiempo de ingesta que no debe exceder los 10 minutos, el inicio del estudio se debe realizar al inicio de la ingesta) o a sólidos (huevos revueltos como tortilla más 1 rebanada de pan y 7.5g mantequilla o 12g de mermelada).

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Equipo : Gamma cámara SPECT
- Colimador : Baja energía, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 10%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: Posición supina, delante del detector.
- Tipo de detección: Dinámica.
- Parámetros de adquisición:
 - Proyecciones: Anterior y posterior de la región gastro-intestinal, incluir el estómago y el intestino delgado.
 - Tiempos: Todo el estudio se realizará en 1 hora. El tiempo de inicio (T0) es el momento en que el paciente comienza la ingesta. Al finalizar la ingesta se realiza la adquisición. Se han de anotar los tiempos de cada detección y las incidencias digestivas que puedan suceder (vómito, regurgitación, pirosis, etc.)
 - Adquisición:
 - Matriz: 256x256
 - Factor de magnificación: 1





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

o Tiempo de adquisición: 60s/imagen.

- Control a las 2, 3 y hasta 4 horas en el protocolo de sólidos.
- Simultáneamente a la adquisición de las imágenes, es realizada una pequeña encuesta de síntomas digestivos que puedan suceder durante el estudio.

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- El procesamiento de los datos se realiza con el programa correspondiente, que cuantifica las actividades existentes en un área de interés gástrica, a cada una de las imágenes obtenidas. La curva de actividad obtenida se presenta sobre los datos de normalidad definidas para adultos.

e) MANIOBRAS OPCIONALES:

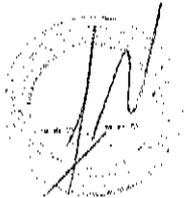
- En el caso de vaciamiento muy enlentecido, puede prolongarse el estudio.
- La presencia de vómito debe finalizar el estudio.

f) PRESENTACIÓN FINAL:

- El formato debe comprender la curva de vaciamiento, los T1/2 y el porcentaje final de retención.

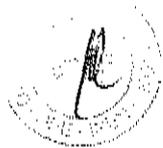
g) DOSIMETRÍA del 99mTc- Sulfuro coloidal (via oral):

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Colon proximal	0.4	4.0
Estómago	0.14	1.4
Intestino delgado	0.25	2.5
Ovarios	0.09	0.9
Testículos	0.005	0.05
Cuerpo entero	0.02	0.2



7.22. RADIORRENOGRAMA ISOTÓPICO

7.22.A. CONSIDERACIONES GENERALES





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) DEFINICIÓN:

- Es un estudio que permite el diagnóstico y evaluación de diversas patologías nefrourológicas, ya que provee información objetiva de la función renal, así como las características del drenaje del tracto urinario; mediante la representación gráfica de curvas del paso del radiofármaco por el riñón.

b) INDICACIONES:

- Evaluación de la función renal.
- Diagnóstico de uropatía obstructiva.
- Determinar morfología y función renal en pacientes alérgicos al contraste yodado.
- Evaluación de trasplante renal.
- Hidronefrosis
- Traumatismo renal.
- Diagnóstico de hipertensión arterial renovascular.
- Seguimiento de las indicaciones previamente mencionadas.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Identificar el tratamiento del paciente, si está en tratamiento con algún fármaco nefrotóxico, datos de cirugías previas del tracto urogenital y revisión de estudios de imagen previa.
- Colocación previa de una vía venosa permeable para la inyección del radiofármaco.
- Hidratación preferentemente oral 300-500ml o 10ml/kg, mínimo 30 minutos antes del estudio.
- Paciente que no toleran la vía oral, administrar por vía endovenosa pasar CINA 0.9% (adultos 500cc, niños: 10-15 cc/Kg durante 30 minutos)
- En el caso de niños pequeños que requieran sedación, se deberá seguir las indicaciones del anestesiólogo.
- Miccionar antes de empezar el estudio.

7.22.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

- **Radiofármacos:**
 - ^{99m}Tc-MAG3 (mercapto acetil triglicina ó MERTIATIDA)
 - ^{99m}Tc-DTPA (Ácido Dietilen triamino pentaacético)





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- **Dosis:**

▪ ^{99m}Tc-MAG3

Adulto: 3-5 mCi (111-185 MBq) para 70 Kg.

▪ ^{99m}Tc-DTPA

Adulto: 5-7 mCi (185-259 MBq) para 70 Kg.

- **Forma de administración:**

- Intravenosa, en forma de bolo con el paciente colocado bajo cámara;
- Existe técnica alternativa reportada.

Técnica de la Doble Burbuja: Se introduce una burbuja de aire en la vía, se pasa el radiofármaco y, por último, se introduce otra burbuja de aire. El objetivo de las burbujas es conocer la ubicación del radiofármaco para evitar la entrada del mismo antes de tiempo y prevenir su dilución en la solución salina.

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 10 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Matriz: 64x64
- Zoom: 1.23
- Imagen: dinámica, estáticas pre y post micción.
- Proyecciones: postero anterior
- Tiempo de adquisición: 30 min.
 - Fase 1: 1 seg/60 tomas.
 - Fase 2: 5 seg/24 tomas
 - Fase 3: 30seg/54 tomas

d) MANIOBRAS OPCIONALES

- En el minuto 0 (F+0) se administra Furosemida por vía EV a razón de 0.5 mg/Kg. en niños mayores de 2 años y adultos. En niños menores de 2 años se administra 1 mg/Kg. de peso.

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Finalizada la adquisición se dibujan las áreas de interés sobre la imagen del riñón derecho e izquierdo y aorta. El sistema informático acumula la actividad (número de cuentas) procedentes de estas áreas y su variación a lo largo de la exploración, a medida que el radiofármaco va siendo eliminado. Esta representación gráfica en forma de curva se denomina curva Actividad/Tiempo. Para evitar valorar como actividad renal la actividad procedente de los tejidos circundantes (sobre todo





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

hígado y bazo) se marcan las áreas de interés perirrenales que representen adecuadamente esta radiación de fondo (deben evitarse los grandes vasos y los uréteres). De las curvas obtenidas de la actividad contenida en las áreas de interés se sustrae la curva de actividad de fondo.

f) PRESENTACIÓN FINAL

- Presentación gráfica de la curva renográfica.
- Imágenes secuenciales del estudio que muestran la captación parenquimatosa, excreción, retención parenquimatosa y/o en vía urinaria.
- Valores semicuantitativos de la función renal.

g) DOSIMETRÍA

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Pared vesical	0.48	4.8
Ovarios	0.02	0.2
Testículos	0.02	0.2
Riñones	0.01	0.1
Cuerpo entero	0.007	0.07
Hígado	0.004	0.04

7.23. RADIORENOGRAMA ISOTÓPICO CON TEST DE CAPTOPRIL

7.23.A, CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN

- Es el estudio para el diagnóstico y evaluación de la hipertensión renovascular, mediante la valoración funcional de los riñones, tanto de la perfusión renal como de la filtración glomerular.

b) INDICACIONES

- Diagnóstico de la hipertensión arterial vascularrenal.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Hidratación previa: administración oral de 300-500ml de líquido, 30-60 minutos antes del estudio o intravenosa a razón de 7 ml/Kg/ 30-60 minutos.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Se sugiere controlar diuresis medir volumen urinario antes y después de realizar el estudio. El flujo urinario durante el estudio debe ser mayor de 2ml/min.
- Ayuno de 4 horas antes del captopril.
- Obtención de datos clínicos pertinentes: antecedente de hipertensión arterial, tiempo de evolución, manejo farmacológico, niveles séricos de creatinina y de sodio.
- Suspensión de drogas (de acuerdo con el médico tratante):
- Captopril 48 horas antes, así como otros IECAs y ARA2.
 - Diuréticos : 2 días
 - Antagonistas del calcio : 2 días
 - Beta-bloqueadores : 2 días
- Debe colocarse una vía venosa para el manejo de eventuales complicaciones (hipotensión severa), principalmente en pacientes con antecedentes de accidente vascular encefálico, infarto agudo de miocardio, enfermedad arterial sistémica e insuficiencia cardíaca severa.

7.23.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

- Radiofármaco: ^{99m}Tc - DTPA (ácido Dietilen triamino pentaacético).
 - Dosis: Adulto: 5-7 mCi (185-259 MBq) para 70 Kg.
 - Técnica de administración: Endovenosa.
- Medicamento: Captopril
 - Vía de Administración: Oral
 - Dosis:
 - Niños: 0,4-0,7 mg/Kg.
 - Adultos: 25-50 mg
 - Administrar el Captopril una hora antes de realizar el estudio; sin embargo, se inicia de inmediato si la presión arterial diastólica disminuye 10mmHg.
 - Para asegurar una mejor absorción se recomienda no ingerir sólidos 4 horas antes.
 - Se recomienda moler la tableta antes de administrarla.
 - Monitorear la presión sanguínea antes de administrar el captopril y cada 5-15 minutos durante 1 hora.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 keV con una ventana del 10 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Matriz: 64x64
- Zoom: 1,23
- Imagen: dinámica, estáticas pre y post micción.
- Proyecciones: postero anterior
- Tiempo de adquisición: 30 min.
 - Fase 1: 1 seg/60 tomas.
 - Fase 2: 5 seg/24 tomas
 - Fase 3: 30seg/54 tomas
- Tiempo de espera: las imágenes se adquieren inmediatamente después de administrado el radiofármaco por lo que el paciente debe estar correctamente colocado antes de la inyección del radiofármaco.

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Finalizada la adquisición se dibujan las áreas de interés sobre la imagen del riñón derecho e izquierdo, aorta y vejiga. El sistema informático acumula la actividad (número de cuentas) procedentes de estas áreas y su variación a lo largo de la exploración, a medida que el trazador va siendo eliminado. Esta representación gráfica en forma de curva se denomina curva Actividad/Tiempo. Para evitar valorar como actividad renal la actividad procedente de los tejidos circundantes (sobre todo hígado y bazo) se marcan áreas de interés perirrenales que representen adecuadamente esta radiación de fondo (deben evitarse los grandes vasos y los uréteres). De las curvas obtenidas de la actividad contenida en las áreas de interés se sustrae la curva de actividad de fondo.

e) MANIOBRAS OPCIONALES:

- **RENOGRAMA CON TEST DE CAPTOPRIL:**
 - Test diagnóstico diferencial de la hipertensión arterial, y para la valoración de una posible estenosis de la arteria renal, uni o bilateral, se realiza el Test de Captopril, que consiste en la realización de 2 estudios renográficos: BASAL Y CAPTOPRIL.
 - Estudio con Captopril:
 - Medición de la presión arterial basal.
 - Administración 50 mg de Captopril vía oral (si el peso del paciente es menos de 50 kg administrar 5 mg)





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- El paciente espera en la sala de espera durante 1 hora. Control de la presión arterial. En pacientes monorrenos se aconseja permanecer en decúbito y canalizar una vía venosa.
- Si no hay contraindicación médica, administración de Furosemida i.v. (0.25 mg/kg) inmediatamente previo a la inyección de la dosis.
- Adquisición del Renograma Postcaptopril.
- Control final de la presión arterial.
- Estudio basal:
 - El paciente ha de seguir la misma preparación que para un Renograma Postcaptopril, respecto a la hidratación y medicación.
 - Iniciar la adquisición inmediatamente con la inyección del trazador.

f) PRESENTACIÓN FINAL:

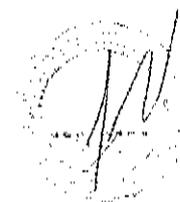
- Presentación gráfica de la curva renográfica del estudio basal y post captopril.
- Imágenes secuenciales del estudio que muestran la captación parenquimatosa, excreción, retención parenquimatosa y/o en vía urinaria del estudio basal y post captopril.
- Valores semicuantitativos de la función renal del estudio basal y post captopril.

g) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc -DTPA:

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Pared vesical		
2 horas postvaciado	0.12	1.2
Riñones	0.09	0.9
Ovarios		
2 horas postvaciado	0.01	0.1
Testículos		
2 horas postvaciado	0.01	0.1
Cuerpo entero	0.006	0.06

7.24 GAMMAGRAFIA RENAL (DMSA)

7.24.A. CONSIDERACIONES GENERALES





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) DEFINICIÓN:

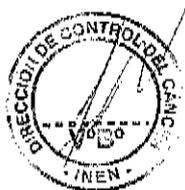
- Evaluación de la masa renal en funcionamiento.

b) INDICACIONES:

- Detección de procesos infecciosos y/o secuelas (cicatrices renales).
- Detección de lesiones renales secundarias a procesos no infecciosos (RVU congénito, trombosis o alteraciones vasculares, nefrotoxicidad de drogas, tumores)
- Evaluación de masa renal funcionando para determinación de función renal relativa y seguimiento del crecimiento renal.
- Evaluación de malformación congénita (Riñón en herradura, agenesia renal, anomalías de posición renal)
- Confirmación de riñón multiquístico no funcionando.
- Diagnóstico del infarto renal.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- El paciente debe estar hidratado de forma oral, en volumen de 7ml/Kg, después de la administración del radiofármaco y una hora antes de la obtención de las imágenes.
- No es necesaria la suspensión de medicamentos, ni el ayuno
- La sedación no es necesaria y debe ser evitada. En caso necesario se puede inmovilizar mediante técnica de inmovilización con sábana envolvente.
- Consignar datos del paciente referentes a cirugía previas o anomalías del tracto urinario, antecedentes de infecciones del tracto urinario (ITU), fecha de última ITU, presencia de reflujo vesicoureteral (RVU). Revisar estudios previos de Imágenes.

**7.24.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS****a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN**

- **Radiofármaco** : ^{99m}Tc -DMSA (ACIDO DIMERCAPTOSUCCINICO)
- **Dosis** : 37-185 MBq (1-5mCi)

AJUSTE DE DOSIS de DMSA en la jeringa antes de cuantificar y de inyectar:

Neonatos	1,0 mCi
10 kg	1,2 mCi
20 kg	1,5 mCi
40 kg	2,5 mCi
60 kg o más	3,0 mCi

- **Técnica de administración:** Inyección intravenosa





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 10 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino, detector por debajo de la camilla (posición inferior).
- Tipo de detección: estática.
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyecciones: posterior cuantificada, posterior, oblicua posterior derecha y oblicua posterior izquierda de los dos riñones.
 - Tiempo: a las 2-4 horas.
 - Adquisición estática:
 - Matriz: 256x256
 - Factor de magnificación: 1.
 - En niños, las detecciones se adquieren con zoom de 1,5 a 2 según la edad.
 - Tiempo de adquisición:
 - Posterior (y anterior) cuantificada: 120 s.
 - POST, OPD y OPE: 300 s 400 Kcts/imagen.
 - Para la evaluación cuantitativa de la captación renal:
 - Datos antropométricos: Peso y altura
 - IMAGEN DE LA JERINGA Y RESTO:
 - Colocación: A distancia fija del detector (de unos 30 cm) según un separador estándar.
 - Matriz: 256x256 (byte)
 - Factor de magnificación: 1
 - Tiempo: 10 s
 - Imágenes:
 - Jeringa llena (previa a la inyección)
 - Resto de dosis (jeringa vacía, sistema de llave de tres vías para inyección).





<p align="center">GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p align="center">Código: GT.DNCC.INEN.04</p>	
<p>Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p>Implementación 2023</p>	<p>Versión V.01</p>

d) MANIOBRAS OPCIONALES

- En recién nacidos (<1 mes de vida), se pueden adquirir las imágenes con colimador pin-hole.
- En caso de ptosis o ectopia renal y riñón en herradura, adquisición anterior cuantificada por tiempo (120 s).
- SPECT y/o SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

e) PROTOCOLO DE SPECT-CT RENAL CON DMSA:

- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y es necesario realizar controles (seguimiento del tratamiento).
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT en la gammagrafía renal.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis púbica centrado en la tercera vértebra lumbar.

• Parámetros SPECT:

- Ángulo de rotación: 360°
- Número de imágenes: 60
- Tiempo por imagen: 12 segundos
- Fotopico: 140 KeV
- Ventana energética: 15 %
- Matriz: 256x256
- Zoom: 1.0

• Parámetros CT:

- Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.

*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 30-110 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes en el parénquima renal, especialmente cuando no se puede esperar una precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes con otras técnicas o SPECT o lesiones indeterminadas.

• Parámetros SPECT:

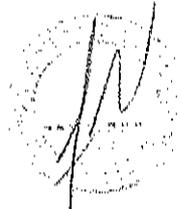
- Ángulo de rotación: 360°
- Número de imágenes: 60
- Tiempo por imagen: 30 segundos
- Fotopico: 140 KeV
- Ventana energética: 15 %
- Matriz: 256x256
- Zoom: 1.0

• Parámetros CT:

- Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.

*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)

- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 90-250 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- o Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 2.5mm
- o Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- o Dosis de radiación: 6-14 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

f) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- CUANTIFICACIÓN DE LA CAPTACIÓN RENAL BILATERAL:

Para la cuantificación de la captación renal bilateral, se requiere de la cuantificación de la dosis inyectada, realizar unas áreas de interés (ROI) sobre ambos riñones, y áreas de fondo perirrenal bilateral, con corrección de la profundidad renal (en caso de ectopia renal o de riñón en herradura, cuantificación de la función renal bilateral relativa por media geométrica de las detecciones anterior y posterior).

- En caso de SPECT: Los diferentes tipos de cámara gamma y el software disponibles deben tenerse en cuenta. Los parámetros de procesamiento deben ser elegidos cuidadosamente para optimizar calidad de imagen. La reconstrucción iterativa a menudo proporciona mejores imágenes que retroproyección filtrada. Cualquier notificación debe indicar claramente la metodología adoptada para el procesamiento de imágenes y cuantificación.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT o SPECT-CT, si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

g) PRESENTACIÓN FINAL:

- Imágenes del estudio en las diferentes proyecciones (Anterior, posterior, OPD y OPI) y los datos cuantitativos de la función renal relativa.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico, estudio SPECT o SPECT-CT.

h) DOSIMETRÍA ^{99m}Tc-DMSA

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Corteza renal	0.85	8.5
Riñones (total)	0.63	6.3
Pared vesical	0.07	0.7
Higado	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.01	0.1
Medula ósea	0.02	0.2
Ovarios	0.01	0.1
Testículos	0.006	0.06





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

7.25. DETECCIÓN DE REFLUJO VESICoureTERAL

7.25.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN

- Evaluación de la existencia de reflujo a nivel vesicoureteral.

b) INDICACIONES

- Detección del reflujo vesicoureteral.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Colocación de una sonda vesical en condiciones estériles.

7.25.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco: ^{99m}Tc -sulfuro coloidal o ^{99m}Tc -MAG3 o ^{99m}Tc -DTPA
- Dosis: 1 mCi (37 MBq)
- Técnica de administración: por la sonda vesical con solución salina.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético: 140 keV con una ventana del 15 %.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: Con la pelvis apoyarse al detector de la gammacámara, colocar en posición vertical.
- Tipo de detección: dinámica.
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyecciones: Pelvis posterior, el campo de detección debe incluir la vejiga y las áreas renales.
 - Tempos: 20 minutos. Iniciar la adquisición simultáneamente a la administración del trazador.
 - Adquisición dinámica:
 - Matriz: 64 x 64





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- o Tiempos de adquisición: 1imatge/10 s, durante 20 minutos o 2-3 minutos después de la micción.
- Procedimiento: Después del sondaje vesical, administrar por la sonda el radiofármaco y proceder a inyectar solución salina de 250 ml, conectada a la sonda vesical y situada a 80 cm sobre el nivel de la vejiga.
- Cuando la vejiga está plena (sensación de repleción vesical referida por el propio paciente), evitar la entrada de solución salina y mantener la máxima repleción vesical durante 2 a 5 minutos.

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Agrupación de las imágenes: 1 imagen cada 30 segundos. Visualización del estudio en cine.
- Medir el volumen miccional.
- Cuantificación del volumen vesical a máxima repleción, del volumen vesical residual y del volumen de reflujo renal, con áreas de interés sobre la vejiga en plena repleción sobre las áreas renales.

e) MANIOBRAS OPCIONALES:

- CISTOGAMMAGRAFIA INDIRECTA:
 - No requiere sondaje vesical. Primer o se realiza un renograma basal con ^{99m}Tc -MAG3. Al terminar el renograma, se esperan 60 minutos, sin realizar micción, se indica una hidratación forzada (250 ml en adultos) y se hace caminar al paciente.
 - Para la detección, se sigue la misma metodología que para la cistogammagrafía directa, a excepción de la sonda vesical.

f) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc -DTPA:

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Pared vesical		
2 horas postvaciado	0.12	1.2
Riñones	0.09	0.9
Ovarios		
2 horas postvaciado	0.01	0.1
Testículos		
2 horas postvaciado	0.01	0.1
Cuerpo entero	0.006	0.06

7.26. RASTREO GAMMAGRÁFICO CON ^{131}I -MIBG

7.26.A. CONSIDERACIONES GENERALES





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) DEFINICIÓN:

- Evaluación de la existencia de actividad metabólica de la vía de las catecolaminas, a nivel adrenal y en tumores neuroendocrinos.

b) INDICACIONES:

- Identificación, localización y valoración de la extensión de tumores de tejido neuroectodérmico:
- Feocromocitoma benigno o maligno, de localización intra o extra adrenal
- Neuroblastomas.
- Tumores carcinoides malignos o irreseccables.
- Carcinoma medular de tiroides irreseccable.
- Paragangliomas.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Bloqueo de la glándula tiroides: 10 gotas / 3 veces al día de Lugol.
- Este tratamiento preventivo debe iniciarlo 3 días antes de la administración de la dosis, y prolongarlo hasta 5 días después de terminada la prueba.
- Hay medicamentos que pueden producir interacción farmacológica con el Nor-colesterol y que a poder ser habría retirarlos durante la prueba:
 - Antidepresivos tricíclicos: amitriptilina, imipramina.
 - Simpaticomiméticos: Fellefrina, fenilpropanolamina, Pseudoefrina, efedrina.
 - Antihipertensivos/Fármacos cardiovasculares: Labetalol, Reserpina, bloqueadores de los canales del calcio.

7.26.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS**a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:**

- Radiofármaco : ^{131}I -metayodobenzilguanidina (^{131}I -MIBG)
- Dosis : 1 mCi (37 MBq) ^{131}I -MIBG
- Técnica de administración : Endovenosa lenta.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Alta energía, orificios paralelos.
- Rango energético : 364 KeV con una ventana del 15%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente: decúbito supino.
- Tipo de detección: estática o rastreo
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyecciones:
 - Para localización adrenal: Estática anterior y posterior del abdomen.
 - Para tumores: Rastreo: anterior y posterior de todo el cuerpo.
 - Estáticas: anteriores de la cabeza, tórax, abdomen y pelvis, y posteriores de tórax lumbar y pelvis.
 - Si se requiere, pueden realizarse imágenes laterales de cráneo, y en niños con neuroblastoma, hay que incluir imágenes de las extremidades.
 - Tiempo:
 - ¹³¹I-MIBG: Obtención de imágenes a las 24 y 48 horas, e incluso a los 72 h
 - Adquisición estática:
 - Matriz: 256x256
 - Tiempo de adquisición: ¹³¹I-MIBG: 900 s/imagen (hasta 1200 s / imagen a las 72 horas).
 - Adquisición rastreo:
 - Matriz: 1024 x 256
 - Tiempo de adquisición: ¹³¹I-MIBG: 300 s/paso
- SPECT y/o SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

d) PROTOCOLO DE SPECT-CT CON ¹³¹I-MIBG:

- **SPECT-CT DE REFERENCIA ANATOMICA (BAJA DOSIS):**
 - Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y es necesario realizar controles.
 - Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal presente en imágenes planares o SPECT.
 - Campo de visión (FOV): Dependiendo de las áreas anormales de captación del radiotrazador.
 - **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Número de imágenes: 60
- Tiempo por imagen: 30 segundos
- Fotopico: 364 KeV
- Ventana energética: 20 %
- Matriz: 64x64
- Zoom: 1,0

- **Parámetros CT:**

- Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 30-110 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 1,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 1.5mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- **SPECT-CT DIAGNÓSTICA:**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones sugestivas de tejido gástrico ectópico.
- Campo de visión (FOV): Dependiendo de las áreas anormales de captación del radiotrazador.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 30 segundos
 - Fotopico: 364 KeV



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Ventana energética: 20 %
- Matriz: 64x64
- Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 80-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro: Soft 1.5mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 6-14 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT o SPECT-CT, si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

f) PRESENTACIÓN FINAL:

- Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico, estudio SPECT o SPECT-CT.

g) DOSIMETRÍA DEL ¹³¹I-MIBG:

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Médula adrenal	00.00	1000.0
Tiroides	35.00	350.0
Pared miocárdica	0.70	7.0
Bazo	1.60	16.0
Ovarios	1.00	10.0
Hígado	0.40	4.0
Cuerpo entero	0.10	1.0





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

7.27. TERAPIA CON ¹³¹I-MIBG

7.27. A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- Es un tratamiento para tumores derivados de la cresta neural, tipo feocromocitomas y neuroblastomas.

b) INDICACIONES:

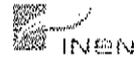
- Esta indicado en tumores que muestran adecuada captación y retención del MIBG marcado con radioyodo, en un estudio de rastreo previo.
- Los tumores en quienes estos indicados son:
 - Feocromocitoma inoperable
 - Paraganglioma inoperable
 - Tumor carcinoide inoperable
 - Neuroblastoma estadio III o IV
 - Carcinoma medular de tiroides recurrente, metastático o irresecable.

c) CONTRAINDICACIONES:

- Absolutas
 - Embarazo
 - Expectativa de vida menor de 3 meses, salvo en caso de dolor óseo intratable.
 - Insuficiencia renal crónica terminal, que requiere diálisis
- Relativas
 - Lactancia materna, se debe suspender definitivamente
 - Incontinencia urinaria
 - Deterioro de la función renal (filtración glomerular menor de 30 ml/min.)
 - Nefro y/o mielotoxicidad producidas por tratamientos previos.

d) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Explicación al paciente del mecanismo fisiológico del tratamiento, sus beneficios, los controles que se harán y las posibles complicaciones.
- Hemograma.
- Prueba de embarazo en los casos en que sea necesario.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Revisar la medicación que toma el paciente, y en caso de ser necesario reemplazar por otros medicamentos que no interactúen o bloqueen la captación de MIBG-I131

DROGAS QUE INTERACTUAN CON MIBG-I131	
NOMBRE	TIEMPO SUSPENSION
Guanetidina	48 horas
Reserpina	48 horas
Amlodipino	48 horas
Diltiazem	48 horas
Verapamil	48 horas
Nifedipino	24 horas
Nimodipino	24 horas
Dobutamina	24 horas
Dopamina	24 horas
Norepinefrina	24 horas
Fenilefrina	24 horas
Saibutamol	24 horas
Terbutalina	24 horas
Fenoterol	24 horas
Salmeterol	24 horas
Pseudoefedrina	48 horas
Efedrina	24 horas
Clorpromazina	24 horas
Haloperidol	48 horas
Perfenazina	24 horas
Promazina	24 horas
Clozapina	7 días
Amisulprida	72 horas
Olanzapina	7-10 días
Risperidona	5 días
Zotepina	5 días
Prometazina	24 horas
Amitriptilina	48 horas
Clomipramina	24 horas
Imipramina	24 horas





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

Lofepamina	48 horas
Nortriptilina	24 horas
Trimipramina	48 horas
Maprotilina	48 horas
Mianserina	48 horas
Trazolona	48 horas
Venlafaxina	48 horas
Mirtazepina	8 días
Metilfenidato	48 horas
Cocaína	24 horas
Cafeína	24 horas

- Captación corporal con yodo (CCI) y análisis de hormonas tiroideas previos al tratamiento con radioyodo. Se deberá bloquear la glándula tiroidea para protegerla, usualmente se administra perclorato de potasio y lugol en gotas, que se administra 24 a 48 horas previas al tratamiento:

COMPONENTE	INFANTES (<5 Kg.)	NIÑOS (5-15 Kg.)	JOVENES (15-50 Kg.)	ADULTOS
Perclorato de potasio (mg/d)	100	200	300	400
Potasio Iodado KI (mg/d)	16	32	65	130
Solución lugol 1%	1 gota /Kg. /día con un máximo de 40 (20 c/12 horas)			

7. 27.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco: Metaiodobencilguanidina marcada con I-131 (¹³¹I-MIBG)
- Dosis: 100-300 mCi dependiendo del tamaño del tumor y si presenta metástasis a distancia (1.48 GBq/gr).
- Administración: Se administra por vía endovenosa, diluido en suero fisiológico o solución glucosada al 0.9% y en infusión continua en un lapso de tiempo entre 40 min. y 4 horas, dependiendo de la dosis.
- Lo administrará el médico especialista en Medicina Nuclear conjuntamente con el Tecnólogo Médico.

b) INGRESO Y AISLAMIENTO:

- Se ingresará al paciente al menos durante 72 horas (si conviene debe estar 4 días). Mientras dure el ingreso se mantendrá un control clínico. En el alta, se medirá la tasa de exposición.
- Durante la hospitalización se debe realizar monitoreo constante de los signos vitales (cada 2 horas)
- Se administra antieméticos por vía endovenosa en forma profiláctica desde el día de la hospitalización hasta las 72 horas
- Se debe hidratar adecuadamente al paciente, y educarlo para evacuar constantemente la orina a fin de evitar radiación excesiva de la vejiga.
- El aislamiento debe continuar en casa del paciente durante unos días, al menos hasta completar la semana desde que se le dio la dosis.
- Hay que proporcionar al paciente una hoja informativa sobre las normas que debe seguir durante este tiempo.

c) COMPLICACIONES:

- Complicaciones al poco tiempo:
 - Gastritis por radiación.
 - Náuseas y vómitos
 - Sialoadenitis
 - Gastritis
 - Inflamación de los restos tiroideos.
- Se han descrito, si bien son menos frecuentes:
 - Cistitis
 - Crisis hipertensiva
 - Supresión transitoria de la médula ósea (entre las 4 y 6 semana post-tratamiento)
 - Síndrome de irradiación aguda
 - Esterilidad transitoria a la mujer
 - Oligospermia transitoria al hombre





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Complicaciones tardías (muy raras):
 - Hipotiroidismo (por mal bloqueo de la glándula previo al tratamiento)
 - Supresión persistente de la médula ósea
 - Leucemia o aparición de otros tumores sólido

d) VALORACIÓN DE LA EFICACIA TERAPÉUTICA

- La respuesta al tratamiento se debe valorar a los 6 meses.
- Se considerará una respuesta correcta (situación de "no evidencia de enfermedad») cuando:
 - Se negativiza los marcadores tumorales y el RCT (ausencia de imágenes captantes).
 - No evidencia de enfermedad en cualquier exploración que se haya podido realizar (ecografía-TC cervicales, radiografía-TC de tórax, TC cerebral, ecografía- TC hepáticas o abdominales, Gammagrafía ósea, etc.)
- La persistencia de enfermedad se define como:
 - La no negativización de los marcadores tumorales y RCT (persistencia de imágenes captantes o aparición de unas nuevas).
 - Evidencia de enfermedad en la ecografía-TC cervical, radiografía-TC de tórax, TC cerebral, ecografía-Tc hepática o abdominal, Gammagrafía ósea, etc.

e) PRECAUCIONES EN CASOS ESPECIALES:

- En caso de alergia al yodo no se considera una contraindicación, ya que la cantidad de yodo que se administra no es suficiente como para provocar fenómenos de hipersensibilidad.
- En los pacientes traqueostomizados, el tratamiento se administrará en forma de solución endovenosa.

f) DOSIMETRÍA DEL ¹³¹I EN FORMA DE IODURO SÓDICO:

Órgano	Rad./mCi	mGy/37 MBq
Tiroides	1600.0	16000.0
Pared del estómago	1.40	14.0
Cuerpo entero	0.71	7.1
Ovarios	0.14	1.4
Testículos	0.08	0.8

7.28. GAMMAGRAFÍA ÓSEA



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

7.28.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- La gammagrafía ósea es un estudio de Medicina Nuclear que evalúa el metabolismo óseo y las afecciones que afectan al esqueleto.

b) INDICACIONES:

- Oncología:

- Tumores sólidos con alta afinidad por el hueso, incluyendo próstata, mama, pulmón y cáncer renal.
- Condiciones hematológicas malignas limitadas al hueso, incluyendo la enfermedad de Hodgkin y el linfoma no Hodgkin.
- Tumores óseos y displasia ósea, incluyendo osteosarcoma, osteoma osteoide, osteoblastoma, displasia fibrosa, tumor de células gigantes y osteopoikilosis.
- Sarcomas de partes blandas, incluyendo rhabdomyosarcoma.
- Síndromes paraneoplásicos, incluidos osteoartropatía hipertrófica pulmonar, distrofia, polimialgia reumática, polidermatomiositis y osteomalacia.

- Reumatología:

- Artritis inflamatoria crónica, incluyendo artritis reumatoide, espondilo artropatías y trastornos relacionados (espondilitis anquilosante, artritis psoriásica, artritis de Reiter, Síndrome de SAPHO [sinovitis, acné, pustulosis, hiperostosis, osteitis], osteomielitis multifocal recurrente crónica) y sacroiliitis.
- Osteoartritis de las articulaciones de la cara lumbar, la cadera, femorotibial y femoropatellar osteoartritis, la rizartrrosis y la osteoartritis tarsal.
- Entesopatías, incluyendo fascitis plantar, tendinitis de Aquiles y bursitis.
- Osteonecrosis (Avascular), que se localiza más frecuentemente en la cabeza femoral, el cóndilo femoral y la meseta tibial.
- Osteonecrosis de la mandíbula.
- Síndrome de dolor regional complejo tipo I de la mano, cadera, rodilla y pie.
- Síndrome de Tietze (costocondritis).
- Polimiositis.
- Enfermedad de Paget.
- Histiocytosis de la célula de Langerhans (LCH): LCH del sistema único y LCH del multisystem con la implicación del hueso.
- Enfermedades de las células no Langerhans, como la enfermedad de Erdheim-Chester, el síndrome de Schnitzler y la enfermedad de Rosaï Dorfman.
- Otras enfermedades osteoarticulares raras, como la sarcoidosis con afectación ósea, la mastocitosis, la enfermedad de Behçet y la fiebre familiar mediterránea.

- Infecciones óseas y articulares:





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

- Osteomielitis (aguda, subaguda o crónica, de origen bacteriano, mycobacteriano o fúngico).
- Artritis séptica.
- Espondilodiscitis o espondilitis.
- Aflojamiento séptico o complicación mecánica de fijación (huesos largos o columna vertebral) o artroplastia (cadera, rodilla, tobillo o hombro).
- Otitis externa maligna (necrotizante).
- **Ortopedia, deportes y traumatología:**
 - Periostitis, incluyendo férulas y férulas de muslos
 - Entesopatías, incluyendo fascitis plantar, Aquiles Tendinitis y bursitis
 - Espondilolisis (aguda o subaguda)
 - Fracturas radiológicas ocultas relacionadas con el estrés (Esafoideas, tarsos) o síntomas inespecíficos.
 - Fractura de insuficiencia, incluyendo osteoporosis vertebral o fracturas ocultas, fracturas sacras, cabeza femoral Fracturas del cuello, fracturas de la meseta tibial, Fracturas del metatarso.
 - Aflojamiento séptico, complicación mecánica y sinovitis de fijación interna (huesos largos o columna vertebral) o prótesis (Cadera, rodilla, tobillo o hombro).
 - Pseudoartrosis (unión retardada, no unión) y osificación periarticular heterotópica.
 - Viabilidad del injerto óseo.
- **Enfermedad ósea metabólica:**
 - Hiperparatiroidismo (primaria y secundaria).
 - Osteomalacia.
 - Osteodistrofia renal.
 - Raras manifestaciones esqueléticas de los trastornos endocrinos, incluyendo hipertiroidismo y acromegalia.
 - Deficiencia de vitamina D.
- **Pediatría:**
 - Osteocondritis de la cadera (Legg-Calvé-Perthes enfermedad).
 - Sinovitis transitoria de la cadera.
 - Osteoma osteoide.
 - Síndrome del niño maltratado.
 - Hiperplasia condilar mandibular.
 - Infarto óseo (enfermedad de células falciformes, talasemia).
- **Exploración de síntomas inexplicables:**



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

- Dolor musculoesquelético o de hueso subagudo o crónico con examen clínico normal y radiografías. (Artralgia, mono artritis, oligoartritis, poliartritis, dolor de hueso localizado y multifocal y dolor de espalda).
- Exploración adicional de la bioquímica anormal (por ejemplo, fosfato o metabolismo del calcio) o hallazgos radiológicos.
- Fiebre de origen desconocido.
- **Evaluación metabólica previa al inicio de la terapia:**
 - Evaluación de la actividad de las artropatías y para confirmar la sinovitis activa antes de la sinovectomía por radiación o antes de la infiltración de las articulaciones facetarias con corticosteroides.
 - Evaluación de la actividad de los osteoblastos en el caso de la enfermedad de Paget antes de iniciar el tratamiento con bisfosfonatos.
 - Evaluación de la fractura de compresión vertebral benigna o maligna antes de la vertebroplastia o cifoplastia.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Por lo general, no necesita una preparación especial antes de una gammagrafía ósea.
- Se explica detalladamente el procedimiento, hidratación abundante desde el momento de la inyección como mínimo 2 litros de agua con excepción de los pacientes con insuficiencia renal que tengan restricción de líquidos.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.28.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{99m}Tc -MDP (metilendifosfonato de sodio) ó ^{99m}Tc -AMD (ácido metilendifosfónico).
- Dosis : 0,25mCi/ Kg de peso.
 - Adulto : 15 - 20 mCi (555 - 740 MBq) para 70 Kg (0.25mCi/kg),
0,30-0.35mCi/ Kg para pacientes con Obesidad mórbida.
 - Niños : De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.

	Children					
	5.5 kg	10 kg	20 kg	30 kg	40 kg	50 kg
Activity (MBq)	40	95	170	240	310	375
Effective dose (mSv)	2.0	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Forma de administración: Vía intravenosa

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Equipo (Detector) : Cámara gamma SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con una ventana del 15-20%

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- **Técnica de 3 fases:** Consiste en inyectar al paciente bajo cámara para visualizar la llegada del radiofármaco, se adquiere una imagen inmediata (dinámicas) durante un minuto para evaluar la distribución del radiotrazador (fase vascular), inmediatamente se adquieren imágenes precoces de pool sanguíneo y la fase tardía (ósea) se adquiere a partir de las dos horas.

- Fase vascular:
 - Matriz: 64x64
 - 30 imágenes de 2 segundos (cada uno durante 60 seg.)
 - Zoom: opcional (dependiendo de la zona a estudiar, pacientes pediátricos sí).
- Fase precoz:
 - Matriz: 128x128
 - 120 segundos.
 - Zoom: opcional (dependiendo de la zona a estudiar, pacientes pediátricos sí).
- Fase tardía:
 - 2 horas post-inyección, en pacientes con insuficiencia renal 3-4 horas post inyección.

- **Cuerpo entero:**

- Paciente en decúbito supino.
- Matriz: 1024x512x16 o 512x2048x16
- Velocidad de barrido: 10 a 12 cm/minuto.

d) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN OPCIONALES:

- **ADQUISICIÓN DE IMÁGENES ESTÁTICAS OPCIONALES:**
 - Matriz: 128x128
 - 180 segundos.
 - Zoom: 1.45
- **ADQUISICIÓN DE SPECT ÓSEO (incrementa la sensibilidad y especificidad):**
 - Matriz: 128x128





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Zoom 1.23
- Órbita: Autocontorno de 360°
- Modo Continuo 32 ángulos 15"
- Muestreo: 1 imagen de 15s
- **ADQUISICIÓN DE IMAGEN ESTÁTICA CON PIN-HOLE (con niños adicional):**
 - Obtención de imágenes selectivas con el colimador Pin-Hole
 - Matriz: 256x256
 - Zoom 2
 - Tiempo de adquisición: 600 a 900 s/imagen.
- **ADQUISICION DE SPECT-CT:**
 - SPECT-CT agrega especificidad a la gammagrafía ósea en la evaluación de la afectación esquelética en enfermedades malignas. La SPECT-CT caracteriza mejor los hallazgos equívocos en gammagrafía ósea planar y/o SPECT, en pacientes con diferentes tipos de cáncer con predominio de este tipo de metástasis.
 - Las aplicaciones de imágenes SPECT-CT óseas en lesiones no oncológicas incluyen evaluación de procesos infecciosos o inflamatorios, lesiones traumáticas y diferenciación de procesos benignos de malignos.

e) PROTOCOLO SUGERIDO DE SPECT-CT OSTEOARTICULAR:

- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATOMICA (BAJA DOSIS):

- **Indicaciones (General):** Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente o en los casos de seguimiento o respuesta a tratamiento.
- **Indicaciones (especifico):** Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en imágenes planares o SPECT visualizados en la gammagrafía ósea.
- **Campo de visión (FOV):** Incluyendo todas las áreas con lesiones no concluyentes en la gammagrafía ósea, por ejemplo, regiones torácicas, abdominal, pelvis, etc.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 15 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 128x128
 - Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)

- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 30-110 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción ósea. Filtro: BonePlus 2.5 mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes de las estructuras óseas, especialmente cuando no hay precisión suficiente de la TC de baja dosis.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes por otras técnicas como el SPECT o áreas con lesiones indeterminadas.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 15 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 128x128
 - Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Tomográfico



<p align="center">GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p align="center">Código: GT.DNCC.INEN.04</p>
<p>Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR</p>	<p align="center">Implementación 2023</p>	<p align="center">Versión V.01</p>

- Corriente de tubo: 90-280 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción ósea. Filtro: BonePlus 2.5 mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 7-20 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

f) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes planares.
- Realizar el procesamiento del estudio SPECT y/o SPECT-CT, si estás fueron realizadas adicionalmente según indicaciones, con la presentación de imágenes en cortes transversales, coronales y sagitales de la estructura ósea evaluada.

g) PRESENTACION FINAL

- Imágenes de cuerpo entero y/o segmentarias, con Pin-Hole o tomográficas.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico planar, estudio SPECT y/o SPECT/CT.

h) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc-MDP / ^{99m}Tc-AMD

Órgano	rad/mCi	mGy/37mBq
Vejiga	0.13	1.3
Riñones	0.04	0.4
Hígado	0.03	0.3
Médula ósea	0.03	0.3
Testículos	0.01	0.1
Ovarios	0.01	0.1
Cuerpo entero	0.01	0.1





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

7.30. TERAPIA PALIATIVA CON RADIONÚCLIDOS (Samarium ¹⁵³Sm)

7.30.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) INDICACIONES

- Tratamiento del dolor producido por metástasis óseas osteoblásticas visibles en la gammagrafía ósea, refractarias a otras opciones terapéuticas.

b) CRITERIOS PARA RECIBIR EL TRATAMIENTO:

- Presentar dolor originado por metástasis óseas, coincidiendo la localización del dolor con imágenes compatibles con metástasis en la gammagrafía ósea.
- Presencia de dolor a pesar del tratamiento regular con analgésicos opiáceos o no opiáceos.
- Función renal conservada.
- Función hematológica: Plaquetas superiores a $100 \times 10^9/l$; leucocitos superiores a $3 \times 10^9/l$
- Índice de Karnofsky igual o superior a 60.
- Los pacientes que presenten cifras inferiores podrían recibir el tratamiento, aunque, en estos casos la respuesta no es tan favorable.

c) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Insuficiencia renal grave.
- Fórmula hemática desfavorable.

d) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Informar al paciente de los beneficios del tratamiento, los controles a que deberá someterse, de las posibles complicaciones y de su colaboración en las medidas para disminuir la contaminación y en la evaluación de la analgesia.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Test negativo de gestación en mujeres en edad fértil.

7.30.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

- Radiofármaco: Samario lexidronam (¹⁵³Sm).
- Dosis: 1 mCi/kg de peso (37 MBq/kg).
- Administración: vía endovenosa lenta.

b) PROCEDIMIENTO

- Se requiere una permanencia en el Departamento de Medicina Nuclear para la recogida de orina y control de la tasa de exposición al alta.
- Hidratación forzada durante las 6 horas siguientes a la administración por vía oral o parenteral, si el estado del paciente o requiere.
- La recogida de orina se hará dependiendo de las condiciones del paciente: directamente a los recipientes previstos o previa recogida en sistemas específicos de recogida de la orina (sondaje). El Sistema de Protección Radiológica se encargará de la gestión de los residuos.
- El personal sanitario deberá ir protegido con guantes y delantal de un solo uso cuando manipule las excretas.
- Es recomendable la realización de imágenes de cuerpo entero para comprobar la fijación ósea del radiofármaco.
- Antes del alta se monitorizará la tasa de exposición a 1 metro, vigilando que sea <6 mSv / h. Si la tasa es superior a 15 mSv/h se valorará la necesidad de ingreso hospitalario de acuerdo con el Sistema de Radioprotección.

c) OBTENCIÓN DE IMÁGENES:

- Imágenes de cuerpo entero o sectorial. Fotopico de la gammacámara a 103 KeV con 20% de ventana.

d) PAUTA DE SEGUIMIENTO

- En general debe indicar el médico que remitió al paciente.
 - Primer control:

Se debe realizar al mes del tratamiento y debe incluir un hemograma completo y una evaluación de la respuesta antiálgica.
 - Segundo control:

A los 3 meses del tratamiento. Se realiza una evaluación de la respuesta.
 - Tercer control:

A los 6 meses del tratamiento. Incluye: un hemograma completo, una Evaluación de la respuesta y una gammagrafía ósea.
- En los casos de respuesta favorable, el paciente puede recibir una nueva dosis si, pasados al menos 3 meses después del tratamiento, vuelve el dolor en las mismas lesiones o de otras metástasis.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

e) COMPLICACIONES

- Puede aparecer un ligero incremento y transitorio del dolor 2-4 días después del tratamiento, que no suele necesitar analgesia adicional.
- Aproximadamente 6 semanas después del tratamiento puede presentarse toxicidad hematológica, con una disminución de la cifra de leucocitos y plaquetas que se va recuperando progresivamente hasta llegar a valores normales a los 3-6 meses del tratamiento.

f) DOSIMETRÍA DEL ¹⁵³Sm

Órgano	mGy/37MBq
Suprarrenal	0,009
Riñones	0,018
Higado	0,005
Pulmón	0,008
Ovario	0,008
Médula ósea	1,54
Testículo	0,005
Vejiga	0,973

7.31. SCAN CON GALIO-67**7.31.A. CONSIDERACIONES GENERALES****a) DEFINICIÓN:**

- Evaluación de la actividad inflamatoria/infecciosa/tumoral.

b) INDICACIONES:

- Evaluación de los pacientes con Enfermedad de Hodgkin y linfomas no Hodgkin: tanto en la valoración de la captación tumoral pretratamiento, control de la respuesta terapéutica (diagnóstico diferencial de la actividad tumoral versus masa residual), detección de recidivas y valoración de la extensión de la enfermedad.
- Detección y localización de otros tumores (sarcomas).
- Evaluación de pacientes con SIDA.
- Evaluación de sarcoidosis, fibrosis e infecciones crónicas (osteomielitis crónica).

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Cuando la detección implica órganos abdominales, es recomendable el uso de laxantes, para disminuir la captación del marco cólico.



GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Es conveniente suprimir la administración de Fe. antes de 48 horas previo a la administración del radiofármaco y después de 48 horas.
- Mientras dura la prueba, se ha de evitar la administración de Gadolinio en caso de practicarse una Resonancia magnética.

7.31.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{67}Ga (citrato de galio)
- Dosis : 10 mCi (370 MBq)
- Técnica de administración : Endovenosa.

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Gammacámara SPECT.
- Colimador : Mediana energía, orificios paralelos.
- Rango energético : Selección de tres picos: 93 keV con una ventana del 15%, 185 keV con una ventana del 10% y 300 keV con una ventana del 10%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Colocación del paciente : Decúbito supino
- Tipo de detección : Rastreo o estática y SPECT
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyecciones: Anteriores y posteriores del cuerpo.
 - Tiempos: A las 48 horas de la administración de la dosis.
 - Pueden realizarse imágenes más tardías, 72 horas, y finalizar a los 7 días.
 - Adquisición rastreo:
 - Matriz: 1024 x 256
 - Tiempo: 300 s/paso
 - Imágenes: anteriores y posteriores del cuerpo
 - Adquisición estática:
 - Matriz: 256x256
 - Tiempo de adquisición: 600 s/imagen
 - Imágenes: Anteriores de cabeza, tórax, abdomen, fémur y piernas, posteriores de tórax y zona lumbopélvica.
 - Adquisición SPECT:
 - Matriz: 128x128
 - Órbita: circular de 360°





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- o Tiempo: 1 imagen de 25 s cada 3°
- o Regiones: Tórax y abdomen

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- La tomogammagrafía requiere de la reconstrucción de los cortes coronales, sagitales y axiales.

e) PRESENTACIÓN FINAL

- Imágenes adquiridas, estáticas o rastreo.
- En el caso de SPECT, los cortes coronales, sagitales y axiales reconstruidos.

f) DOSIMETRÍA DEL 67Ga (citrato de galio)

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Vejiga	0.90	9.0
Medula ósea	0.58	5.8
Hígado	0.53	5.3
Bazo	0.46	4.6
Esqueleto	0.44	4.4
Riñones	0.41	4.1
Intestino delgado	0.36	3.6
Ovarios	0.28	2.8
Cuerpo entero	0.26	2.6
Testículos	0.24	2.4

7.32. LINFOGRAFÍA ISOTÓPICA

7.32.1. DETECCIÓN DE GANGLIO CENTINELA:

7.32.1. A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- Evaluación del drenaje linfático de una neoplasia.
- El ganglio centinela es el que recibe en primer lugar la linfa de una región anatómica determinada, su estado histológico predice el estado histológico de los demás ganglios linfáticos, ello implica que el drenaje linfático es predecible y drena en forma secuencial.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

b) INDICACIONES:

- Detección intraoperatoria del ganglio centinela, primer ganglio de drenaje linfático del territorio en que se localiza una tumoración primaria invasiva.
- Previamente a la intervención quirúrgica, el día antes o el mismo día (En función de la hora de la Intervención quirúrgica), se realiza una linfogramagrafía para obtener las imágenes del ganglio centinela.
- Planificar una biopsia o cirugía que ayudará a evaluar la etapa del cáncer y crear un plan de tratamiento.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

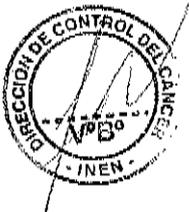
- Habitualmente no requiere ninguna preparación previa.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- En caso de que la inyección lo requiera (por ejemplo, inyección retrovular); se aplicará la preparación requerida.

7.32.1.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS**a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN**

- **Radiofármaco:** ^{99m}Tc -Dextrán o ^{99m}Tc -nanocoloide
- **Dosis:** Variable según el tiempo estimado hasta la intervención quirúrgica y según la técnica de administración (1 a 4mCi).

Referencia: 24 horas inyección-detección quirúrgica 3 mCi (111 MBq).

- **Técnica de administración:**
 - Habitualmente, 4 inyecciones alrededor de la lesión primaria (tumor).
 - Melanoma: 4 inyecciones intradérmicas alrededor a la lesión primaria.
 - Mama: 4 inyecciones peri tumoral o subdérmicas alrededor del tumor (pápula) de la mama afectada. Si el tumor no es palpable, la inyección puede ser a nivel areolar.
 - Vulva: 4 inyecciones peri tumorales vulvares, o en caso necesario (tumor muy grande o clitorideo) en la parte externa del labio ipsilateral.
 - Cuello de cérvix: 4 inyecciones peritumorales cervicales, realizados por el ginecólogo responsable de la colposcopia.
 - Tumores de cabeza y cuello: 4 inyecciones intradérmicas alrededor a la lesión primaria.
 - Cáncer de pene: 4 inyecciones intradérmicas alrededor a la lesión primaria.





<p align="center">GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MEDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p align="center">Código: GT.DNCC.INEN.04</p>
<p>Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR</p>	<p align="center">Implementación 2023</p>	<p align="center">Versión V.01</p>

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gamma cámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 keV con una ventana del 15%.
- Sonda colimada manual para la localización intraoperatoria.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

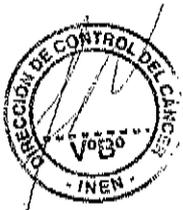
- Colocación del paciente: variable en función de la zona linfática a estudiar:
 - **Axila:** paciente en decúbito supino, detección anterior, oblicua y lateral de la mama ipsilateral.
 - **Cuello:** paciente en decúbito supino, detecciones anteriores, oblicua y laterales.
 - **Abdomen:** paciente en decúbito supino, detecciones anteriores, oblicuas y laterales.
 - El radiofármaco se inyectará por debajo de la piel, haciendo 4 pápulas por medio de una aguja muy pequeña. Inmediatamente después de la inyección, la gamma cámara tomará una serie de imágenes del área del cuerpo a estudiar en diferentes proyecciones.
 - **Pacientes con melanoma:** Se inyectan en la piel o en otro tejido circundante al sitio del melanoma. Se tomarán imágenes de los brazos y axilas, piernas e ingle, cabeza, cuello y pecho, u otras áreas, según el sitio del melanoma. Se marcará la piel para mostrar la ubicación de los ganglios linfáticos.
 - **Pacientes con tumores de cabeza y cuello:** Se inyectan en la piel o en otro tejido circundante al sitio del tumor. Se marcará la piel para mostrar la ubicación de los ganglios linfáticos.
- **Tipos de Adquisición:**
 - **Adquisición dinámica:**
 - Matriz: 128 x 128
 - Muestreo: 1 imagen de 15 s durante 30 minutos, que puede detenerse en el momento de visualizarse el ganglio centinela
 - En algunos casos de melanoma que se presente en la línea media del cuerpo puede realizarse una detección dinámica en el momento de la inyección.
 - **Adquisición estática:**
 - Matriz: 256 x 256
 - Tiempo de adquisición: 60-120 s/imagen. Valorar la colocación de plomos sobre los puntos de inyección Estática.
 - Es aconsejable tapar la zona de la inyección con un plomo, para evitar el artefacto rayos de sol.
 - Se realiza proyecciones de acuerdo al tipo de estudio.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Mama: Oblicuas, lateral
 - Vulva: Anterior
 - Melanoma: Anterior
- MARCAJE DEL GANGLIO CENTINELA:
 - Se marca sobre la piel con un rotulador (persistente) de la localización aproximada del o de los ganglios centinelas
 - TÉCNICA DE SILUETEO
 - Con una fuente puntiforme de ^{99m}Tc (pequeño punto de algodón con una microgota de tecnecio, colocado en la punta de la aguja, y esta es colocada dentro del capuchón de la jeringa).
 - Mientras se realiza el estudio, se hace el silueteo del contorno corporal de dicho examen.
- d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS**
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT o SPECT-CT, si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.
- e) MANIOBRAS OPCIONALES**
- DELIMITACIÓN DE LOS CONTORNOS CORPORALES Y REFERENCIAS ANATÓMICAS:
 - Para una más fácil localización del ganglio centinela, se pueden marcar los contornos del cuerpo con una fuente de ^{99m}Tc , sobre una imagen estática.
 - Comprobación de la localización del o de los ganglios centinelas con la aplicación de la sonda de detección manual sobre el punto marcado.
 - DETECCIÓN INTRAOPERATORIA:
 - Rastreo del campo operatorio con la sonda de detección manual, localizando el o los ganglios centinelas para su extirpación y biopsia.
 - SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes y localización exacta del ganglio centinela.
- f) PROTOCOLO SUGERIDO DE SPECT-CT PARA LOCALIZACION DE GANGLIO CENTINELA**
- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATOMICA (BAJA DOSIS):
 - Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente.
 - Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en imágenes planares o SPECT.





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas con lesiones circundantes a la lesión y el grupo de la cadena ganglionar más cercanos.
- Parámetros **SPECT**:
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 30 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 128x128
 - Zoom: 1.0
- Parámetros **CT**:
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas (mamas)
 - Filtro: Estándar 1.25 mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes en el parénquima renal,





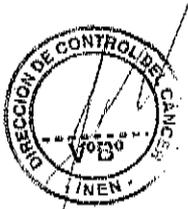
GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

especialmente cuando no se puede esperar una precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.

- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes planares o SPECT de ganglio centinela indeterminado.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 30 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 128x128
 - Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 90-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas (mamas). Filtro: Estándar 1.25 mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 6-14 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

g) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT o SPECT-CT, si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

h) MANIOBRAS OPCIONALES

- **DELIMITACIÓN DE LOS CONTORNOS CORPORALES Y REFERENCIAS ANATÓMICAS:**
 - Para una más fácil localización del ganglio centinela, se pueden marcar los contornos del cuerpo con una fuente de ^{99m}Tc , sobre una imagen estática.
 - Comprobación de la localización del o de los ganglios centinelas con la aplicación de la sonda de detección manual sobre el punto marcado.
- **DETECCIÓN INTRAOPERATORIA:**
 - Rastreo del campo operatorio con la sonda de detección manual, localizando el o los ganglios centinelas para su extirpación y biopsia.
- **SPECT-CT:** pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes y localización exacta del ganglio centinela.

i) PRESENTACIÓN FINAL

- Imágenes obtenidas de acuerdo con el tipo de estudio.

j) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc -DEXTRAN / ^{99m}Tc -nanocoloide:

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Punto de inyección	0.44	4.4
Ganglios linfáticos regionales	0.03	0.3

7.32.2. LINFOGAMMAGRAFIA ISOTÓPICA**7.32.2. A. CONSIDERACIONES GENERALES****a) DEFINICIÓN**

- Evaluación del drenaje linfático en miembros superiores o inferiores, para detección de anomalías del drenaje linfático que se ocasionan por estasis con flujo ententecido.

b) INDICACIONES

- Linfedema.
- Edema de miembros, obstrucción de conductos linfáticos.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Habitualmente no requiere ninguna preparación previa.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.32.2.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

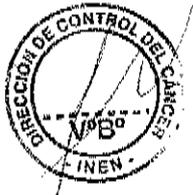
- Radiofármaco : ^{99m}Tc -Dextrán o ^{99m}Tc -nanocoloide
- Dosis : 1 a 4mCi para 70kg.
- Técnica de administración : punción subcutánea interdigital de ambos miembros comprometidos.

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gamma cámara SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 keV con una ventana del 15%.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Colocación del paciente: variable en función de la zona linfática a estudiar:
- Tipos de Adquisición:
 - Adquisición dinámica:
 - Matriz: 128 x 128
 - Muestreo: 1 imagen de 15 s durante 30 minutos.
 - Adquisición estática:
 - Matriz: 256 x 256
 - Tiempo de adquisición: 60-120 s/imagen.





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

d) TÉCNICA DE SILUETEO

- Con una fuente puntiforme de ^{99m}Tc (pequeño punto de algodón con una microgota de tecnecio, colocado en la punta de la aguja, y esta es colocada dentro del capuchón de la jeringa).
- Mientras se realiza el estudio, se hace el silueteo del contorno corporal de dicho examen.

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio planar, SPECT y/o SPECT-CT, si éstas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

f) MANIOBRAS OPCIONALES

- SPECT ó SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.

g) PRESENTACIÓN FINAL

- Imágenes obtenidas de acuerdo con el tipo de estudio.

h) DOSIMETRÍA DEL ^{99m}Tc -DEXTRAN / ^{99m}Tc -nanocoloide:

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Punto de inyección	0.44	4.4
Ganglios linfáticos regionales	0.03	0.3

7.33 GAMMAGRAFIA DE CONDUCTOS LACRIMALES

7.33. A CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN

- Es una prueba diagnóstica de Medicina Nuclear, mediante la cual se obtienen imágenes gammagráficas que dan información sobre la permeabilidad o disfunción del drenaje de las vías lagrimales. Se usa una gota de ^{99m}Tc diluido (100 uCi), a nivel de las conjuntivas palpebrales en su ángulo interno y es posible evaluar la cinética de la lágrima en su paso a través de los canaliculos, saco lacrimal y conducto naso lacrimal, para detectar tanto obstrucciones, como definir el nivel.
- Ambos ojos son explorados simultáneamente, utilizando colimadores de propósitos múltiples o pinhole. Según el caso clínico, algunas veces es necesario realizar áreas de interés para evaluación de curvas de tiempo/actividad





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

b) INDICACIONES

- Evaluación de la permeabilidad de los conductos lacrimales
- Localización de obstrucción funcional del conducto naso lacrimal
- Evaluación de la epifora ocular.
- Evaluación de candidatos a cirugía.

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- No utilizar colirios 12 horas antes de efectuar el estudio.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.

7.33.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS**a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN**

- Radiofármaco: ^{99m}Tc en solución salina (pertechnetato de sodio Tc99m).
- Dosis: 100 uCi i de Tc99m
- Técnica de administración: Instilación (conjuntival) con jeringa descartable de 1cc
- Iniciando con el ojo sano y luego con el ojo sospechoso

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector : Gammacámara
- Colimador : Baja energía, propósitos múltiples y orificios paralelos.
Pinhole
- Analizador de altura de pulsos con ventana de 20% centrada en el fotopico de 140 Kev.

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Colocación del paciente: decúbito supino
- Tipo de adquisición: estática y dinámica
- Parámetros de la adquisición:
 - Proyección: Anterior de cabeza.
 - Adquisición estática planar:
 - Matriz: 256x256
 - Factor de magnificación: 2





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Tiempo de adquisición: 120 s
- Adquisición estática Pin-Hole:
 - Matriz: 256x256
 - Factor de magnificación: 1
 - Tiempo de adquisición: 100 kct/imagen
 - Maniobra opcional: sentado
 - Matriz: 256x256
 - Factor de magnificación: 2
 - Tiempo de adquisición: 100 kct/imagen
- Adquisición dinámica:
 - Tiempo de adquisición: 10s/imagen por 15 minutos
 - Matriz: 128x128

d) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Imágenes del estudio en tiempos predefinidos (1,5,10,15,20,25,30). Controles tardíos según el caso.
- Presentación de la curva de actividad tiempo

e) DOSIMETRÍA del ^{99m}Tc (Pertechnetato de sodio Tc99m)

Órgano	rad/100 μ Cl	mGy/37MBq
Estudio normal	0.021	0.21
Obstrucción completa	0.6	6.0

7.34. LOCALIZACIÓN DE FOCOS INFECCIOSOS

7.34.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN:

- Evaluación de la distribución del antibiótico (ciprofloxacino) marcado con el pertechnetato de sodio en procesos infecciosos.

b) INDICACIONES:

- Infecciones en huesos, articulaciones y partes blandas.
- Abscesos en cualquier localización
- Osteoarticulares, de osteosíntesis o las prótesis articulares
- Prótesis vasculares
- Dentro de los procesos de diagnóstico de la fiebre de origen desconocido





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

c) CONTRAINDICACIONES:

- Absolutas: Ninguna
- Relativas: Embarazo

d) PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Se recomienda un ayuno mínimo de 6 horas, es imprescindible para las afecciones abdominales y hay que mantener el ayuno mientras dure la exploración.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Durante la realización del estudio instruir al paciente para que no se mueva.

7.34.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

- Radiofármaco : ^{99m}Tc -Ciprofloxacina o ^{99m}Tc -Ubiquidina
- Dosis : Adulto: 740 MBq (20 mCi) Adulto de 70 Kg
Niños: De acuerdo al cálculo según guía European Association Nuclear Medicine pediátrica.
- Técnica de administración : Endovenosa

b) INSTRUMENTACIÓN:

- Detector : Cámara gamma SPECT ó SPECT-CT.
- Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético : 140 KeV con ventana del 10 %

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- **Adquisición de imágenes:**
 - Depende de la zona a estudiar.
 - En la región abdominal se incluirá todo el abdomen con proyección anterior, si es necesario también proyecciones laterales, oblicuas o post-micción.
 - Imágenes dinámicas. Control a los 30-45 minutos (precoz de abdomen o región afectada) y las 4-6 horas.
 - Pueden realizarse detecciones más tardías, hasta las 24 horas.
- **Tipo de adquisición: Estática.**





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

- Matriz: 256x256
- Tiempo de adquisición: unos 5-10 minutos/imagen.

- **Tipo de adquisición: SPECT.**

- Matriz: 64x64
- Ángulo de rotación: 360°.
- Proyecciones: 64.
- Condición de parada: 30 s/proyección (referencia)
- Zoom: 1

d) MANIOBRAS OPCIONALES

- Pueden realizarse proyecciones especiales como laterales, oblicuas y adicionalmente también adquisiciones en **SPECT** o **SPECT-CT** para evaluar hallazgos no concluyentes.
- **Rastreo con ciprofloxacino:**
 - Tanto en la fase precoz (30-45 minutos) como en la tardía, es posible realizar un rastreo corporal total para comparar la distribución del antibiótico marcado por todo el cuerpo.
 - Ésto tiene especial relevancia en el estudio de la fiebre de origen desconocido, y para evaluar diseminaciones infecciosas.

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Las imágenes estáticas, rotuladas.
- SPECT: Reconstrucción con retro proyección filtrada o iterativa, con la obtención de cortes axiales, coronales y sagitales de la estructura evaluada, según lo requerido.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT o SPECT-CT, si éstas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones.

f) PROTOCOLO SUGERIDO DE SPECT-CT EN LOCALIZACIÓN DE FOCOS INFECCIOSOS:

- **SPECT-CT DE REFERENCIA ANATÓMICA (BAJA DOSIS):**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente.
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en imágenes planares o SPECT.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas con lesiones no concluyentes en la gammagrafía ósea, por ejemplo, regiones torácicas, abdominal, pelvis, etc.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- **Parámetros SPECT:**

- Ángulo de rotación: 360°
- Número de imágenes: 60
- Tiempo por imagen: 15 segundos
- Fotopico: 140 KeV
- Ventana energética: 15 %
- Matriz: 128x128
- Zoom: 1.0

- **Parámetros CT:**

- Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 30-110 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción. Filtro: Estándar 2.5 mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- **SPECT-CT DIAGNÓSTICA:**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes en el rastreo corporal o de imágenes segmentarias, especialmente cuando no se puede esperar una precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes planares o SPECT de lesiones indeterminadas.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Número de imágenes: 60
- Tiempo por imagen: 15 segundos
- Fotopico: 140 KeV
- Ventana energética: 15 %
- Matriz: 128x128
- Zoom: 1.0

• **Parámetros CT:**

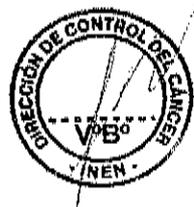
- Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
- Dirección de escaneo: Caudocraneal
- Corriente de tubo: 90-280 mA
- Voltaje del tubo: 120 kV
- Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
- Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
- Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción. Filtro: Estándar 2.5 mm
- Protocolo de respiración (general): Respiración libre
- Dosis de radiación: 7-20 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

g) **PRESENTACIÓN FINAL**

- **Imágenes** obtenidas con la rotulación pertinente.

h) **DOSIMETRÍA DEL CIPROFLOXACINO MARCADO CON 99mTc**

Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Bazo	0.56	5.6
Suprarrenales	0.03	0.3
Vejiga	0.09	0.9
Estómago	0.03	0.3
Corazón	0.03	0.3
Riñones	0.04	0.4
Médula ósea	0.07	0.7
Ovarios	0.02	0.2
Testículos	0.006	0.06





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

7.35. SCAN CON OCTREOTIDE

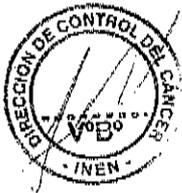
7.35.A. CONSIDERACIONES GENERALES

a) DEFINICIÓN

- Evaluación de tumores que expresan receptores de somatostatina y de la actividad de los receptores de somatostatina en tumores neuroendocrinos (predominantemente subtipos 2 y 5), con una sensibilidad de 81%, especificidad de 90%, VPP de 94% y VPN de 69%.

b) INDICACIONES

- Evaluación de tumores que expresan receptores de somatostatina.
- Detección y localización de sospecha de tumores neuroendocrinos y algunos no neuroendocrinos y sus metástasis, estadificación de pacientes con tumores neuroendocrinos, seguimiento de pacientes con enfermedad conocida para evaluar la progresión o recurrencia (reestadificación), determinación del estado del receptor de somatostatina (los pacientes con tumores positivos al receptor de somatostatina pueden tener más probabilidades de responder al tratamiento con radionúclidos receptores peptídicos).
 - Tumores neuroendocrinos con alta expresión de receptores:
 - Tumores gastroenteropancreáticos (anteriormente denominado carcinoide), gastrinoma, glucagonoma, tumor vasoactivo secretor de polipéptidos intestinales, tumor pancreático secretor de polipéptido, recientemente clasificados por la OMS como grado bajo, intermedio y alto (G1, G2 y G3).
 - Tumor de células de Merkel de piel.
 - Adenoma pituitario
 - Carcinoma de pulmón de células pequeñas, tumor carcinoide,
 - Tumores derivados de la cresta neural (neuroblastoma, paraganglioma, ganglioneuroma y feocromocitoma).
 - Tumores neuroendocrinos con baja expresión de receptores:
 - Astrocitoma
 - Tumores óseos benignos y malignos.
 - Carcinoma de mama
 - Carcinoma diferenciado de tiroides (papilar, folicular, Célula Hurthle).
 - Linfoma (Hodgkin y no Hodgkin)
 - Melanoma
 - Meningioma
 - Carcinoma de pulmón no microcítico
 - Carcinoma de próstata
 - Carcinoma de células renales.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

- Sarcomas
- Tumores con expresión variable de receptores (especialmente subtipo 2):
 - Insulinoma
 - Carcinoma medular de tiroides
- Procesos no neoplásicos:
 - Enfermedades autoinmunes (p. Ej., Artritis reumatoide, Enfermedad de Graves, oftalmopatía de Graves)
 - Neumonía bacteriana
 - Accidente cerebrovascular
 - Displasia fibrosa
 - Enfermedades granulomatosas (p. Ej., Tuberculosis, sarcoides)
 - Inflamación de postración

c) PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal previa información del médico especialista.
- Previo al estudio se recomienda dieta blanda de 2 a 3 días.
- En tumores abdominales es aconsejable el uso de laxantes la noche previa al estudio (procinéticos).
- Suspender el tratamiento con análogos de la somatostatina de manera temporal con el fin de evitar el posible bloqueo de los receptores de somatostatina: análogos de acción prolongada o lanreótida por lo menos 3 semanas y el octreótida por lo menos 5 semanas antes del estudio programado.
- No se deben practicar exploraciones con contraste baritado o iodado mientras dura la prueba.
- El día del examen el paciente debe estar en ayunas.
- Hidratación adecuada 2 a 3 días después de la inyección del radiofármaco.
- Continuar con dieta blanda durante el tiempo que dura el estudio.
- Cuidados especiales: dejar la lactancia 12 horas después del estudio. Si el paciente está en hemodiálisis la imagen se realiza postdiálisis. Se recomienda no tener contacto con niños y gestantes durante 24 horas después del estudio.

7.35.B. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

a) RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

- Radiofármaco : ^{99m}Tc - Octreótide ó ^{99m}Tc - HYNIC Tyr3 octreótide ó HYNIC-TOC ó HYNIC-TATE
- Dosis : 20 mCi (740 MBq).
- Técnica de administración: Endovenosa.

b) INSTRUMENTACIÓN

- Detector: Gammacámara SPECT ó SPECT-CT
- Colimador: Baja Energía, alta resolución, orificios paralelos.
- Rango energético: 140 KeV con una ventana del 10 %

c) PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

- Colocación del paciente: Decúbito supino
- Tipo de detección: Rastreo o estática y SPECT
- Parámetros de adquisición:
 - Proyecciones: Para la evaluación de extensión imágenes de todo el cuerpo, para evaluar una localización concreta, imagen estática. Para una mejor definición de las actividades visualizadas, SPECT sobre una localización específica.
 - Tiempos: A las 1, 2, 4 y 24 horas.
 - Adquisición estática:
 - Matriz: 256x256
 - Tiempos por imagen: 1000 Kct o 600 s.
 - Imágenes: anteriores de cabeza, tórax, abdomen, fémures y piernas, y posteriores de tórax y zona lumbopélvica
 - Abdomen anterior y posterior, para imágenes localizadas.
 - Adquisición de rastreo:
 - Matriz: 1024 x 256
 - Tiempo: 300 s/paso
 - Imágenes: Cuerpo entero, anterior y posterior.
 - Adquisición SPECT:
 - Matriz: 64x64
 - Tiempo: 1 imagen de 30 s cada 3°
 - Órbita: circular de 360°
 - SPECT-CT: pueden ser realizadas para evaluar hallazgos no concluyentes.





GUIA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

d) PROTOCOLO SUGERIDO DE SPECT-CT PARA TUMORES NEUROENDOCRINOS**- SPECT-CT DE REFERENCIA ANATOMICA (BAJA DOSIS):**

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente.
- Indicaciones (especifico): Localización o caracterización anatómica adicional de la patología focal o difusa presente en imágenes planares o SPECT.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo todas las áreas con lesiones no concluyentes en la gammagrafía ósea, por ejemplo, regiones torácicas, abdominal, pelvis, etc.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 128x128
 - Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
 - *Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 30-110 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas, en áreas propensas a artefactos respiratorios, puede ser necesaria una colimación más gruesa para reducir la duración del escaneo y minimizar los artefactos de movimiento.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro soft: 2.5 mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 3-6 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)

- SPECT-CT DIAGNÓSTICA:

- Indicaciones (General): Protocolo preferido cuando se dispone de TC diagnóstica reciente y cuando la información anatómica detallada es obligatoria para abordar las necesidades clínicas.





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

- Indicaciones (específico): Localización o caracterización anatómica adicional de las lesiones presentes en el rastreo corporal o de imágenes segmentarias, especialmente cuando no se puede esperar una precisión diagnóstica suficiente de la TC de baja dosis.
- Campo de visión (FOV): Incluyendo áreas con lesiones presentes en imágenes planares o SPECT de lesiones indeterminadas.
- **Parámetros SPECT:**
 - Ángulo de rotación: 360°
 - Número de imágenes: 60
 - Tiempo por imagen: 12 segundos
 - Fotopico: 140 KeV
 - Ventana energética: 15 %
 - Matriz: 128x128
 - Zoom: 1.0
- **Parámetros CT:**
 - Topograma: Anterior y Lateral. Cubriendo el campo de visión.
*Es necesario realizar ambos topogramas para que se haga efectiva la modulación de dosis (Smart mA)
 - Dirección de escaneo: Caudocraneal
 - Corriente de tubo: 90-250 mA
 - Voltaje del tubo: 120 kV
 - Colimación: Colimación más fina posible para reconstrucciones multiplanares óptimas.
 - Grosor de corte: 5 mm; incremento de reconstrucción de 2,5 mm.
 - Reconstrucciones:
 - Corrección de atenuación. Filtro: QAC. 5mm
 - Reconstrucción de partes blandas. Filtro soft: 2.5 mm
 - Protocolo de respiración (general): Respiración libre
 - Dosis de radiación: 7-20 mSv (depende del tamaño del campo de visión a estudiar)





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

e) PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- Las imágenes estáticas y el rastreo.
- SPECT: Reconstrucción con retroproyección filtrada o iterativa, con la obtención de cortes transversales, coronales y sagitales de la estructura evaluada.
- Realizar el procesamiento y presentar las imágenes del estudio SPECT/CT (si estas fueron realizadas adicionalmente según indicaciones).

f) PRESENTACIÓN FINAL

- Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.
- Cortes coronales, sagitales y axiales en el SPECT y/o SPECT-CT
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico SPECT y/o SPECT-CT.

g) DOSIMETRÍA ^{99m}Tc-Octreótide

<u>Órgano</u>	<u>rad/mCi</u>	<u>mGy/37MBq</u>
Riñones	2.50	25.0
Hígado	0.23	2.3
Ovarios	0.16	1.6
Medula ósea	0.10	1.0
Bazo	1.29	12.9
Testículos	0.09	0.9
Pared vesical	1.55	15.5

7.36. REGISTRO Y NOTIFICACIÓN DE REACCIONES ADVERSAS A MEDICAMENTOS (RAM):

El reporte de reacciones adversas a medicamentos se realizará a través del Formato de Notificación de sospechas de reacciones adversas a medicamentos u otros productos farmacéuticos por los profesionales de la salud aprobado mediante Resolución Directoral N° 144-2016-DIGEMID-DG-MINSA.

El formato de notificación (ver anexo N° 5) será completado por el profesional de la salud que detecte la reacción adversa y será remitido a través de su unidad de organización correspondiente al Comité de Farmacovigilancia y Tecnovigilancia de Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios del INEN, en el marco de la normativa vigente relacionada.

7.37. REGISTRO DE INCIDENTES, EVENTOS ADVERSOS Y EVENTOS CENTINELAS:

El personal asistencial o administrativo que evidencie o tenga conocimiento de la ocurrencia de un incidente, evento adverso o evento centinela, deberá implementar acciones inmediatas de corresponder y dejará constancia de lo ocurrido en la ficha de registro de incidentes, eventos adversos y eventos centinelas (ver anexo N° 6).





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

VIII. RESPONSABILIDADES

Son responsables del cumplimiento del presente documento normativo, el personal asistencial, administrativo y directivo del Departamento de Medicina Nuclear:

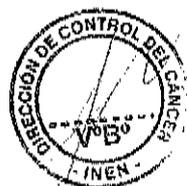
- Médico Cirujano con Especialidad en Medicina Nuclear: responsable directo del procedimiento, supervisa el proceso, evalúa el proceso de adquisición y procesamiento, elabora el informe y valida los resultados del informe.
- Tecnólogo Médico: realiza la inyección del radiofármaco, adquisición de estudios y procesamiento de imágenes.
- Enfermero del departamento de Medicina nuclear: Se encarga de la canalización, administración de fármacos, peso, talla y otros.
- Oficial de Protección Radiológica o Físico Médico del Departamento de Medicina Nuclear: Encargados de Vigilancia Radiológica, Dosimetría, Aseguramiento de Calidad de los equipos biomédicos.
- Personal administrativo de Departamento de Medicina Nuclear: se encarga de la recepción y regulación de los procesos administrativos relacionados al ingreso del paciente y entrega de informes, al paciente, al sistema y a la Oficina de Seguros.

IX. ANEXOS

ANEXO N° 1: LISTADO DE PROCEDIMIENTOS DE LA UPSS MEDICINA NUCLEAR CON CODIGO TARIFARIO INEN

(Fuente de referencia: RJ-429-2022-J-INEN)

CODIGO INEN	NUEVA DESCRIPCIÓN
SISTEMA ENDOCRINO	
310101	CAPTACIÓON DE YODO
310105	GAMMAGRAFÍA DE TIROIDES
310107	RASTREO DE TEJIDO TIROIDEO
310108	TERAPIA DE HIPERFUNCIÓN (I-131)
310109	RADIOABLACION TIROIDEO (I-131) (3 DIAS)
310113	RASTREO POST TERAPIA
310114	GAMMAGRAFÍA DE PARATIROIDES
SISTEMA NERVIOSO	
310202	CISTERNOGRAFÍA ISOTÓPICA
310205	SPECT CEREBRAL
APARATO RESPIRATORIO	
310301	GAMMAGRAFIA DE PERFUSIÓN PULMONAR
310303	GAMMAGRAFIA DE VENTILACIÓN PULMONAR
APARATO CARDIOVASCULAR	
310403	GAMMAGRAFIA DE PERFUSIÓN





PERU

Sector
Salud

GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

310404	TROMBOVENOGRAFÍA PROFUNDA
310406	GAMMAGRAFÍA MUGA
APARATO DIGESTIVO (ABDOMEN)	
310501	GAMMAGRAFÍA DE HIGADO Y BAZO
310502	GAMMAGRAFÍA DE VÍAS BILIARES
310503	GAMMAGRAFÍA DE GLANDULAS SALIVALES
310504	DETECCIÓN DE DIVERTICULO DE MECKEL
310505	POOL HEPÁTICO
310506	DETECCIÓN DE REFLUJO GASTROESOFÁGICO
310509	DETERMINACIÓN DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO
APARATO UROGENITAL	
310602	RADIORENOGRAMA ISOTÁPICO
310603	RADIORENOGRAMA ISOTÓPICO C/TEST DE CAPTOPRIL (2 DIAS)
310604	GAMMAGRAFÍA RENAL (DMSA)
310607	DETECCIÓN DE REFLUJO VESICoureTERAL
310608	RASTREO CON MIGB-I-131 (NO INCLUYE RADIOFARMACO)
310609	TERAPIA CON MIGB-I-131 (3 DIAS) NO INCLUYE FARMACOS
APARATO OSTEO ARTICULAR	
310701	GAMMAGRAFÍA OSEA (CUERPO ENTERO)
310703	GAMMAGRAFÍA OSEA (SPECT)
310704	TERAPIA PALIATIVA CON RADIONUCLIDEOS
SISTEMA HEMATOPOYÉTICO Y LINFÁTICO	
310801	SCAN DE GALIO 67 (2 DIAS) NO INCLUYE RADIOFARMACOS
310802	LINFOGRAFIA ISOTÓPICA
VARIOS	
310901	GAMMAGRAFÍA DE CONDUCTOS LACRIMALES
310906	LOCALIZACIÓN DE FOCOS INFECCIOSOS (NO INCLUYE RADIOFARMACOS)
310907	SCAN CON OCTEOTRIDE (2 DIAS) NO INCLUYE RADIOFARMACOS
310909	LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA DE UN





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

	TUMOR O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); TOMOGRÁFICA (SPECT)
310911	LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)
311201	INFORMES GAMMAGRAFICOS (LECTURA E INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES GAMMAGRÁFICAS, REALIZADA EN OTRO LUGAR, INCLUYENDO EL INFORME DEL MÉDICO ESPECIALISTA).



ANEXO N° 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA GAMMAGRAFIA CON ADMINISTRACION DE RADIOFÁRMACOS Y RADIOISÓTOPOS CON FINES DIAGNÓSTICOS

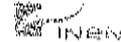
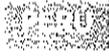


PERU

Sector Salud



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01



**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA GAMMAGRAFÍA CON
ADMINISTRACIÓN DE RADIOFÁRMACOS Y RADIOISÓTOPOS CON FINES
DIAGNÓSTICOS**

(Ley General de Salud N° 30043, RM N° 21 000-01-0000-SUNSA que aprueba el SIS N° 014 ARSS-010001-AM)

Procedimiento:

El presente procedimiento consiste en realizar una gammagrafía de ... la cual es un método diagnóstico de imagen funcional que emplea una fuente emisora de rayos gamma (radiofármaco) y una cámara capadora de rayos gamma (cámara gamma), para el estudio de los diferentes órganos del cuerpo humano.

Radiofármaco: Consiste en el uso de una molécula orgánica (trazador) marcada con un isótopo radiactivo. El trazador puede ser administrado por vía intravenosa o subcutánea (epidural, intratecal) a través de un catéter con el radiofármaco utilizado y el tiempo en estudio.

Después de la administración de radiofármacos se procede a la obtención de imágenes que pueden ser desde el momento de la inyección hasta los 5 a 10 minutos, hasta dos o más días después, o imágenes tardías de 1 a 24 horas según sea el caso. Las imágenes obtenidas pueden ser planares y/o adaptadas en modo tomográfico SPECT y gammagrafía por emisión de positrones (PET) (Tomografía por emisión de positrones) o gammagrafía tomografiada.

Esta técnica es muy sensible para detectar cualquier alteración en los órganos estudiados, de manera muy precisa que otras técnicas de imagen.

Objetivo:

El objetivo del procedimiento es obtener imágenes en la fijación del trazador radiactivo, que ayude a brindar la mejor información posible a su médico tratante.

Alcance:

No hay otro procedimiento con similar fin diagnóstico y una sensibilidad para lo que se pretende diagnosticar en el caso concreto.

Consecuencias de realizar el procedimiento:

Contribuir al diagnóstico, valoración pronóstica y seguimiento adecuado del paciente, según sea el caso.

Consecuencias de no realizar el procedimiento:

Retraso en el diagnóstico correcto de la patología que se investiga y agravación en su estado.

Riesgos reales y potenciales del procedimiento:

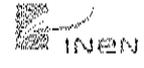
El uso de Medicamentos Nucleares es una prueba segura en un procedimiento de gran sensibilidad, sin molestias para el paciente, con una baja dosis de radiación, e inferior a la que proporcionarían otros métodos diagnósticos.

- Puede haber efectos locales menores como dolor e hinchazón en la zona de inyección.



INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS

Avenida Angamos Este N° 2520, Lima 34. Teléfono: 201-6500 Web: www.inen.sld.pe e-mail: mesadeparesdmn@inen.sld.pe



GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01



Efectos adversos de los estereoisotermos radiológicos utilizados en el procedimiento

La radiación de baja actividad es mínima, por lo que los dosis de radiación recibida es baja y considerada segura. Sin embargo, pueden presentarse los siguientes efectos:

- En los pacientes se observan efectos de radiación como: náuseas, vómitos, diarrea, pérdida de apetito, fatiga, eritema, alopecia, mielodisplasia.
- En pacientes sensibles pueden presentarse complicaciones alérgicas, fiebre, vómitos, convulsiones, edema pulmonar y ascitis.
- En algunos casos se pueden presentar complicaciones: vasculopatías, hipertensión, vasodilatación coronaria, y raras veces mielodisplasia.

Promiester:

Se trata de un procedimiento con fines de diagnóstico, no influye en la determinación del pronóstico de la paciente. Si el concepto de resultado puede consultarse al médico responsable de la atención médica con el profesional responsable.

Recomendaciones:

- Después de la administración de radiófarmaco al paciente:
 - Mantenerse hidratado adecuadamente por al menos 24 horas para eliminar el radiófarmaco administrado de manera adecuada.
 - Evitar el contacto directo con la población susceptible, en especial con los niños, durante un tiempo de 24 a 72 horas.
 - Durante el día de la exploración debe evitarse el contacto directo con otros pacientes y familiares.
 - Usar medidas de precaución específicas, según sea el caso, de acuerdo a las dosis de radiófarmaco administrado en el estudio.
- Al procedimiento se genera información importante sobre el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de la paciente, el cual se debe entregar oportunamente a los médicos que atienden al paciente en sus respectivos centros de salud.



[Handwritten signature]





PERU

Sector Salud



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01



PERU

Sector Salud



DECLARACION DEL CONSENTIMIENTO:

Yo, Sr./Sra. _____, con DNI N° _____, de _____ años de edad con domicilio en _____, ciudad de _____, distrito de _____, provincia de _____, departamento de _____, en adelante el Paciente (o el Padre o el Tutor), con Apoderado del Paciente, con DNI N° _____, con el Diagnóstico de _____, con el Diagnóstico de _____, Declaro que el Médico _____, con DNI N° _____, me ha explicado que se va a realizar el examen, debido al diagnóstico de la enfermedad.

GAMMAGRAFIA CON ADMINISTRACIÓN DE RADIOFARMACOS Y RADIOISÓTOPOS CON FINES DIAGNÓSTICOS

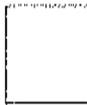
A nivel de: _____

Con la finalidad de realizar el diagnóstico y/o del mismo, en presencia de mis familiares cercanos y de una de las partes de salud, declaro:

1. Haber recibido e comprendido a cabalidad por los médicos especialistas acerca del procedimiento a realizar.
2. Haber leído atentamente las preparaciones que he de seguir sobre este procedimiento.
3. Considerarme informado acerca de la naturaleza de los riesgos propios del procedimiento a realizar, así como de los beneficios que puedo esperar de la realización y en su realización, los riesgos pueden presentarse como resultado de la enfermedad que es la enfermedad a padecer.
4. Haber leído los estudios que forman parte necesario para lograr el diagnóstico definitivo, así como los posibles efectos del procedimiento que los médicos consideran indispensables en mi beneficio.
5. Saber que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento.

Por lo tanto, con la información correcta, oportuna, completa, adecuada y sin presión alguna, voluntaria y libremente (M.I. y NO F) doy mi consentimiento para que se realice el procedimiento.

FECHA: _____



Dirigido al: _____
Servicio: _____
CNE: _____

REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO:

Yo, Sr./Sra. _____, con DNI N° _____, de _____ años de edad con domicilio en _____, ciudad de _____, distrito de _____, provincia de _____, departamento de _____, en adelante el Paciente (o el Padre o el Tutor), con Apoderado del Paciente, con DNI N° _____, con el Diagnóstico de _____, Declaro que el Médico _____, con DNI N° _____, me ha explicado que se va a realizar el examen, debido al diagnóstico de la enfermedad.

Con la finalidad de realizar el diagnóstico y/o del mismo, en presencia de mis familiares cercanos y de una de las partes de salud, declaro que revoco el consentimiento que di para que se realice el procedimiento, por lo tanto **NO AUTORIZO** la realización de:

GAMMAGRAFIA CON ADMINISTRACIÓN DE RADIOFARMACOS Y RADIOISÓTOPOS CON FINES DIAGNÓSTICOS

A nivel de: _____

Con la finalidad de realizar el diagnóstico y/o del mismo, en presencia de mis familiares cercanos y de una de las partes de salud, declaro que revoco el consentimiento que di para que se realice el procedimiento, por lo tanto **NO AUTORIZO** la realización de:

FECHA: _____



Dirigido al: _____
Servicio: _____
CNE: _____



INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS
Av. Angamos Este N° 2520, Lima 34, Teléfono: 201-6500 Web: www.inen.sld.pe e-mail: mesadepartesdm@inen.sld.pe



GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04	
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR			
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

ANEXO N° 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE YODO RADIOACTIVO EN PACIENTES CON HIPERTIROIDISMO.





PERU

Sector Salud



Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
	Implementación 2023	Versión V.01	

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE YODO RADIOACTIVO EN PACIENTES CON HIPERTIROIDISMO

Dirección de Salud Nº 2004, RM Nº 204-2018-MINSA que modifica el N.º 5 (2018) MINSA/004/006/2018

Procedimiento:

El yodo radioactivo (I-131) es un *isótopo radioactivo administrado en pacientes con el diagnóstico de hipertiroidismo*, consiste en la administración por vía oral de este sustancia radiactiva, es un fármaco que será determinado por el Médico Nuclear y administrado por personal con licencia de operar un equipo de isótopos radiactivos.

El yodo radioactivo permanece solo temporalmente en su cuerpo por algunos días. La mayoría del yodo no radiactivo se elimina en las heces (44 horas por la orina). Una pequeña cantidad estará presente también en la saliva, sudor y excreciones. La mayoría de la radiación aportada por el yodo será absorbida por el tiroides, lo que se encasillará en su tiempo.

La ingestión de yodo desde antes suficiente para controlar la función tiroidea, lo que obligará a seguir un tratamiento con I-131.

Objetivo:

El objetivo del tratamiento es eliminar una parte de las células tiroideas de manera que proporcionalmente se reduzca la actividad funcional de la glándula tiroidea.

Alternativas:

El médico tratará para que el paciente sienta las otras alternativas posibles que son múltiples y variables de acuerdo con cada paciente y a la experiencia del médico endocrinólogo, antes de comenzar con el tratamiento con yodo radiactivo. El paciente acude a Medicina Nuclear del INEN con esta decisión ya tomada en conjunto con su médico tratante.

Consecuencias de realizar el procedimiento:

El tratamiento con I-131 eliminará la hipertiroidea tiroidea y sus posibles complicaciones. Mejoramiento de la enfermedad. Menor calidad de vida.

Consecuencias de no realizar el procedimiento:

La enfermedad puede progresar y afectar su productividad, si se ha visto conveniente que se trate con este método.

Riesgos reales y potenciales del procedimiento:

- Puede presentarse exacerbación de los síntomas de hipofunción tiroidea (apatía, depresión, fatiga, etc.), que usualmente ocurre y pueden ser tratados adecuadamente.
- En casos excepcionales, la hipofunción de la hipofunción tiroidea es especialmente notable (frecuentemente asociada por una prolapso de la glándula tiroidea) puede ser hipotiroidea y síntomas que requieren tratamiento inmediato por su gravedad. Este riesgo debe ser valorado por su médico tratante y el médico nuclear en la primera consulta, antes de decidir dar o no tratamiento. En algunos casos se requerirá esperar que la intensidad de este estado para poder administrar el yodo radiactivo.
- En los casos de hipofunción tiroidea a su enfermedad y solo en casos excepcionales esta puede ser aguda.
- En algunos casos puede haberse la aparición de hipertiroidismo transitorio o permanente. Esta condición puede ser probable y obligará a tratamiento suplementario de atención médica que será con el médico tratante.

Efectos adversos:

- Puede haber efectos locales, tales como molestias en el cuello en las glándulas salivales, sequedad de la boca, náuseas, vómitos, diarrea, que son usualmente espontáneos y controlables con medicación.



GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01



Recomendaciones:

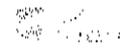
- La actividad de yodo radioactivo presente en el cuerpo es proporcional a la dosis administrada, por lo que la actividad proveniente de él puede causar problemas de salud cuando se alcanza la dosis máxima, así como las posibilidades de exposición.
- En las mujeres, el embarazo es una contraindicación absoluta para el tratamiento, por lo que se solicita un test de embarazo (βHCG) cuya resultado debe ser negativo. Asimismo, no se debe tener actividad sexual con el paciente hasta estar embarazada.
- Después de la administración del yodo radioactivo se debe observar lo siguiente:
 - Permanecer en un área de aislamiento estricto en su domicilio por 48 horas o más según indicación médica.
 - Evitar el contacto físico con personas, especialmente con niños, por el tiempo que indica el médico nuclear.
 - Mantener una distancia mínima de tres metros de otras personas cuando camine o esté parado por un tiempo según indicación médica.
 - Evitar el uso de transporte público un periodo mínimo de 72 horas.
 - Mantener alejado a la familia por un periodo de 72 horas para evitar la contaminación de la casa y de la familia.
 - Evitar las actividades que produzcan contaminación ambiental, como: jardinería, uso de herramientas, etc.





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04	
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR			
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

ANEXO N° 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ADMINISTRACION DE YODO RADIATIVO EN PACIENTES CON CÁNCER DE TIROIDES OPERADOS.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ADMINISTRACION DE YODO RADIATIVO EN PACIENTES CON CÁNCER DE TIROIDES OPERADO

El presente es un formulario de consentimiento informado para la administración de yodo radiactivo en pacientes con cáncer de tiroides operados.

Es confidencial:

El consentimiento informado es un documento que garantiza a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone. Este consentimiento informado es un documento que garantiza a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone.

El consentimiento informado es un documento que garantiza a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone. Este consentimiento informado es un documento que garantiza a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone.

El consentimiento informado es un documento que garantiza a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone. Este consentimiento informado es un documento que garantiza a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone.

Objetivo:

El objetivo de este consentimiento informado es garantizar a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone.

Alternativas:

Se les informará sobre las alternativas de tratamiento y los riesgos de cada una de ellas.

Consecuencias de no realizar el procedimiento:

Mejoramiento de la calidad de vida.
Mejoramiento de la salud.
Disminución de los costos de atención.

Consecuencias de no realizar el procedimiento:

El consentimiento informado es un documento que garantiza a los pacientes el derecho a ser informados y a decidir libremente si aceptan o no el procedimiento médico que se les propone.

Riesgos reales y potenciales del procedimiento:

- Sin peso los efectos secundarios de la radiación, en forma de disminución de células sanguíneas, cuando se producen son reversibles espontáneamente.
- El riesgo de padecer leucemia únicamente es significativo en pacientes que han recibido dosis altas y acumuladas en ciertos espacios de tiempo.
- Amenorreas y metástasis pulmonares en el riesgo de Eutiroidea sintomática.
- Se puede observar un efecto hipotiroideo a corto plazo hasta en el 20% y a largo plazo en el 10%.

Efectos adversos de los elementos farmacológicos utilizados en el procedimiento:

Podría haber efectos locales, como irritación en los glándulas salivales, sequedad de boca, náuseas, vómitos, diarrea, que son reversibles espontáneamente y controlables con medidas de soporte sintomático.

Prognóstico:

Reservado.





PERU

Sector Salud

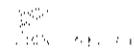


GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01



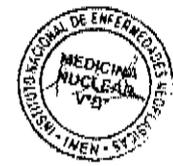
PERU

Sector Salud



Recomendaciones:

- En las mujeres, el embarazo es una contraindicación absoluta para el tratamiento, por lo que se solicitará un test de embarazo (HCG). Si el resultado debe ser negativo. Avise al médico nuclear o al tecnólogo si sospecha esta embarazada.
- Después de la administración de la radiación debe:
 - Permanecer en cuarto de aislamiento estéril por 24 horas o más según indicación médica
 - Evitar el alcohol, evitar dar besos y tener relaciones sexuales por el tiempo que indique el médico nuclear
 - Mantener distancia a más de dos metros de otras personas especialmente niños y gestantes, por un tiempo según indicación médica
 - Evitar el embarazo durante un periodo mínimo de 6 meses.
 - Mantenerse adecuadamente higienizada para minimizar las posibilidades de contaminación de piel con yodo radioactivo
 - Otras recomendaciones específicas según sea el caso sean suministradas por el médico nuclear a cargo.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO:

Yo, Sr./Srta. _____, de edad _____ años, con domicilio en _____, provincia de _____, distrito de _____, departamento de _____, Perú, declaro que he leído y comprendido el contenido de esta guía técnica y he dado mi consentimiento para ser tratado con radiación nuclear en el Centro de Diagnóstico y Tratamiento de Cáncer del Instituto Nacional de Control de Cáncer.



PERU

Sector Salud



PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	GUIA TÉCNICA Código: GT.DNCC.INEN.04	
	Implementación 2023	Versión V.01

ANEXO N° 5: FORMATO DE NOTIFICACIÓN DE SOSPECHAS DE REACCIONES ADVERSAS A MEDICAMENTOS U OTROS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD

SISTEMA PERUANO DE CALIDAD DE LA ATENCIÓN SALUDABLE

FORMATO
NOTIFICACIÓN DE SOSPECHAS DE REACCIONES ADVERSAS A MEDICAMENTOS U OTROS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD

CONFIDENCIAL

A. DATOS DEL PACIENTE

Nombre (nombres): _____
 Edad (a): _____ Sexo (M / F / A): _____ Peso (kg): _____ Historia Clínica (p.e. DNI): _____
 Establecimiento (I): _____
 Diagnóstico Principal (CIE 10): _____

B. REACCIONES ADVERSAS SOSPECHADAS

Inicio de la notificación (fecha/hora): _____
 Reacción adversa: _____
 Descripción de la reacción adversa (1): _____
 Fecha de inicio de RAM (1): _____
 Fecha final de RAM: _____
 Gravedad de la RAM (Mancuso): _____
 Nivel: Moderada _____
 Solo para RAM graves (Mancuso): _____
 Motivo (Código): _____
 Manifestación (según el caso del paciente): _____
 ¿Qué tipo de reacción adversa se sospecha? _____
 ¿Cómo se identificó la reacción adversa? _____
 Descripción Medicación (1): _____
 Reducción de dosis _____
 Interrupción de la medicación _____
 Resultado de la reacción adversa: _____
 Resultado de la reacción adversa (1): _____
 Resultado de la reacción adversa (2): _____
 Resultado de la reacción adversa (3): _____
 Resultado de la reacción adversa (4): _____
 Resultado de la reacción adversa (5): _____
 Resultado de la reacción adversa (6): _____
 Resultado de la reacción adversa (7): _____
 Resultado de la reacción adversa (8): _____
 Resultado de la reacción adversa (9): _____
 Resultado de la reacción adversa (10): _____
 Resultado de la reacción adversa (11): _____
 Resultado de la reacción adversa (12): _____
 Resultado de la reacción adversa (13): _____
 Resultado de la reacción adversa (14): _____
 Resultado de la reacción adversa (15): _____
 Resultado de la reacción adversa (16): _____
 Resultado de la reacción adversa (17): _____
 Resultado de la reacción adversa (18): _____
 Resultado de la reacción adversa (19): _____
 Resultado de la reacción adversa (20): _____
 Resultado de la reacción adversa (21): _____
 Resultado de la reacción adversa (22): _____
 Resultado de la reacción adversa (23): _____
 Resultado de la reacción adversa (24): _____
 Resultado de la reacción adversa (25): _____
 Resultado de la reacción adversa (26): _____
 Resultado de la reacción adversa (27): _____
 Resultado de la reacción adversa (28): _____
 Resultado de la reacción adversa (29): _____
 Resultado de la reacción adversa (30): _____
 Resultado de la reacción adversa (31): _____
 Resultado de la reacción adversa (32): _____
 Resultado de la reacción adversa (33): _____
 Resultado de la reacción adversa (34): _____
 Resultado de la reacción adversa (35): _____
 Resultado de la reacción adversa (36): _____
 Resultado de la reacción adversa (37): _____
 Resultado de la reacción adversa (38): _____
 Resultado de la reacción adversa (39): _____
 Resultado de la reacción adversa (40): _____
 Resultado de la reacción adversa (41): _____
 Resultado de la reacción adversa (42): _____
 Resultado de la reacción adversa (43): _____
 Resultado de la reacción adversa (44): _____
 Resultado de la reacción adversa (45): _____
 Resultado de la reacción adversa (46): _____
 Resultado de la reacción adversa (47): _____
 Resultado de la reacción adversa (48): _____
 Resultado de la reacción adversa (49): _____
 Resultado de la reacción adversa (50): _____
 Resultado de la reacción adversa (51): _____
 Resultado de la reacción adversa (52): _____
 Resultado de la reacción adversa (53): _____
 Resultado de la reacción adversa (54): _____
 Resultado de la reacción adversa (55): _____
 Resultado de la reacción adversa (56): _____
 Resultado de la reacción adversa (57): _____
 Resultado de la reacción adversa (58): _____
 Resultado de la reacción adversa (59): _____
 Resultado de la reacción adversa (60): _____
 Resultado de la reacción adversa (61): _____
 Resultado de la reacción adversa (62): _____
 Resultado de la reacción adversa (63): _____
 Resultado de la reacción adversa (64): _____
 Resultado de la reacción adversa (65): _____
 Resultado de la reacción adversa (66): _____
 Resultado de la reacción adversa (67): _____
 Resultado de la reacción adversa (68): _____
 Resultado de la reacción adversa (69): _____
 Resultado de la reacción adversa (70): _____
 Resultado de la reacción adversa (71): _____
 Resultado de la reacción adversa (72): _____
 Resultado de la reacción adversa (73): _____
 Resultado de la reacción adversa (74): _____
 Resultado de la reacción adversa (75): _____
 Resultado de la reacción adversa (76): _____
 Resultado de la reacción adversa (77): _____
 Resultado de la reacción adversa (78): _____
 Resultado de la reacción adversa (79): _____
 Resultado de la reacción adversa (80): _____
 Resultado de la reacción adversa (81): _____
 Resultado de la reacción adversa (82): _____
 Resultado de la reacción adversa (83): _____
 Resultado de la reacción adversa (84): _____
 Resultado de la reacción adversa (85): _____
 Resultado de la reacción adversa (86): _____
 Resultado de la reacción adversa (87): _____
 Resultado de la reacción adversa (88): _____
 Resultado de la reacción adversa (89): _____
 Resultado de la reacción adversa (90): _____
 Resultado de la reacción adversa (91): _____
 Resultado de la reacción adversa (92): _____
 Resultado de la reacción adversa (93): _____
 Resultado de la reacción adversa (94): _____
 Resultado de la reacción adversa (95): _____
 Resultado de la reacción adversa (96): _____
 Resultado de la reacción adversa (97): _____
 Resultado de la reacción adversa (98): _____
 Resultado de la reacción adversa (99): _____
 Resultado de la reacción adversa (100): _____

C. MEDICAMENTO(S) U OTROS PRODUCTO(S) FARMACÉUTICO(S) SOSPECHOSO(S) (es el caso de pacientes hospitalizados, indicar el número de cama, laboratorio, número de registro sanitario y número de lote)

Nombre comercial y genérico	Laboratorio	Lote	Código	Vía de Administración	Fecha inicio	Fecha final	Motivo de prescripción o CIE 10
Resuspensión Mancuso (K)	Si	No	No aplica	Resuspensión Mancuso (K)	Si	No	No aplica

¿El paciente recibió tratamiento para la reacción adversa? Si/No _____
 En caso de sospecha de problemas de calidad indicar: N° Registro del caso _____ Fecha de vencimiento _____

D. MEDICAMENTO(S) U OTROS PRODUCTO(S) FARMACÉUTICO(S) CONCOMITANTES UTILIZADO(S) EN LOS 7 DÍAS ANTERIORES (excepto medicamentos y otros productos farmacéuticos) para tratar la reacción adversa

Nombre comercial y genérico	Frecuencia	Vía de Adm.	Fecha inicio	Fecha final	Motivo de prescripción

E. DATOS DEL NOTIFICADOR

Nombre y apellidos: _____
 Teléfono o Correo electrónico: _____
 Profesión: _____
 Fecha de notificación: _____
 N° Notificación: _____
 Otros datos: _____





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

ANEXO N° 6: FORMATO DE REGISTRO Y REPORTE DE INCIDENTES Y EVENTOS ADVERSOS

I) FECHA DE NOTIFICACION: _____

II) SERVICIO: _____

III) PERSONAL DE SALUD QUE NOTIFICA:

- Médico
- No medico (Especificar: _____)
- Personal en formación (Especificar: _____)

IV) Según las definiciones escritas, el suceso se trata de un:

- Incidente:** Es una circunstancia que podría haber ocasionado un daño innecesario a un paciente.
- Evento adverso:** Es un daño, una lesión o un resultado inesperado e indeseado en la salud del paciente, como consecuencia de problemas en la práctica, productos, procedimientos

➔ De ser el suceso un evento adverso, por favor sírvase marcar que tipo de evento adverso es según las consecuencias de este suceso.

- Leve:** El paciente presenta síntomas leves o la pérdida funcional o el daño que presentan son mínimos o intermedios, de corta duración y no es necesaria la intervención o esta es mínima sin prolongar la estancia.

- Moderado:** Un evento que necesita de intervención como por ejemplo una cirugía o la administración de un tratamiento suplementario, prolonga la estancia hospitalaria del paciente o que causa un daño o una pérdida funcional permanente o de larga duración.

- Grave:** En este evento adverso, el paciente necesita de una intervención como por ejemplo de una cirugía o la administración de un tratamiento suplementario, o se prolonga la estancia hospitalaria o que causa un daño o una pérdida funcional permanente o de larga duración.

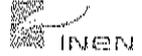
- Muerte:** En este caso, el evento causó la muerte o la propició a corto plazo.





PERU

Salud
Salud



GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

V) DATOS DEL PACIENTE

EDAD: _____ SEXO: M () F ()

DIAGNOSTICO: _____

VI) DESCRIPCION DEL SUCESO:

Fecha del suceso: _____ Hora: _____





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

X. BIBLIOGRAFÍA

- Vidaurre T. et al. Guía Técnica de Procesamientos Asistenciales del Departamento de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. 06 de febrero 2015.
Sitio web:
http://www.inen.sld.pe/portal/documentos/pdf/normas_tecnicas/2015/05062015_RJ_7_0_2015%20Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20Procedimientos%20Asistenciales%20del%20Departamento%20de%20Medicina%20Nuclear.pdf
- Biersack HJ, Freeman LM, Zuckler LS, Grünwald F. Clinical nuclear medicine. Springer Berlin Heidelberg, 2007. 548 p.
- Caride V. Manual de procedimientos de Medicina Nuclear. Segunda edición. Barcelona. Salvat Editores, 1990. ISBN: 8434528215
- Carrió I, González P, Estorch M, Mitjavila M, Canessa J, Massardo T. Medicina Nuclear aplicaciones clínicas. Barcelona: MASSON, S.A; 2003.
- Sopena R, Llamas J.M. Manual de Medicina Nuclear para Residentes. Madrid: SIMED SOFTWARE, S.L., 2008.
- Soriano Castrejón A, Martín-Comín J, García Vicente A.M^º. Medicina Nuclear en la práctica clínica. 2^º Edición Madrid: Grupo Aula Médica, S.L., 2012, pp 3-439.
- Díaz, C. y Haro, F.J. Técnicas de exploración en Medicina Nuclear. Elsevier-Masson, Barcelona, 2004.
- Silberstein E. In: Eary J, Brenner W Ed. Nuclear Medicine Therapy. New York, Informa Healthcare USA. 2007
- Magill J., Galy J. Radioactivity, Radionuclides y Radiation. Berlin. 2005. Springer, Berlin, Heidelberg, New York 3-540-21116-0 p. 259.
- Mallo J. Manual de radiofarmacia (handbook). Ed. Díaz De Santos; Madrid. 2008.
- Powsner RA, Powsner ER. Essential nuclear medicine physics. 2nd. Ed. Malden, MA: Blackwell Science; 2006.
- Janis P, O'Malley Harvey A, Zlessman James H, Thrall. Nuclear Medicine and Molecular Imaging; The Requisites. 5th edition. Elsevier. 2020.
- Saha GB. Quality control of radiopharmaceuticals. In: Saha GB, ed. Fundamentals of Nuclear Pharmacy, 7th Ed. New York: Springer-Verlag, 2018.
- Treves, S. Pediatric Nuclear Medicine and Molecular Imaging. 2014. 10.1007/978-1-4614-9551-2.
- Treves, S. Pediatric nuclear medicine/PET: Third Edition. 2007. 10.1007/978-0-387-32322-0.
- Lassmann, M., Treves, S.T. & For the EANM/SNMMI Paediatric Dosage Harmonization Working Group. Paediatric radiopharmaceutical administration: harmonization of the 2007 EANM paediatric dosage card (version 1.5.2008) and the 2010 North American consensus guidelines. Eur J Nucl Med Mol Imaging 41, 1036–1041 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00259-014-2731-9>





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

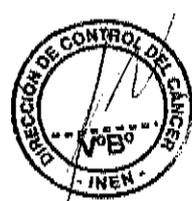
17. Zimmermann, R. Nuclear Medicine Radioactivity for Diagnosis and Therapy. France: Editions EDP Sciences. 2007.
18. Delbeke D, Coleman R, Guiberteau M, Brown M, Royal H, Siegel B, et al. Combined Procedure Guidelines of SNM, EANM and BNMS for SPECT/CT and PET/CT Imaging (Adapted from SNM Procedure Guideline on SPECT/CT, with principle authors [Internet]. Available from: https://cdn.ymaws.com/www.bnms.org.uk/resource/resmgr/guidelines/guidelines_for_spectct_and_p.pdf
19. Giovanella, L., Avram, A.M., Iakovou, I. et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for RAIU and thyroid scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging 46, 2514–2525 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00259-019-04472-8>
20. García-Talavera, Paloma, Díaz-González, Luis Gonzaga, et al. Medicina Nuclear. Diagnóstico de patología tiroidea y paratiroidea. Revista ENT, 11 (3), 283-295. Epub 11 de enero de 2021. <https://dx.doi.org/10.14201/ori.21496>
21. Martín-Gómez E, García-Talavera P, Díaz-González LG, Martín-Gómez E, López-Puche S, Tamayo-Alonso P. Técnicas diagnósticas de Medicina Nuclear en patología tiroidea: relación con los grupos TIRADS y citología Bethesda. Revista ORL. 2021 Nov 9;12(4):341–51.
22. Giovanella L, Avram AM, Iakovou I, Kwak J, Lawson SA, Luijckx E, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for RAIU and thyroid scintigraphy. European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. 2019 Aug 7;46(12):2514–25.
23. Worth C, Hird B, Tetlow L, Wright N, Patel L, Banerjee I. Thyroid scintigraphy differentiates subtypes of congenital hypothyroidism. Archives of Disease in Childhood. 2019 Nov 14;106(1):77–9.
24. Rakshpaul S, Malhotra G, Rao SC, Narwade R, Utture A, Asopa RV. Bilateral Breast Uptake of 99mTc-Per technetate in a Neonate With Congenital Hypothyroidism. Clinical Nuclear Medicine. 2020 May;45(5):412–3
25. Bradford RK, Tuichinsky M. Subcutaneous Injection of 99mTc-Per technetate for Neonatal Thyroid Scintigraphy. Clinical Nuclear Medicine. 2013 Nov;1
26. Siddique M, Bashir H. 99mTc Sodium Per technetate Uptake in Ectopic Mediastinal Thyroid Tissue on Hybrid Thyroid Scintigraphy. Clinical Nuclear Medicine. 2018 Nov;43(11):820–2.
27. Kumar A, Singhal T, Krishna S, Narayan M. Dual thyroid ectopia: A pictorial case series and review of literature. World Journal of Nuclear Medicine. 2020 Oct;19(04):336–40.
28. Giovanella, L., Paone, G., Ruberto, T., Ceriani, L., & Trimboli, P. 99mTc-Per technetate Scintigraphy Predicts Successful Postoperative Ablation in Differentiated Thyroid Carcinoma Patients Treated with Low Radioiodine Activities. Endocrinology and metabolism 2019; 34(1): 63–69.
29. Margarita Núñez. Protocolos Técnicos en Medicina Nuclear. Escuela Universitaria de Tecnología Médica. Facultad de Medicina, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. 2000.
30. Iglesias-López RA, Villanueva-Alvarado HS, Corrales-Hernández JJ, Sánchez-Marcos AI, Recio-Córdova JM, Mories-Álvarez MT, et al. Seguimiento postoperatorio del paciente con carcinoma tiroideo. Revista ORL [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2022 Jan 12];11(3):329–39. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-79862020000300009





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

31. Stokkel, M.P.M., Handkiewicz Junak, D., Lassmann, M. et al. EANM procedure guidelines for therapy of benign thyroid disease. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 37, 2218–2228 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00259-010-1536-8>
32. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016; 26 (1):1–133.
33. Avram A, Giovanella L, Greenspan B. et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Nuclear Medicine Evaluation and Therapy of Differentiated Thyroid Cancer: Abbreviated Version. *Journal of Nuclear Medicine* Jun 2022, 63 (6) 15N-35N.
34. Luster, M., Clarke, S.E., Dietlein, M. et al. Guidelines for radioiodine therapy of differentiated thyroid cancer. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 35, 1941 (2008). <https://doi.org/10.1007/s00259-008-0883-1>
35. Van Nostrand D, Aiken M, Atkins F, Moreau S, Garcia C, Acio E, et al. The Utility of Radioiodine Scans Prior to Iodine 131 Ablation in Patients with Well-Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2009 Aug;19(8):849–55.
36. Morales R, Tairo T, Torres F, Cano R, Farfán J, Michahelles C. et al. Rastreo de tejido tiroideo positivo y tiroglobulina negativa en pacientes con cáncer diferenciado de tiroides sometidos a tiroidectomía total: reporte de casos *Rev Soc Peru Med Interna* 2018;31(1):24-26.
37. Lundh C, Nordén MM, Nilsson M, Forssell-Aronsson E. Reduced iodide transport (stunning) and DNA synthesis in thyrocytes exposed to low absorbed doses from 131I in vitro. *J Nucl Med*. 2007 Mar;48(3):481-6. PMID: 17332627.
38. Morris LF, Waxman AD, Braunstein GD. The nonimpact of thyroid stunning: remnant ablation rates in 131I-scanned and non-scanned individuals. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001; 86(8):3507-11. doi: 10.1210/jcem.86.8.7717. PMID: 11502771.
39. Hatipoğlu F, Karapolat İ, Ömür Ö, Akgün A, Yanarateş A, Kumantioğlu K. Recurrence Incidence in Differentiated Thyroid Cancers and the Importance of Diagnostic Iodine-131 Scintigraphy in Clinical Follow-up. *Mol Imaging Radionucl Ther*. 2016; 25(2):85-90. doi: 10.4274/mirt.35220. PMID: 27277325; PMCID: PMC5096625.
40. Marrero T, Sinconegui B. Resultados discordantes de tiroglobulina y gammagrafía en pacientes operados de cáncer de tiroides. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab* 2018; 65 (4): 206-210. <https://www.medigraphic.com/patologiaclinica>
41. Chudgar AV, Shah JC. Pictorial Review of False-Positive Results on Radioiodine Scintigrams of Patients with Differentiated Thyroid Cancer. *Radiographics*. 2017;37(1):298-315. doi: 10.1148/rg.2017160074. PMID: 28076008.
42. García P, Díaz L, Martín E, Peñaherrera A, López S, Tamayo P. Medicina nuclear. Diagnóstico de la patología de tiroides y paratiroides. *Rev. ORL [Internet]*. 2020 Sep [citado 2021 Mayo 24]; 11(3): 283-295. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-79862020000300006&lng=es. Epub 11-Ene-2021. <https://dx.doi.org/10.14201/orl.21496>
43. Spanu A, Nuvoli S, Marongiu A, Gelo I, Mele L, Piras B, Madeddu G. Neck lymph node metastasis detection in patients with differentiated thyroid carcinoma (DTC) in long-term follow-up: a 131I-SPECT/CT study. *BMC Cancer* 2020; 20(1):239. doi: 10.1186/s12885-020-06744-1. PMID: 32197595; PMCID: PMC7083046.





GUIA TÉCNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04	
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR			
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

44. Lou K, Gu Y, Hu Y, Wang S, Shi H. Technetium-99m-pertechnetate whole-body SPET/CT scan in thyroidectomized differentiated thyroid cancer patients is a useful imaging modality in detecting remnant thyroid tissue, nodal and distant metastases before 131I therapy. A study of 416 patients. *Hell J Nucl Med.* 2018; 21(2):121-124. PMID: 30089313
45. Pulgar Boin d, Luque Sulvaran G, Parra Parra J, Campos Olmedo C, Vargas Cáceres J. Administración de radioyodo en cáncer diferenciado de tiroides bajo régimen hospitalario. A propósito de la implementación del aislamiento de radioyodoterapia en un hospital regional. *Rev. Cirugía.* 2020;72(2). Disponible en: doi:10.35687/s2452-45492020002517 [Accessed 13 ene. 2021].
46. Iwano S, Ito S, Kamiya S, Ito R, Kato K, Naganawa S. Unexpected radioactive iodine accumulation on whole-body scan after I-131 ablation therapy for differentiated thyroid cancer. *Nagoya J Med Sci* 2020; 82(2):205-215. doi: 10.18999/nagjms.82.2.205. PMID: 32581401; PMCID: PMC7276407.
47. Tan TH, Wong TH, Chin SC, Lee BN. Features of post-radioiodine whole body scan in non-invasive Follicular Thyroid Neoplasm with papillary-like nuclear features (NIFTP). *Med J Malaysia* 2018;73(3):181-182. PMID: 29962506.
48. Kavitha M, Chang Lee CH, Shibudas K, Kurita T1 & Ahn B. Deep learning enables automated localization of the metastatic lymph node for thyroid cancer on 131I post-ablation whole-body planar scans. *Sci Rep* 2020; 10, 11579. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68538-6>
49. Malamitsi JV, Koutsikos JT, Giourgouli SI, Zachaki SF, Pipikos TA, Vlachou FJ. et al. I-131 Postablation SPECT/CT Predicts Relapse of Papillary Thyroid Carcinoma more Accurately than Whole Body Scan. *In Vivo.* 2019; 33(6):2255-2263. doi: 10.21873/invivo.11731. PMID: 31662565; PMCID: PMC6899111.
50. Chen L, Luo Q, Shen Y, Yu Y, Yuan Z, Lu H, Zhu R. Incremental value of 131I SPECT/CT in the management of patients with differentiated thyroid carcinoma. *J Nucl Med.* 2008;49(12):1952-7. doi: 10.2967/jnumed.108.052399. Epub 2008 Nov 7. PMID: 18997044.
51. Grewal RK, Tuttle RM, Fox J, Borkar S, Chou JF, Gonen M. et al. The effect of posttherapy 131I SPECT/CT on risk classification and management of patients with differentiated thyroid cancer. *J Nucl Med.* 2010;51(9):1361-7. doi: 10.2967/jnumed.110.075960. Epub 2010 Aug 18. PMID: 20720058.
52. Lee C, Jung J, Son S, Hong C, Jeong J, Jeong S et al. Risk factors for radioactive iodine-avid metastatic lymph nodes on post I-131 ablation SPECT/CT in low- or intermediate-risk groups of papillary thyroid cancer. *PLoS ONE* 13(8): e0202644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202644>
53. Zilioli V, Peli A, Panarotto M, Magri G, Alkraisheh A, Wiefels C et al. Differentiated thyroid carcinoma: Incremental diagnostic value of 131I SPECT/CT over planar whole-body scan after radioiodine therapy. *Endocrine DOI* 10.1007/s12020-016-1086-3
54. Yoon JH, Jeon MJ, Kim M, Hong AR, Kim HK, Shin DY et al. Unusual metastases from differentiated thyroid cancers: A multicenter study in Korea. *PLoS One.* 2020; 15(8): e0238207. doi: 10.1371/journal.pone.0238207. PMID: 32841270; PMCID: PMC7447021.
55. Bryan Haugen, MD, James V. Hennessey, MD, Leonard Wartofsky, MD. Tratamiento con yodo radiactivo para el hipertiroidismo. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 97, Issue 4, 1 April 2012, Page 30A,





PERU

Sector
Salud

GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

<https://doi.org/10.1210/jcem.97.4.zeg30a> [Internet]. [citado 2020 diciembre 18]<https://academic.oup.com/jcem/article/97/4/30A/2833117>

56. Hindié, E., Ugur, Ö., Fuster, D. et al. 2009 EANM parathyroid guidelines. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 36, 1201–1216 (2009). <https://doi.org/10.1007/s00259-009-1131-z>
57. Petranović Ovčariček, P., Giovanella, L., Carrió Gasset, I. et al. The EANM practice guidelines for parathyroid imaging. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 48, 2801–2822 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00259-021-05334-y>
58. Ahmadzadehfard, Hojjat & Biersack, Hans-Jürgen. *Clinical applications of SPECT-CT*. Berlin, Heidelberg Springer Berlin Heidelberg; 2014. 10.1007/978-3-642-35283-6.
59. Lavelly, William C et al. Comparison of SPECT/CT, SPECT, and planar imaging with single- and dual-phase (99m) Tc-sestamibi parathyroid scintigraphy. *Journal of nuclear medicine: official publication, Society of Nuclear Medicine* vol. 48,7 (2007): 1084-9. doi:10.2967/jnumed.107.040428
60. Tardin L, Prats E, Andrés A, Razola P, Deus J, Gastaminza R, et al. Adenoma ectópico de paratiroides: detección gammagráfica y cirugía radioguiada, *Revista Española de Medicina Nuclear*, [Internet]. [Citado el 12 de abril del 2021]; Volume 30, Issue 1, 2011, Pages 19-23, ISSN 0212-6982, Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.remn.2010.09.003>.
61. Keane D, Roberts G, Smith R, Martin J, Peacey S, Bem C, et al. Gammagrafía de localización de paratiroides planares, *Comunicaciones de medicina nuclear* [Internet]. junio de 2013 [Citado el 12 de abril del 2021]; Volumen 34 - Número 6 - p 582-589 Disponible en: doi: 10.1097 / MNM.0b013e3283608252
62. Yeh R, Tay YD, Tabacco G, Dercle L, Kuo JH, Bandeira L, et al. Diagnostic Performance of 4D CT and Sestamibi SPECT/CT in Localizing Parathyroid Adenomas in Primary Hyperparathyroidism. *Radiology*. [Internet]. 2019 May; [Citado el 15 de Abril del 2021]; 291(2):469-476. Disponible en: doi: 10.1148/radiol.2019182122. Epub 2019 Mar 5. PMID: 30835187; PMCID: PMC7440755.
63. Robin P, Klein R, Gardner J, Ziebarth B, Bazarjani S, Razavi S, et al. El análisis cuantitativo de la captación y el lavado de tecnecio-99m-sestamibi en la gammagrafía paratiroidea respalda los mecanismos duales de visibilidad de la lesión, *Comunicaciones de medicina nuclear* [Internet]. mayo de 2019 [Citado el 15 de abril del 2021]; Volumen 40 - Número 5 - p 469 -476 Disponible en: doi: 10.1097 / MNM.0000000000000996
64. Kapucu, Ö.L., Nobili, F., Varrone, A. et al. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using 99mTc-labelled radiopharmaceuticals, version 2. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 36, 2093 (2009). <https://doi.org/10.1007/s00259-009-1266-y>
65. Van Laere, K., Varrone, A., Booij, J. et al. EANM procedure guidelines for brain neurotransmission SPECT/PET using dopamine D2 receptor ligands, version 2. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 37, 434–442 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00259-009-1265-z>
66. Archer HA, Smailagic N, John C, Holmes RB, Takwoingi Y, Coulthard EJ et al. Regional cerebral blood flow single photon emission computed tomography for detection of Frontotemporal dementia in people with suspected dementia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 5(6):CD010896. doi: 10.1002/14651858.CD010896.pub2. PMID: 26102272; PMCID: PMC6464981.
67. Watanabe H, Ono M, Saji H. Novel PET/SPECT probes for imaging of tau in Alzheimer's disease. *Scientific World Journal* 2015; doi: 10.1155/2015/124192. PMID: 25879047; PMCID: PMC4386695.





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04	
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR			
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

68. Valotassiou V, Malamitsi J, Papatriantafyllou J, Dardiotis E, Tsougos I, Psimadas D, et al. SPECT and PET imaging in Alzheimer's disease. *Ann Nucl Med*. 2018; 32(9):583-593. doi: 10.1007/s12149-018-1292-6. Epub 2018 Aug 20. PMID: 30128693.
69. Valotassiou V, Papatriantafyllou J, Sifakis N, Tzavara C, Tsougos I, Kapsalaki E, et al. Perfusion SPECT studies with mapping of Brodmann areas in differentiating Alzheimer's disease from frontotemporal degeneration syndromes. *Nucl Med Commun*. 2012; 33(12):1267-76. doi: 10.1097/MNM.0b013e3283599983. PMID: 23018627.
70. Van Dyck C, Lin C, Smith E, Wisniewski G, Cellar J, Robinson R et al. Comparison of Technetium-99m-HMPAO and Technetium-99m-ECD Cerebral SPECT Images in Alzheimer's Disease. *J Nucl Med* 1996; 37:1749-1755.
71. Takano Y, Kunitoki K, Tatewaki Y, Mutoh T, Totsune T, Shimomura H, et al. Posterior Associative and Cingulate Cortex Involvement of Brain Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT) Imaging in Semantic Dementia with Probable Alzheimer Disease Pathology: A Case Report. *Am J Case Rep*. 2018; 19:153-157. doi: 10.12659/ajcr.907799. PMID: 29429985; PMCID: PMC5817968
72. Massardo T, Quintana J, Jaimovich R, Saez C, Cabrerias M, Pereira-Flores K et al. Changes in Regional Cerebral Blood Flow Are Associated With Endothelial Dysfunction Markers in Cocaine-Dependent Patients Under Recent Abstinence. *J Addict Med* 2015;9: 139-146.
73. Bajc, M., Schümichen, C., Grüning, T. et al. EANM guideline for ventilation/perfusion single-photon emission computed tomography (SPECT) for diagnosis of pulmonary embolism and beyond. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 46, 2429-2451 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00259-019-04450-0>
74. Marconi L, Palla A, Cestelli L, Lazzeretti M, Carrozzì L, Pistolesi M et al. Should Perfusion Scintigraphy Be Performed to Follow Patients with Acute Pulmonary Embolism? If So, When? *The Journal of Nuclear Medicine* 2019; 60(8), 1134-1139. <https://doi.org/10.2967/jnumed.118.222737>
75. Mazurek A, Dziuk M, Witkowska-Patena E, Piszczek S, Gizewska A. The Utility of Hybrid SPECT/CT Lung Perfusion Scintigraphy in Pulmonary Embolism Diagnosis. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases*. 2015; 90(5): 393-401. DOI: 10.1159/000439543.
76. Mortensen J, Gutte H. SPECT / CT y and pulmonary embolism. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2014; 41 (1): 81-90. doi: 10.1007 / s00259-013-2614-5. PMID: 24213621; PMCID: PMC4003400.
77. Israel O, Pellet O, Biassoni L, De Palma D, Estrada-Lobato E, Gnanasegaran G et al. Two decades of SPECT/CT - the coming of age of a technology: An updated review of literature evidence. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2019;46(10): 1990-2012. doi: 10.1007/s00259-019-04404-6. Epub 2019 Jul 4. PMID: 31273437; PMCID: PMC6667427.
78. Skarlovnik A, Hrastnik D, Fettich J, Grmek M. Lung scintigraphy in the diagnosis of pulmonary embolism: current methods and interpretation criteria in clinical practice. *Radiol Oncol* 2014;48(2):113-9. doi: 10.2478/raon-2013-0060. PMID: 24991200; PMCID: PMC4078029.
79. Cronin P, Dwamena BA. A Clinically Meaningful Interpretation of the Prospective Investigation of Pulmonary Embolism Diagnosis (PIOPED) Scintigraphic Data. *Acad Radiol* 2017;24(5):550-562. doi: 10.1016/j.acra.2017.01.017. Epub 2017 Mar 2. PMID: 28262522.





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

80. Cukic V. Preoperative Prediction of Lung Function in Pneumonectomy by Spirometry and Lung Perfusion Scintigraphy. *Acta Inform Med* 2012; 20(4): 221-225
81. Zhu X, Zhao M, Liu C and Zhou J. Prediction of the postoperative pulmonary function in lung cancer patients with borderline function using ventilation–perfusion scintigraphy. *Nuclear Medicine Communications* 2012; 33:283-287
82. Lu Y, Macapinlac HA Perfusion SPECT/CT to diagnose pulmonary embolism during COVID-19 pandemic. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2020; 47 (9): 2064-2065. doi: 10.1007 / s00259-020-04851-6. PMID: 32383092; PMCID: PMC7205478.
83. Zuckier LS, Moadel RM, Haramati LB, Freeman LM. Diagnostic Evaluation of Pulmonary Embolism During the COVID-19 Pandemic. *J Nucl Med* 2020; 61(5):630-631. doi: 10.2967/jnumed.120.245571. Epub 2020 Apr 1. PMID: 32238427.
84. Burger IA, Niemann T, Patriki D, Fontana F, Beer JH. Lung perfusion [99mTc]-MAA SPECT/CT to rule out pulmonary embolism in COVID-19 patients with contraindications for iodine contrast. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2020;47(9): 2209-2210. doi: 10.1007/s00259-020-04862-3. Epub 2020 May 25. PMID: 32451602; PMCID: PMC7247776.
85. Das JP, Yeh R, Schöder H. Clinical utility of perfusion (Q)-single-photon emission computed tomography (SPECT)/CT for diagnosing pulmonary embolus (PE) in COVID-19 patients with a moderate to high pre-test probability of PE. *Eur J Nucl Med Mol Imagin*. 2021;48(3):794-799. doi: 10.1007/s00259-020-05043-y. Epub 2020 Sep 22. PMID: 32959115; PMCID: PMC7505736.
86. Ciofetta, G., Piepsz, A., Roca, I. et al. Guidelines for lung scintigraphy in children. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 34, 1518–1526 (2007). <https://doi.org/10.1007/s00259-007-0485-3>
87. Hesse, B., Lindhardt, T.B., Acampa, W. et al. EANM/ESC guidelines for radionuclide imaging of cardiac function. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 35, 851–885 (2008). <https://doi.org/10.1007/s00259-007-0694-9>
88. Flotats, A., Knuuti, J., Gutberlet, M. et al. Hybrid cardiac imaging: SPECT/CT and PET/CT. A joint position statement by the European Association of Nuclear Medicine (EANM), the European Society of Cardiac Radiology (ESCR) and the European Council of Nuclear Cardiology (ECNC). *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 38, 201–212 (2011). <https://doi.org/10.1007/s00259-010-1586-y>
89. Verberne, H.J., Acampa, W., Anagnostopoulos, C. et al. EANM procedural guidelines for radionuclide myocardial perfusion imaging with SPECT and SPECT/CT: 2015 revision. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 42, 1929–1940 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00259-015-3139-x>
90. Hyafil, F., Gimelli, A., Slart, R.H.J.A. et al. EANM procedural guidelines for myocardial perfusion scintigraphy using cardiac-centered gamma cameras. *European J Hybrid Imaging* 3, 11 (2019). <https://doi.org/10.1186/s41824-019-0058-2>
91. Farrell MB, R. Galt JR, Georgoulas P, et al. SNMMI procedure standard/EANM guideline for gated equilibrium radionuclide angiography. *J Nucl Med Technol*. 2020;48:126–135.
92. Slart, R.H.J.A., Williams, M.C., Juarez-Orozco, L.E. et al. Position paper of the EACVI and EANM on artificial intelligence applications in multimodality cardiovascular imaging using SPECT/CT, PET/CT, and cardiac CT. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 48, 1399–1413 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00259-021-05341-z>





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Implementación 2023</td> <td style="text-align: center;">Versión V.01</td> </tr> </table>	Implementación 2023	Versión V.01
Implementación 2023	Versión V.01			

93. Kaufmann PA, Di Carli MF. Hybrid SPECT/CT and PET/CT Imaging: The Next Step in Noninvasive Cardiac Imaging. *Seminars in Nuclear Medicine*. 2009 Sep;39(5):341-7
94. Alexánder Erick, Gómez Martín Diana, Fermon Salomón, Meave Aloha. Correlación entre la fracción de expulsión obtenida con SPECT sincronizado y ventriculografía con radionúclidos en pacientes con cardiopatía isquémica. *Arch. Cardiol. Méx.* [revista en la Internet]. 2004 Mar [citado 2021 Feb 22]; 74(1): 25-30. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402004000100003&lng=es.
95. Franquiz JM, Cárdenas R, García D. Técnica de la ventriculografía nuclear. Su valor en cardiopatía isquémica. *Rev Cubana Med [Internet]*. 2020 [citado 2021 Feb 22];23(5): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/2072>
96. BERETTA, MARIO, & MUT, FERNANDO. (2009). Pruebas de estrés farmacológico en cardiología nuclear. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 24(2), 112-125. Recuperado en 07 de marzo de 2021, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202009000200007&lng=es&tlng=es.
97. Manual MSD. Prueba de estrés -trastornos cardiovasculares- manual. Recuperado en 07 de marzo de 2021, de <https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-cardiovasculares/pruebas-y-procedimientos-cardiovasculares/pruebas-de-estr%C3%A9s>
98. Gupta M, Choudhury PS, Singh S, Hazarika D. Liver Functional Volumetry by Tc-99m Mebrofenin Hepatobiliary Scintigraphy before Major Liver Resection_ A Game Changer. *Indian J Nucl Med*. 2018 octubre-diciembre; 33 (4): 277-283. doi: 10.4103 /ijnm. IJNM_72_18. PMID: 30386047; PMCID: PMC6194760.
99. Truant S, Baillet C, Deshorgue AC, El Amrani M, Huglo D, Pruvot FR. Contribution of hepatobiliary scintigraphy in assessing ALPPS most suited timing. *Updates Surg*. 2017 Sep;69(3):411-419. doi: 10.1007/s13304-017-0481-5. Epub 2017 Aug 9. PMID: 28795384.
100. Labeur TA, Cieslak KP, Van Gulik TM, Takkenberg RB, van der Velden S, Lam MGEH, Et al. The utility of 99mTc-mebrofenin hepatobiliary scintigraphy with SPECT/CT for selective internal radiation therapy in hepatocellular carcinoma. *Nucl Med Commun*. 2020 Aug;41(8):740-749. doi: 10.1097/MNM.0000000000001224. PMID: 32649575.
101. Das S, Lal SB, Venkatesh V, Bhattacharya A, Saxena A, Thapa BR et al. Gallbladder motility in children with celiac disease before and after gluten free diet. *Ann Gastroenterol*. 2021; 34 (3): 385-391. doi: 10.20524 / aog.2021.0593. Epub 2021 5 de febrero. PMID: 33948064; PMCID: PMC8079883.
102. Guiote MV, Mena LM, Santos AM, Rodríguez E, Vallejo JA. A unusual pediatric case of focal nodular hyperplasia studied with 99mTc-mebrofenin. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol (Engl Ed)*. 2018 May-Jun;37(3):178-180. English, Spanish. doi: 10.1016/j.remnm.2017.05.005. Epub 2017 Jul 18. PMID: 28733138.
103. Solomon RW, Albert Harari A, Dragotti R, D'Alessandro M, Mandava N. Morphine-Modified Hepatobiliary Scanning Protocol for the Diagnosis of Acute Cholecystitis. *AJR Am J Roentgenol*. 2016 Oct;207(4):865-870. doi: 10.2214/AJR.15.15742. Epub 2016 Aug 9. PMID: 27504683.
104. Kim H, Park S, Ha S, Kim JS, Kim DY, Oh M. False-negative Hepatobiliary Scintigraphy for Biliary Atresia. *Nucl Med Mol Imaging*. 2019 Oct;53(5):356-360. doi:





<p>GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p>Código: GT.DNCC.INEN.04</p>
<p>Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR</p>	<p>Implementación 2023</p>	<p>Versión V.01</p>

10.1007/s13139-019-00606-w. Epub 2019 Aug 21. PMID: 31723366; PMCID: PMC6821929

105. Kousik V, Bhattacharya A, Yadav TD, Mittal BR. Hepatobiliary Scintigraphy-Role in Preliminary Diagnosis and Management of Biliary Tract Injuries. *Clin Nucl Med.* 2020 Jan;45(1):e1-e7. doi: 10.1097/RLU.0000000000002830. PMID: 31789907.
106. Marín V, Cohen K, Gutierrez C, Arevalo S. 99mTc-mebrofenin hepatobiliary scintigraphy in a patient with a bilio-pleural-bronchial fistula *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (English Edition)*, Volume 36, Issue 4, July-August 2017, Pages 263:264. DOI: 10.1016/j.remn.2016.12.002
107. Parghane RV, Phulsunga RK, Gupta R, Basher RK, Bhattacharya A, Mittal BR. Utilidad de la gammagrafía hepatobiliar con Tc99m-mebrofenina y la tomografía computarizada por emisión de fotón único / tomografía computarizada en el diagnóstico de fístula broncobiliar. *Mundo J Nucl Med.* Octubre-diciembre de 2017; 16 (4): 317-319. doi: 10.4103 / 1450-1147.215490. PMID: 29033682; PMCID: PMC5639450.
108. Rassam F, Olthof PB, Richardson H, van Gulik TM, Bennink RJ. Practical guidelines for the use of technetium-99m mebrofenin hepatobiliary scintigraphy in the quantitative assessment of liver function. *Nucl Med Commun.* 2019 Apr;40(4):297-307. doi: 10.1097/MNM.0000000000000973. PMID: 30601245.
109. Spottswood SE, Pfluger T, Bartold SP, et al. SNMMI and EANM practice guideline for Meckel diverticulum scintigraphy 2.0. *J Nucl Med Technol.* 2014;42:163-169.
110. Papathanassiou D, Leihn JC, Meneroux B, et al. SPECT-CT of Meckel diverticulum. *Clin Nucl Med.* 2007;32:218-220.
111. Dam HQ, Brandon DC, Graham VV, et al. The SNMMI procedure standard/EANM practice guideline for gastrointestinal bleeding scintigraphy 2.0. *J Nucl Med Technol.* 2014;42:308-317.
112. Farrell M and Zimmerman J. Meckel's Diverticulum Imaging. *Journal of nuclear medicine technology* 2020; 48(3): 210-213
113. Wu H, Zhao X, Li Y, Zhao R. Reconsideration of the primary and secondary criterio of Meckel's diverticulum scintigraphy. A study of 93 confirmed cases. *Hell J Nuc Med* 2017; 20 (1): 11-16
114. Briones C, Páez S. Utilidad de la medicina nuclear en el diagnóstico del divertículo de Meckel. *Revista Mexicana de Pediatría* 2020; 87: 240-243
115. Dolezal J, Kopacova M. Radionuclide Small Intestine Imaging. Hindawi Publishing Corporation *Gastroenterology Research and Practice* 2013; <http://dx.doi.org/10.1155/2013/861619>
116. Xie Q, Ma Q, Ji B, Gao S and Wen Q. Incremental value of SPECT/CT in detection of Meckel's diverticulum in a 10-year-old child. *SpringerPlus* 2016; 5:1270
117. Kiratli P, Aksoy T, Bozkurt M, Orhan D. Detection of ectopic gastric mucosa using 99mTc pertechnetate: review of the literature. *Ann Nucl Med* 2009; 23:97-105
118. Burton L, Falk G, Beattie J, Novakovic D, Simpson S, & Van der Wall, H. Findings from a novel scintigraphic gastroesophageal reflux study in asymptomatic volunteers. *American Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging* 2020; 10(6), 342-348.
119. Orbea L, Basantes M, Díaz R. Usefulness of gastroesophageal reflux scintigraphy with technetium-99m in pediatric population. Disponible en:





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023
		Versión V.01

https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2019/4_diciembre/Usefulness%20of%20gastroesophageal%20reflux%20scintigraphy.pdf

120. Amalachandran J, Simon S, Elangoven I, Jain A, Sivathapandi T. Scintigraphic Evaluation of Esophageal Motility and Gastroesophageal Reflux in Patients Presenting with Upper Respiratory Tract Symptoms. *Indian J Nucl Med* 2018; 33(1):25-31. doi: 10.4103/ijnm.IJNM_97_17. PMID: 29430111; PMCID: PMC5798094.
121. Kızılkın U, Bozkurt N, Saltık M, Demir I, Yüce H, Caner A, Özen H. Comparison of multichannel intraluminal impedance-pH monitoring and reflux scintigraphy in pediatric patients with suspected gastroesophageal reflux. *World Journal of Gastroenterology* 2016; 22(43), 9595–9603. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i43.9595>
122. Burton, L., Falk, G. L., Parsons, S., Cusi, M., & Van Der Wall, H. Benchmarking of a Simple Scintigraphic Test for Gastro-oesophageal Reflux Disease That Assesses Oesophageal Disease and Its Pulmonary Complications. *Molecular imaging and radionuclide therapy* 2018; 27(3), 113–120. <https://doi.org/10.4274/mirt.10438>
123. Bestetti, A, Carola F, Carnevali-Ricci P, Sambataro G & Tarolo G. 99mTc-sulfur colloid gastroesophageal scintigraphy with late lung imaging to evaluate patients with posterior laryngitis. *Journal of Nuclear Medicine* 2000; 41(10), 1597–1602.
124. Falk G, Beattie J, Ing A, Falk S, Magee M, Burton L & Van der Wall H. Scintigraphy in laryngopharyngeal and gastroesophageal reflux disease: a definitive diagnostic test?. *World journal of gastroenterology* 2015; 21(12), 3619–3627. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i12.3619>
125. Yang J, Zhuang H. Radionuclide Salivagram and Gastroesophageal Reflux Scintigraphy in Pediatric Patients: Targeting Different Types of Pulmonary Aspiration. *Clinical Nuclear Medicine* 2015; 40: 559–563
126. Sood A, Gambhir S, Singh D, Kumar K, Parihar A, Kheruka S et al. In-house-Prepared Semisolid Bolus for Esophageal Transit Scintigraphy in Normal Volunteers and its Comparison with Liquid Bolus. *Indian Journal of Nuclear Medicine* 2020; 35(2): 130–135. https://doi.org/10.4103/ijnm.IJNM_204_19
127. Alipour Z, Khatib F, Tabib S, Javadi H, Jafari E, Aghaghazvini L. Assessment of the Prevalence of Diabetic Gastroparesis and Validation of Gastric Emptying Scintigraphy for Diagnosis. *Mol Imaging Radionucl Ther* 2017;26:17-23
128. Ora M, Nazar A, Parashar A, Kheruka S, and Gambhir S. Gastric Emptying Scintigraphy: Beyond Numbers – An Observational Study to Differentiate between Various Etiologies and a Step toward Personalized Management. *Indian J Nucl Med.* 2019; 34(3): 194–200.
129. Hafeez M, Hussain F, Salamat A, Khan MB. Gastric emptying scintigraphy in postprandial distress syndrome. *Pak J Med Sci.* 2018;34(1):27-31.
130. Wong G, Shulman R, and Chumpitazi B. Gastric Emptying Scintigraphy Results in Children are Affected by Age, Anthropometric Factors, and Study Duration. *Neurogastroenterol Motil.* 2015 March ; 27(3): 356–362.
131. Thomas K and Farrell M. Solid-Meal Gastric Emptying Study. Practical protocol tips. *Journal of nuclear medicine technology* 2019; 47 (2): 127-128.
132. Edwards S, Cocjin J, Theut S, Rivard D, Sherman A and Friesen C. A comparison of the diagnosis of gastroparesis in 4 h pediatric gastric emptying studies versus 2 h studies. *BMC Gastroenterology* 2019; 19:26. <https://doi.org/10.1186/s12876-019-0948-6>



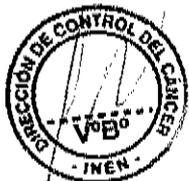


PERU

Sector
Salud

GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

133. Farrell M. Gastric Emptying Scintigraphy. *Journal of Nuclear Medicine Technology* 2019; 47 (2): 111-118.
134. Loutfi I, Nair M, Ebrahim A. Salivary gland scintigraphy: the use of semiquantitative analysis for uptake and clearance. *J Nucl Med Technol* 2003; 31(2):81-5. PMID: 12777459.
135. Wu C, Xi H, Zhou Q, Zhang LM. The diagnostic value of technetium 99m pertechnetate salivary gland scintigraphy in patients with certain salivary gland diseases. *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73(3):443-50. doi: 10.1016/j.joms.2014.09.013. Epub 2014 Oct 2. PMID: 25530280.
136. Günel S, Yılmaz S, Karalezli A, Aktaş A. Quantitative and visual evaluation of salivary and thyroid glands in patients with primary Sjögren's syndrome using salivary gland scintigraphy: relationship with clinicopathological features of salivary, lacrimal and thyroid glands. *Nuclear Medicine Communications* 2010; 31(7):666-672 doi: 10.1097 / MNM.0b013e328339bdf6
137. Vinagre F, Santos M, Prata A, da Silva J, Santos A. Assessment of salivary gland function in Sjögren's syndrome: the role of salivary gland scintigraphy. *Autoimmun Rev.* 2009 Jul;8(8):672-6. doi: 10.1016/j.autrev.2009.02.027. PMID: 19245858.
138. Aguilera S, Lobo G, Ladrón de Guevara D, Zerboni A. Utilidad de la cintigrafía de glándulas salivales en el síndrome de Sjögren y su relación con el resultado de la biopsia de labio. Estudio comparativo con una población control. *Rev. méd. Chile* 2000; 128 (8): 877-886. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-9887200000800007&lng=en. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-9887200000800007>.
139. Infante J, García L, Rayo J, Serrano J, Domínguez M, Moreno M. Aportación diagnóstica del análisis cuantitativo de la gammagrafía salival en pacientes con sospecha de síndrome de Sjögren, *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular* 2016; 35(3):145-151, ISSN 2253-654X, Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.remnm.2015.09.010>
140. Taura S, Murata Y, Aung W, Ishida R, Zhang L, Hossain M. et al. Thyroid uptake of Tc-99m pertechnetate in patients with advanced-stage Sjögren syndrome: evaluation using salivary gland scintigraphy. *Clin Nucl Med.* 2002 Apr;27(4):265-9. doi: 10.1097/00003072-200204000-00006. PMID: 11914666.
141. Kaldewey H, ter Borg E, van de Garde E, Habraken J, van Buul M. Validación de la gammagrafía cuantitativa de glándulas salivales en relación con los criterios de consenso americano-europeo para el síndrome de Sjögren, *Comunicaciones de medicina nuclear: abril de 2019 - Volumen 40 - Número 4 - p 343-348* doi : 10.1097 / MNM.0000000000000983
142. Raza H, Khan A, Hameed A, Khan A. Quantitative evaluation of salivary gland dysfunction after radioiodine therapy using salivary gland scintigraphy. *Nuclear Medicine Communications* 2006; 27 (6): 495-499
143. Jeong S, Kim H, Lee S, Ahn B, Lee J. Salivary gland function 5 years after radioactive iodine ablation in patients with differentiated thyroid cancer: direct comparison of pre- and postablation scintigraphies and their relation to xerostomia symptoms. *Thyroid* 2013;23(5):609-16. doi: 10.1089/thy.2012.0106. Epub 2013 Apr 18. PMID: 23153322; PMCID: PMC3643252.
144. Horáček K, Gabalec F, Žák P, Doležal J. Scintigraphic evaluation of salivary gland function in thyroid cancer patients after radioiodine remnant ablation. *Eur J Oral Sci.*





PERU

Sector
Salud

GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

2020;128(3):204-210. doi: 10.1111/eos.12689. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32239618; PMCID: PMC7318700.

145. Chen J, Zhao X, Liu H, Zhou S, Yang Y, Li S. et al. Point-Scoring System for the Clinical Diagnosis of Sjögren's Syndrome Based on Quantified SPECT Imaging of Salivary Gland. PLoS One 2016;11(5):e0155666. doi: 10.1371/journal.pone.0155666. PMID: 27195488; PMCID: PMC4873230.
146. Kim J, Lee H, Lee H, Bang J, Kang Y, Bae S. et al. Quantitative Single-Photon Emission Computed Tomography/Computed Tomography for Evaluation of Salivary Gland Dysfunction in Sjögren's Syndrome Patients. Nucl Med Mol Imaging 2018;52(5):368-376. doi: 10.1007/s13139-018-0547-4. Epub 2018 Sep 19. PMID: 30344785; PMCID: PMC6177350.
147. Vonica OA, Obi E, Sipkova Z, Soare C, Pearson AR. The value of lacrimal scintillography in the assessment of patients with epiphora. Eye 2017;31(7):1020-1026. doi: 10.1038/eye.2017.20. Epub 2017 Mar 3. PMID: 28257135; PMCID: PMC5519266.
148. Palaniswamy SS, Subramanyam P. Dacryoscintigraphy: an effective tool in the evaluation of postoperative epiphora. Nucl Med Commun. 2012;33(3):262-7. doi: 10.1097/MNM.0b013e32834f6cf7. PMID: 22186907.
149. Detorakis ET, Zissimopoulos A, Ioannakis K, Kozobolis VP. Lacrimal outflow mechanisms and the role of scintigraphy: current trends. World J Nucl Med 2014;13(1):16-21. doi: 10.4103/1450-1147.138569. PMID: 25191107; PMCID: PMC4149763.
150. Costa I, Pereira L, Jessop M, Shawgi M, James J, Dizdarevic S et al. Lacrimal scintigraphy BNMS Guidelines. Nuclear Medicine Communications 2021; 42: 459-467.
151. Sagili S, Selva D, Malhotra R. Lacrimal scintigraphy: "interpretation more art than science". Orbit 2012;31(2):77-85. doi: 10.3109/01676830.2011.648797. PMID: 22489850.
152. Kim D, Baek S & Chang M. Usefulness of the dacryoscintigraphy in patients with nasolacrimal duct obstruction prior to endoscopic dacryocystorhinostomy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2019;257(7):1535-1540.
153. Jain A, Aheer D, Arora A, John A, Solanki K, Kishore B et al. Dacryoscintigraphy by Pediatric Dropper Technique: A User-friendly Instillation Procedure of Radiotracer. Indian Journal of Nuclear Medicine 2018; 33(1): 43-47.
154. Yildiz A, Sendul S, Karapapak M, and Guven D. Evaluation of Lacrimal Drainage Function in the Anophthalmic Socket by Dacryoscintigraphy. J Craniofac Surg 2020;31: 1991-1994
155. Barna S, Garai I, Kukuts K, Gészlelyi R, Toth L, Kemeny-Beke A. Clinical utility of SPECT/CT and CT-dacryocystography-enhanced dacryoscintigraphy in the imaging of lacrimal drainage system obstruction. Ann Nucl Med. 2019;33(10):746-754. doi: 10.1007/s12149-019-01385-2. Epub 2019 Jul 16. PMID: 31313247; PMCID: PMC6768911.
156. Massoudi T, Shayegani H, Sadeghi R. The role of "after washing imaging" in evaluation of tear drainage system by dacryoscintigraphy. Nucl Med Rev Cent East Eur. 2018;21(2):75-78. doi: 10.5603/NMR.a2018.0021. Epub 2018 Jun 29. PMID: 29956816.
157. Jain, A., Aheer, D., Arora, A., John, A. R., Solanki, K. P., Kishore, B., Vishnoi, M. G., Mahto, A., Prakash, S., & Pandit, A. G. (2018). Dacryoscintigraphy by Pediatric





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

Dropper Technique: A User-friendly Instillation Procedure of Radiotracer. Indian journal of nuclear medicine: IJNM: the official journal of the Society of Nuclear Medicine, India, 33(1), 43–47. https://doi.org/10.4103/ijnm.IJNM_98_17

158. Kemeny-Beke, A., Szabados, L., Barna, S., Varga, J., Galuska, L., Kettesy, B., Gesztelyi, R., Juhasz, B., Toth, L., Berta, A., & Garai, I. (2012). Simultaneous dacryocystography and dacryoscintigraphy using SPECT/CT in the diagnosis of nasolacrimal duct obstruction. *Clinical nuclear medicine*, 37(6), 609–610. <https://doi.org/10.1097/RLU.0b013e31824d2751>
159. Vonica OA, Obi E, Sipkova Z, Soare C, Pearson AR. The value of lacrimal scintillography in the assessment of patients with epiphora. *Eye (Lond)*. 2017 Jul;31(7):1020-1026. doi: 10.1038/eye.2017.20. Epub 2017 Mar 3. PMID: 28257135; PMCID: PMC5519266.
160. Taylor AT, Brandon DC, de Palma D, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Diuretic Renal Scintigraphy in Adults With Suspected Upper Urinary Tract Obstruction 1.0. *Semin Nucl Med*. 2018;48(4):377-390. doi:10.1053/j.semnuclmed.2018.02.010
161. Blafox, M.D., De Palma, D., Taylor, A. et al. The SNMMI and EANM practice guideline for renal scintigraphy in adults. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 45, 2218–2228 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00259-018-4129-6>
162. Vali, R., Armstrong, I.S., Bar-Sever, Z. et al. SNMMI procedure standard/EANM practice guideline on pediatric [99mTc]Tc-DMSA renal cortical scintigraphy: an update. *Clin Transl Imaging* 10, 173–184 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40336-022-00484-x>
163. Majd M, Bar-Sever Z, Santos AI, De Palma D. The SNMMI and EANM Procedural Guidelines for Diuresis Renography in Infants and Children. *J Nucl Med*. 2018;59(10):1636-1640. doi:10.2967/jnumed.118.215921
164. Fettich, J., Colarinha, P., Fischer, S. et al. Guidelines for direct radionuclide cystography in children. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 30, B39–B44 (2003). <https://doi.org/10.1007/s00259-003-1137-x>
165. Piepsz A, Colarinha P, Gordon I, et al. Guidelines for 99mTc-DMSA scintigraphy in children. *Eur J Nucl Med*. 2001;28(3):BP37-BP41.
166. Piepsz A, Colarinha P, Gordon I, et al. Guidelines for glomerular filtration rate determination in children. *Eur J Nucl Med*. 2001;28(3):BP31-BP36.
167. Gordon I, Colarinha P, Fettich J, et al. Guidelines for indirect radionuclide cystography. *Eur J Nucl Med*. 2001;28(3):BP16-BP20.
168. Taylor AT. Radionuclides in nephrourology, part 1: Radiopharmaceuticals, quality control, and quantitative indices. *J Nucl Med* 2014; Apr;55(4):608-15. doi: 10.2967/jnumed.113.133447. Epub 2014 Feb 18. PMID: 24549283; PMCID: PMC4061739.
169. Haciosmanoglu T, Karacalioglu A, Eyiletlenb T, Incea S, Arslana N. A different scintigraphic approach to evaluate the glomerular filtration rate. *Rev. Española Med. Nuclear* 2017; 36(5):275-284. DOI: 10.1016/j.rem.n.2017.01.015
170. Chong A, Ha JM, Choi NK, Shin MH. Using Post Transplant 1 Week Tc-99m DPTA Renal Scan as Another Method for Predicting Renal Graft Failure. *Open Med (Wars)* 2019; 14:509-515. doi: 10.1515/med-2019-0056. PMID: 31259256; PMCID: PMC6592150.





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

171. Yazici B, Bulut IK, Oral A, Sezer TO, Taner S, Akgün A. Early predictive value of baseline renal transplant scintigraphy in pediatric patients. *Nucl Med Commun.* 2018;39(10):901-907. doi: 10.1097/MNM.0000000000000892. PMID: 30086076.
172. Wang Y, Li M, Dai S, Yaming Li. The Role of Tc-99m DTPA Renal Dynamic Scintigraphy in Retroperitoneal Liposarcoma. *BioMed Research International* 2020, Article ID 9765162, <https://doi.org/10.1155/2020/9765162>
173. Bafaraj SM. Significance of nuclear medicine scan in comparison with diethylenetriamine pentaacetic acid and ultrasound imaging in diagnosing renal disorders. *Medicina (Baltimore).* 2020 4 de septiembre; 99 (36): e22038. doi: 10.1097 / MD.00000000000022038. PMID: 32899061; PMCID: PMC7478558
174. Momin MA, Abdullah MNA, Reza MS. Comparison of relative renal functions calculated with 99mTc-DTPA and 99mTc-DMSA for kidney patients of wide age ranges. *Phys Med* 2018; 45:99-105. doi: 10.1016/j.ejmp.2017.12.005. Epub 2017 Dec 19. PMID: 29472098.
175. Taylor AT. Radionuclides in nephrourology, Part 2: pitfalls and diagnostic applications. *J Nucl Med* 2014;55(5):786-98. doi: 10.2967/jnumed.113.133454. Epub 2014 Mar 3. PMID: 24591488; PMCID: PMC4451959.
176. Ma G, Shao M, Xu B, Tian J, Chen Y. Glomerular filtration rate measured by 99mTc-DTPA Gates method is not significantly affected by the premature or delayed initiation of image acquisition. *Quant Imaging Med Surg* 2019; 9(6):1103-1109. doi: 10.21037/qims.2019.06.14. PMID: 31367564; PMCID: PMC6629559.
177. Simal CJR. 99mTc-DTPA Diuretic Renography with 3 hours late output fraction in the evaluation of hydronephrosis in children. *Int Braz J Urol.* 2018 May-Jun;44(3):577-584. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2017.0131. PMID: 29368879; PMCID: PMC5996805.
178. Parikh KR, Davenport MS, Vigilanti BL, Hubers D, Brown RK. Cost-Savings Analysis of Renal Scintigraphy, Stratified by Renal Function Thresholds: Mercaptoacetyltriglycine Versus Diethylene Triamine Penta-Acetic Acid. *J Am Coll Radiol.* 2016f;13(7):801-11. doi: 10.1016/j.jacr.2016.01.009. Epub 2016 Mar 25. PMID: 27020983.
179. Taylor A Jr, Clark S, Ball T. Comparison of Tc-99m MAG3 and Tc-99m DTPA scintigraphy in neonates. *Clin Nucl Med.* 1994;19(7):575-80. doi: 10.1097/00003072-199407000-00002. PMID: 7924094.
180. Hubertus J, Plieninger S, Martinovic V, Heinrich M, Schuster T, Bürst M, Schröder A, Beetz R, Dietz HG, Stehr M. Children and adolescents with ureteropelvic junction obstruction: is an additional voiding cystourethrogram necessary? Results of a multicenter study. *World J Urol.* 2013 Jun;31(3):683-7. doi: 10.1007/s00345-012-0918-x. Epub 2012 Aug 1. PMID: 22850807.
181. Weitz M, Schmidt M. To screen or not to screen for vesicoureteral reflux in children with ureteropelvic junction obstruction: a systematic review. *Eur J Pediatr.* 2017 Jan;176(1):1-9. doi: 10.1007/s00431-016-2818-3. Epub 2016 Nov 25. PMID: 27888411.
182. Romero F. Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (CAKUT: Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract). Revisión. *Vox Paediatr* 2019; 26:97-109x. https://spaoyex.es/sites/default/files/vp_26_1_18.pdf. Resumen de ponencias sobre el tema.
183. Sachpekidis C, Schepers R, Marti M, Kopp-Schneider A, Alberts I, Keramida G et al. 99mTc-MAG3 Diuretic Renography: Intra- and Inter-Observer Repeatability in the





GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

Assessment of Renal Function. Diagnostics (Basel). 2020; 10(9):709. doi: 10.3390/diagnostics10090709. PMID: 32957695; PMCID: PMC7554833.

184. Imamura M, Hayashi C, Kim WJ, Yamazaki Y. Renal scarring on DMSA scan is associated with hypertension and decreased estimated glomerular filtration rate in spina bifida patients in the age of transition to adulthood. *J Pediatr Urol.* 2018;14(4):317.e1-317.e5. doi: 10.1016/j.jpuro.2018.07.023. Epub 2018 Aug 1. PMID: 30262238.
185. Awais M, Rehman A, Zaman MU, Nadeem N. Recurrent urinary tract infections in young children: role of DMSA scintigraphy in detecting vesicoureteric reflux. *Pediatr Radiol.* 2015 Jan;45(1):62-8. doi: 10.1007/s00247-014-3062-5. Epub 2014 Jul 4. PMID: 24993242.
186. Printza N, Farmaki E, Piretzi K, Arsos G, Kollios K, Papachristou F. Acute phase ^{99m}Tc-dimercaptosuccinic acid scan in infants with first episode of febrile urinary tract infection. *World J Pediatr.* 2012;8(1):52-6. doi: 10.1007/s12519-012-0335-7. Epub 2012 Jan 27. PMID: 22282382.
187. Marceau-Grimard M, Marion A, Côté C, Bolduc S, Dumont M, Moore K. Dimercaptosuccinic acid scintigraphy vs. ultrasound for renal parenchymal defects in children. *Can Urol Assoc J.* 2017;11(8):260-264. doi: 10.5489/cuaj.4257. PMID: 28798828; PMCID: PMC5542835.
188. Vidal E, Miorin E, Zucchetta P, Benetti E, Longo G, Meneghesso D et al. Usefulness of ^{99m}Tc-dimercaptosuccinic acid renal scan in the diagnosis and follow-up of acute tubulointerstitial nephritis in children. *Clin Kidney J.* 2017;10(5): 655-660. doi: 10.1093/ckj/sfx041. Epub 2017 Jun 12. PMID: 28979776; PMCID: PMC5622892.
189. Roupakias S, Sinopidis X, Tsikopoulos G, Spyridakis I, Karatza A, Varvarigou A. Dimercaptosuccinic acid scan challenges in childhood urinary tract infection, vesicoureteral reflux and renal scarring investigation and management. *Minerva Urol Nefrol.* 2017;69(2):144-152. doi: 10.23736/S0393-2249.16.02509-1. Epub 2016 Jun 29. PMID: 27355216.
190. Reichkender MH, Berg RMG, de Nijs R, Nørgaard H, Schmidt IM, Borgwardt L. Planar scan vs. SPECT/low-dose CT for estimating split renal function by ^{99m}Tc-DMSA scintigraphy in children. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2020 ; 47(3): 729-733. doi: 10.1007/s00259-019-04575-2. Epub 2019 Nov 15. PMID: 31728589.
191. Sarikaya I, Sarikaya A. Current Status of Radionuclide Renal Cortical Imaging in Pyelonephritis. *J Nucl Med Technol.* 2019;47(4):309-312. doi: 10.2967/jnmt.119.227942. Epub 2019 Jun 10. PMID: 31182659.
192. Van den Wyngaert, T., Strobel, K., Kampen, W.U. et al. The EANM practice guidelines for bone scintigraphy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 43, 1723–1738 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00259-016-3415-4>
193. Aarntzen, E.H.J.G., Noriega-Álvarez, E., Artiko, V. et al. EANM recommendations based on systematic analysis of small animal radionuclide imaging in inflammatory musculoskeletal diseases. *EJNMMI Res* 11, 85 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13550-021-00820-8>
194. Lazzeri, E., Bozzao, A., Cataldo, M.A. et al. Joint EANM/ESNR and ESCMID-endorsed consensus document for the diagnosis of spine infection (spondylodiscitis) in adults. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 46, 2464–2487 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00259-019-04393-6>
195. Signore, A., Sconfienza, L.M., Borens, O. et al. Consensus document for the diagnosis of prosthetic joint infections: a joint paper by the EANM, EBJS, and ESR





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04	
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR			
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

(with ESCMID endorsement). Eur J Nucl Med Mol Imaging 46, 971–988 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00259-019-4263-9>

196. Glaudemans, A.W.J.M., Jutte, P.C., Cataldo, M.A. et al. Consensus document for the diagnosis of peripheral bone infection in adults: a joint paper by the EANM, EBJIS, and ESR (with ESCMID endorsement). Eur J Nucl Med Mol Imaging 46, 957–970 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00259-019-4262-x>
197. Arican P, Okudan B, Şefizade R, Naldöken S. Diagnostic Value of Bone SPECT/CT in Patients with Suspected Osteomyelitis. Molecular Imaging and Radionuclide Therapy. 2019 Oct 6;28(3):89–95.
198. Ostovar A, Assadi M, Vahdat K, Nabipour I, Javadi H, Eftekhari M, et al. A pooled analysis of diagnostic value of (99m) Tc-ubiquicidin (UBI) scintigraphy in detection of an infectious process. Clin Nucl Med 2013;38(6):413-6. doi: 10.1097/RLU.0b013e3182867d56. PMID: 23652406.
199. Akram A, Avlonitis N, Lillenkampf A, Perez A, McDonald N, Chankeshwara. A Labelled-Ubiquicidin Antimicrobial Peptide for Immediate In Situ Optical Detection of Live Bacteria in Human Alveolar Lung Tissue.
200. Assadi M, Vahdat K, Nabipour I, Sehhat MR, Hadavand F, Javadi H et al. Diagnostic value of 99mTc-ubiquicidin scintigraphy for osteomyelitis and comparisons with 99mTc-methylene diphosphonate scintigraphy and magnetic resonance imaging. Nucl Med Commun. 2011;32(8):716-23. doi: 10.1097/MNM.0b013e3283483fe4. PMID: 21642882.
201. Palestro CJ. Radionuclide imaging of osteomyelitis. Semin Nucl Med. 2015;45(1):32-46. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2014.07.005. PMID: 25475377.
202. Aryana K, Hootkani A, Sadeghi R, Davoudi Y, Naderinasab M, Erfani M et al. (99m) Tc-labeled ubiquicidin scintigraphy: a promising method in hip prosthesis infection diagnosis. Nuklearmedizin 2012;51(4):133-9. doi: 10.3413/Nukmed-0444-11-11. Epub 2012 Jun 13. PMID: 22692421.
203. Kiamanesh Z, Ayati N, Alavi R, Gharedaghi M, Aryana K. Application of 99mTc-UBI 29-41 scintigraphy in knee periprosthetic infection diagnosis. Nuklearmedizin. 2019;58(4):301-308. English. doi: 10.1055/a-0941-3317. Epub 2019 Jun 26. PMID: 31242515.
204. Ghahremani, S, Ramin M, Kakhki D, Reza V, Toktam M et al. 99mTc-Labeled Ubiquicidin Accumulation in a Retained Surgical Gauze, Clinical Nuclear Medicine 2016; 41 (12) : 941-943 doi: 10.1097 / RLU.0000000000001389
205. Shinto AS, Mukherjee A, Karuppusamy KK, Joseph J, Bhatt J, Korde A et al. Clinical utility of 99mTc-ubiquicidin (29-41) as an adjunct to bone scan in differentiating infected versus noninfected loosening of prosthesis before revision surgery. Nucl Med Commun. 2017;38(4):285-290. doi: 10.1097/MNM.0000000000000648. PMID: 28244975.
206. Ayati N, Norouzi M, Sadeghi R, Erfani M, Gharedaghi M, Aryana K. Diagnostic value of 99mTc-ubiquicidin scintigraphy in differentiation between osteomyelitis and bone tumors. Nucl Med Commun. 2017;38(11):885-890. doi: 10.1097/MNM.0000000000000744. PMID: 29016425.
207. Actualización del consenso sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama. Sociedad Española de Senología y Patología Mamaria – Revista de Senología y Patología Mamaria 2010; [citado 2021 Mar 30]. Disponible en https://www.sespm.es/wp-content/uploads/revista/2010_23_5/4.pdf





<p>GUÍA TÉCNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR</p>		<p>Código: GT.DNCC.INEN.04</p>
<p>Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR</p>	<p>Implementación 2023</p>	<p>Versión V.01</p>

208. Mansel R, Fallowfield L, Kissin M, Goyal A, Newcombe R, Dixon J et al. Randomized multicenter trial of sentinel node biopsy versus standard axillary treatment in operable breast cancer: the ALMANAC Trial. *Journal of the National Cancer Institute* 2006; 98(9), 599–609. <https://doi.org/10.1093/jnci/djj158>

209. Costales Pavón, R. La biopsia del ganglio centinela en el cáncer de mama en estadios precoces. Resultados en salud. Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina. 2020. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/41456>

210. Campos A, Mattioni L, Reino R, Fernández J, Mezzadri N Comportamiento biológico y valor de la biopsia de ganglio centinela en melanoma grueso. *Med Cutan Iber Lat Am* 2017; 45 (3): 195-199. https://www.researchgate.net/profile/Laura-Mattioni-3/publication/323413377_Biologic_behavior_and_value_of_sentinel_lymph_node_biopsy_in_thick_melanoma_prognostic_factors_of_T4_melanoma/links/5e4ac5c8a6fdcc965aed493/Biologic-behavior-and-value-of-sentinel-lymph-node-biopsy-in-thick-melanoma-prognostic-factors-of-T4-melanoma.pdf

211. Montero-Vilchez T, Martínez-López A, Salvador-Rodríguez L, Arias-Santiago S. FR-Biopsia selectiva de ganglio centinela en melanoma de cabeza y cuello, *Actas Dermo-Sifiliográficas* 2020; 111 (10): 870-871, ISSN 0001-7310, <https://doi.org/10.1016/j.ad.2019.07.010>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001731020302842>)

212. Bluemel, C., Herrmann, K., Giammarile, F. et al. EANM practice guidelines for lymphoscintigraphy and sentinel lymph node biopsy in melanoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 42, 1750–1766 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00259-015-3135-1>

213. Giammarile, F., Schilling, C., Gnanasegaran, G. et al. The EANM practical guidelines for sentinel lymph node localisation in oral cavity squamous cell carcinoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 46, 623–637 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00259-018-4235-5>

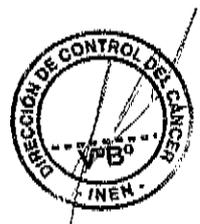
214. Giammarile, F., Bozkurt, M.F., Cibula, D. et al. The EANM clinical and technical guidelines for lymphoscintigraphy and sentinel node localization in gynaecological cancers. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 41, 1463–1477 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00259-014-2732-8>

215. Giammarile, F., Alazraki, N., Aarsvold, J.N. et al. The EANM and SNMMI practice guideline for lymphoscintigraphy and sentinel node localization in breast cancer. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 40, 1932–1947 (2013). <https://doi.org/10.1007/s00259-013-2544-2>

216. Hernández G, Contreras A, Betancourt L, Acosta V, Pérez Brett R, Gómez Á et al. Reunión de consenso ganglio centinela en carcinoma de mama. *Rev. venez. oncol.* [Internet]. 2010 [citado 2021 Mar 30]; 22(2): 133-141. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-05822010000200010&lng=es.

217. González Espinosa C, Martínez Ramírez A, Calderón Marín C, Bouzo López A, Vázquez Luna F, Oliva González J. Validación de la técnica de biopsia selectiva de ganglio centinela en el cáncer de pene. *Rev. Cubana Urol.* [Internet]. 2019 [citado 2 Abr 2021]; 8(3): 216-226 Disponible en: <http://revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/555>

218. Cea J, de la Riva P, Rodríguez I, Márquez A, Polo J, Jiménez M, et al. Biopsia selectiva del ganglio centinela en cáncer de cérvix: experiencia en fase de validación. *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular* 2018; 37 (6): 359-365, ISSN 2253-654X, <https://doi.org/10.1016/j.remn.2018.04.003>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2253654X18300192>)





GUIA TECNICA		Código: GT.DNCC.INEN.04	
PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR			
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

219. Orta N, Sampol C, Reyes A, Martín A, Torrent A, Amengual Jet al. Selective sentinel lymph node biopsy in squamous vulvar cancer. Ten-year follow-up analysis, *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular* 2020; 39 (6): 360-366, ISSN 2253-8089, <https://doi.org/10.1016/j.remnie.2020.04.014>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2253808920300951>)
220. Llamas A, Cadena E, de los Reyes C, Bermeo G. Linfogammagrafía con SPECT/CT en neoplasias cutáneas de cabeza y cuello. *Revista Colombiana de Cancerología* 2012; 16(1): 65-71. ISSN 0123-9015 [https://doi.org/10.1016/S0123-9015\(12\)70032-X](https://doi.org/10.1016/S0123-9015(12)70032-X).
221. Cadena E, de los Reyes C. SPECT/CT para mapeo linfático de ganglios centinelas en carcinoma de orofaringe, *Revista Colombiana de Cancerología* 2014; 18(3):149-153, ISSN 0123-9015, <https://doi.org/10.1016/j.rccan.2014.08.001>.
222. Martín-Marcuarta J, Álvarez-Pérez R, Sousa Vaquero J, Jiménez-Hoyuela J. Biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama del varón, *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular*, Volume 37, Issue 3, 2018, Pages 146-150, ISSN 2253-654X, <https://doi.org/10.1016/j.remn.2017.09.004>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2253654X17301282>)
223. Marrero Riverón Luis O., Álvarez Cambras Rodrigo, Hernández Cairo Abel, Batista Cuellar Juan F., Guerra Ordóñez Carlos Alberto, Perera Pintado Alejandro. Valor de la gammagrafía con ^{99m}Tc-ciprofloxacina cubana en la detección de las prótesis de cadera infectadas. *Rev cubana Ortop Traumatol [Internet]*. 2006 Jun [citado 2021 Feb 11]; 20(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2006000100002&lng=es.
224. Perú. EsSalud. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación. Dictamen preliminar de evaluación de tecnología sanitaria - 2017 uso de ^{99m}Tc-ciprofloxacina en gammagrafías óseas para la detección de infecciones en prótesis articulares. [Internet] [Revisado el 11 febrero 2021] Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/bibliore/2019/01/966456/055-99mtc-ciprofloxacina.pdf>
225. Bartel T, Kuruva B, Gnanasegaran G, Beheshti M, Cohen E, Weissman A, and Yarbrough T. SNMMI Procedure Standard for Bone Scintigraphy 4. *Journal Of Nuclear Medicine Technology* 2018; 46 (4) [citado 2021 abril 2]; Disponible en: <http://s3.amazonaws.com/rdcms-snmml/files/production/public/FileDownloads/ProcedureStandards/J.%20Nucl.%20Med.%20Technol.-2018-Bartel-398-404.pdf>
226. Montilla-Soler, J. L., & Makanji, R. Skeletal Scintigraphy. *Cancer control: Journal of the Moffitt Cancer Center* 2017; 24(2), 137-146. <https://doi.org/10.1177/107327481702400206>
227. Even-Sapir E. Imaging of malignant bone involvement by morphologic, scintigraphic, and hybrid modalities. *Journal of nuclear medicine* 2005; 46(8): 1356-1367.
228. Fischer M, Kampen W. Radionuclide Therapy of Bone Metastases. *Breast Care* 2012;7:100-107
229. Hata H, Kitao T, Sato J, Asaka T, Ohga N, Imamachi K et al. Monitoring indices of bone inflammatory activity of the jaw using SPECT bone scintigraphy: a study of ARONJ patients. *Scientific Reports* 2020; 10:11385 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68428-x>
230. Polvoy I, Flavell R, Rosenberg O, Ohliger M and Wilson D. Nuclear Medicine in bacterial infection: The state of the art and future directions. *J Nucl Med* 2020; 61:1708-1716





PERU

Sector
Salud

GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR	Implementación 2023	Versión V.01

231. Huellner, M. W., Bürkert, A., Strobel, K., Pérez Lago, M., Werner, L., Hug, U., von Wartburg, U., Seifert, B., & Veit-Haibach, P. Imaging non-specific wrist pain: interobserver agreement and diagnostic accuracy of SPECT/CT, MRI, CT, bone scan and plain radiographs. *PloS one* 2013; 8(12), e85359. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.00853>
232. Hain, S. F., & Fogelman, I. Nuclear medicine studies in metabolic bone disease. *Seminars in musculoskeletal radiology* 2002; 6(4): 323–329. <https://doi.org/10.1055/s-2002-36731>
233. Shin, S. H., & Kim, S. J. Bone scintigraphy in patients with pain. *The Korean journal of pain* 2017; 30(3): 165–175. <https://doi.org/10.3344/kjp.2017.30.3.165>
234. Wertli, M, Brunner F, Steurer J., & Held U. Usefulness of bone scintigraphy for the diagnosis of Complex Regional Pain Syndrome 1: A systematic review and Bayesian meta-analysis. *PloS one* 2017; 12(3), e0173688. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173688>
235. Tabotta, F, Jreige M, Schaefer N, Becce F, Prior J. O, & Lalonde M. Quantitative bone SPECT/CT: high specificity for identification of prostate cancer bone metastases. *BMC musculoskeletal disorders* 2019; 20(1), 619. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-3001-6>
236. Eychenne R, Boubry C. Overview of Radiolabeled Somatostatin Analogs for Cancer Imaging and Therapy. *Molecules* 2020, 25, 4012; doi:10.3390/molecules25174012
237. Laines N. Tesis: "Correlación entre los estudios SPECT y SPECT-CT en la evaluación de tumores neuroendocrinos con Tc99m - OCTREOTIDA. Centro Avanzado de Medicina Nuclear, marzo 2015 – mayo 2017" Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina. Escuela Profesional de Tecnología Médica, 2018.
238. Al-Chalabi H, Cook A, Ellis C, Patel C, Scarsbrook A. Feasibility of a streamlined imaging protocol in technetium-99m-Tektrotyd somatostatin receptor SPECT/CT. *Clinical Radiology* 2018; 73: 527-534
239. Muros de Fuentes M. Técnicas de imagen en el diagnóstico de los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos. *Cirugía Andaluza* 2009; 20 (1): 19-24
240. Parisella M, Chianelli M, D'alessandria C, Todino V, Mikolajczak R, Papini E et al. Clinical indications to the use of 99mTc-EDDA/HYNIC-TOC to detect somatostatin receptor-positive neuroendocrine tumors. *Q J NUCL MED MOL IMAGING* 2012;56:90-8
241. Gómez M, Ferrando, Vilar J, Hiteguy R, López B, Moreira E et al. 99mTc-OCTREOTIDE en pacientes con tumores neuroendócrinos gastroenteropancreáticos. *Acta Gastroenterol Latinoam* 2010;40:332-338.
242. Liépe K, Becker A. 99m Tc-Hynic-TOC imaging in the diagnostic of neuroendocrine tumors. *World J Nucl Med*. 2018 Jul-Sep; 17(3): 151–156.
243. Chrapko BE, Nocuń A, Rybojad P, Sawicki M, Poniatowicz-Frasunek E et al. 99mTc-Depreotide And 99mTc-EDDA/HYNIC-Tyr3-Octreotide Somatostatin Receptor Scintigraphy in Evaluation of Radiologically Indeterminate Solitary Pulmonary Nodules. *Clin Exp Pharmacol* 2011; 3: 130. doi:10.4172/2161-1459.1000130
244. Gracia A, Pacheco R, Tardín L, Ayala S, Razola P, Parra A, Cáncer L, Banzo L. Valoración Del 99m Tc-HYNIC-[D-Phe1,Tyr3-Octreotide] (99mTc-Tektrotyd) En Tumores Neuroendocrinos: Nuestra Experiencia. *Rev Esp Med Nucl*. 2013;32 Supl 1:74. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-nuclear-e-125-congresos-xxxiii-congreso-sociedad-espanola-medicina-4-sesion-tumores->





GUIA TECNICA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD DE MEDICINA NUCLEAR		Código: GT.DNCC.INEN.04	
Emisor: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR		Implementación 2023	Versión V.01

neuroendocrinos-342-comunicacion-valoracion-del-99mTc-hynic-d-phe1tyr3-octreotide-99mTc-tekrotyd-en-3873

245. Navalón H, Cepa F, Repetto A, Sampol C, Oporto M, Orta N et al. Valoración De La Gammagrafía Con Análogos De La Somatostatina En El Diagnóstico De Paragangliomas Frente A Las Técnicas De Radiología Convencional. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol*.2018;37(Supl1): 193.<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-nuclear-e-125-congresos-37-congreso-sociedad-espanola-medicina-75-sesion-oncologia-gammagrafia-convencional-spect-4272-comunicacion-valoracion-de-la-gammagrafia-con-50865>.
246. Bar-Sever, Z., Biassoni, L., Shulkin, B. et al. Guidelines on nuclear medicine imaging in neuroblastoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 45, 2009–2024 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00259-018-4070-8>
247. Sergieva S, Atanasova M and Terziev I. SPECT/CT Modality for Imaging of Medullary Thyroid Cancer (MTC). *J Nucl Med Radiat Ther* 2017; 8:2 DOI: 10.4172/2155 9619.1000329
248. Taieb, D., Hicks, R.J., Hindié, E. et al. European Association of Nuclear Medicine Practice Guideline/Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging Procedure Standard 2019 for radionuclide imaging of pheochromocytoma and paraganglioma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 46, 2112–2137 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00259-019-04398-1>
249. Gillings, N., Hjelstuen, O., Behe, M. et al. EANM guideline on quality risk management for radiopharmaceuticals. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* (2022). <https://doi.org/10.1007/s00259-022-05738-4>
250. Luurtsema, G., Pichler, V., Bongarzone, S. et al. EANM guideline for harmonisation on molar activity or specific activity of radiopharmaceuticals: impact on safety and imaging quality. *EJNMMI radiopharm. chem.* 6, 34 (2021). <https://doi.org/10.1186/s41181-021-00149-6>
251. Giammarile, F., Chiti, A., Lassmann, M. et al. EANM procedure guidelines for ¹³¹I-meta-iodobenzylguanidine (¹³¹I-mIBG) therapy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 35, 1039–1047 (2008). <https://doi.org/10.1007/s00259-008-0715-3>
252. Gear, J., Chiesa, C., Lassmann, M. et al. EANM Dosimetry Committee series on standard operational procedures for internal dosimetry for ¹³¹I mIBG treatment of neuroendocrine tumours. *EJNMMI Phys* 7, 15 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40658-020-0282-7>
253. Lassmann, M., Hänscheid, H., Chiesa, C. et al. EANM Dosimetry Committee series on standard operational procedures for pre-therapeutic dosimetry I: blood and bone marrow dosimetry in differentiated thyroid cancer therapy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 35, 1405 (2008). <https://doi.org/10.1007/s00259-008-0761-x>
254. Hänscheid, H., Canzi, C., Eschner, W. et al. EANM Dosimetry Committee Series on Standard Operational Procedures for Pre-Therapeutic Dosimetry II. Dosimetry prior to radioiodine therapy of benign thyroid diseases. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 40, 1126–1134 (2013). <https://doi.org/10.1007/s00259-013-2387-x>
255. Busemann Sokole E, Plachcinska A, Britten A, et al. Routine quality control recommendations for nuclear medicine instrumentation. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2010;37:662–671.

