



REPUBLICA DEL PERU



RESOLUCION JEFATURAL

Surquillo, 06 de FEBRERO 2015.



VISTO:

El Informe N° 030-2015-DNCC-DICON/INEN de fecha 06 de Febrero de 2015, suscrito por la Directora Ejecutiva del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN); y,

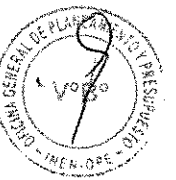
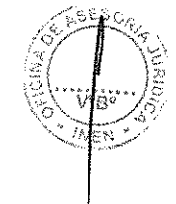


CONSIDERANDO:

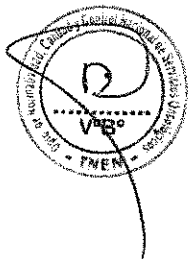
Que, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas-INEN, tiene como misión proteger, promover, prevenir y garantizar la atención integral del paciente oncológico, dando prioridad a las personas de escasos recursos económicos; así como controlar, técnica y administrativamente, a nivel nacional, los servicios de salud de las enfermedades neoplásicas y realizar las actividades de investigación y docencia propias del Instituto;



Que, en concordancia con su misión, el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN (ROF-INEN), aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2007-SA, establece –en su artículo 6° literal c- que: “Es función general del INEN: Normar, organizar, conducir y evaluar la promoción de la salud en la población nacional para inducir hábitos saludables, con propósito de evitar y/o controlar los factores cancerígenos y reducir los riesgos y daños oncológicos”; asimismo con mayor precisión en el literal g) se establece la función de: “Innovar, emitir y difundir, a nivel nacional, las normas, guías, métodos, técnicas, indicadores y estándares de los procesos de promoción de la salud, prevención de enfermedades neoplásicas, recuperación de la salud, rehabilitación y otros procesos relacionados específicamente con el campo oncológico”; siendo remarcada su función en el literal h) la de “Emitir las normas para establecer el control técnico de los servicios de salud oncológicos a nivel nacional”;



Que, de acuerdo al documento de visto, la Directora Ejecutiva del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos del INEN, solicita a la Jefatura Institucional la aprobación de dos (02) Proyectos de Planes Normativos, entre los cuales destaca el denominado “Guía Técnica de Procedimientos Asistenciales del Departamento de Medicina Nuclear”;



Que, el documento denominado “Guía Técnica de Procedimientos Asistenciales del Departamento de Medicina Nuclear”, se constituye como un sistema integrado por varias indicaciones técnicas que busca el óptimo funcionamiento de los procedimientos implementados dentro del Departamento de Medicina Nuclear; siendo que entre sus



principales lineamientos encontramos: Disponer del conjunto de indicaciones para la realización de cada examen y procedimiento de acuerdo al listado de prestaciones de la unidad; contener la información adicional relevante actualizada para el proceso de marcación de los radiofármacos y para cada radiofármaco utilizado en particular y otros.

Que, al constituir este instrumento, un valioso aporte de necesidad y utilidad para el desarrollo integral de la atención del paciente oncológico, pues contiene guías y métodos relacionados a los procedimientos asistenciales del Departamento de Medicina Nuclear, los cuales deberán ser difundidos y acatados por todos los niveles de servicios asistenciales en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - INEN y por la institución en general, resulta procedente su aprobación;

Contando con el visto bueno de la Sub Jefatura Institucional, de la Secretaría General, de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, de la Oficina General de Administración, de la Dirección General de Control del Cáncer, de la Dirección General de Radioterapia, de la Dirección Ejecutiva del Departamento de Medicina Nuclear, del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos y de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con las atribuciones establecidas en la Resolución Suprema N° 008-2012-SA y el literal x) del artículo 9° del Reglamento de Organización y Funciones del INEN, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2007-SA, concordante con el literal g) del Artículo 6° del mismo cuerpo normativo;

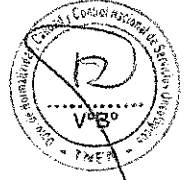
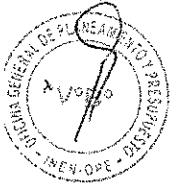
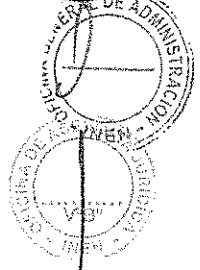
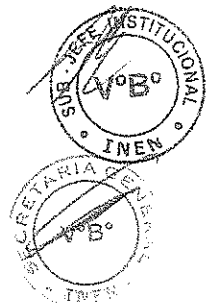
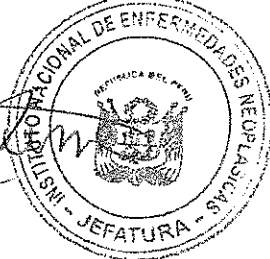
**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO: APROBAR** el documento normativo denominado: “**GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTOS ASISTENCIALES DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR**”, que como anexo forma parte de la presente resolución.

**ARTICULO SEGUNDO:** Disponer que la Oficina de Comunicaciones de la Secretaría General del INEN, publique el presente plan, debidamente aprobado, en el Portal Web institucional.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE**

instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas  
*Tatiana Vidayre Roja*  
D<sup>ca</sup> Tatiana Vidayre Roja  
Sub Jefa Institucional





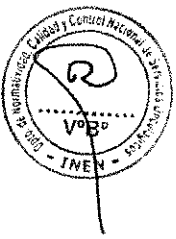
PERU Ministerio de Salud

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas

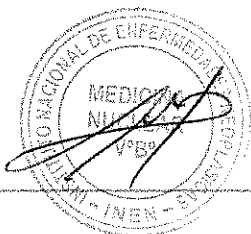


# GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTOS ASISTENCIALES DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR

## DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR DIRECCIÓN DE RADIOTERAPIA



Lima - Perú  
2015





PERÚ

Ministerio  
de Salud

Instituto Nacional de  
Enfermedades Neoplásicas



**Jefatura Institucional**

Dra. Tatiana Vidaurre Rojas

**Sub Jefe Institucional**

Mg. Julio Abugattas Saba

**Director General de la Dirección de Radioterapia**

Dr. Alfredo Moscol Ledesma

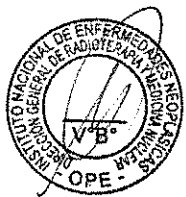
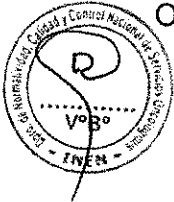
**Autores:**

Departamento de Medicina Nuclear



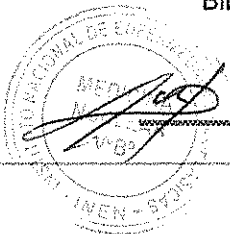
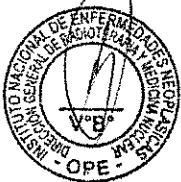
**Revisión y Aprobación:**

Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios  
Oncológicos



## ÍNDICE

- I. Finalidad
- II. Objetivo
- III. Ámbito de aplicación
- IV. Contenido
  - 4.1. Listado de Procedimientos
    - Captación tiroidea
    - Gammagrafía de Tiroides con  $^{99m}\text{Tc}$
    - Gammagrafía de Tiroides con I-131
    - Rastreo de tejido tiroideo
    - Terapia de hiperfunción con I-131
    - Radioablación tiroidea
    - Rastreo postterapia con I-131
    - Gammagrafía de Paratiroides
    - Cisternografía isotópica
    - SPECT cerebral
    - Gammagrafía de perfusión pulmonar
    - Gammagrafía de perfusión miocárdica
    - Trombovenografía profunda
    - Ventriculografía isotópica de equilibrio (MUGA)
    - Gammagrafía de hígado y bazo
    - Gammagrafía de vías biliares
    - Gammagrafía de glándulas salivales
    - Detección de divertículo de Meckel
    - Pool Hepático
    - Detección del reflujo gastroesofágico
    - Determinación del vaciamiento gástrico
    - Radiorenograma isotópico
    - Radiorenograma isotópico con test de captopril
    - Gammagrafía renal (DMSA)
    - Linfografía Isotópica
    - Detección de reflujo vesicoureteral
    - Rastreo gammagráfico con  $^{131}\text{I}$ -MIBG
    - Terapia con MIBG I-131
    - Gammagrafía ósea (cuerpo entero)
    - Gammagrafía ósea (SPECT)
    - Terapia paliativa con radionúclidos
    - Scan con Galio-67
    - Detección del ganglio centinela
    - Gammagrafía de conductos lacrimales
    - Localización de focos infecciosos
    - Scan con octreótide
  - Responsabilidades
  - Anexos
  - Bibliografía



## FINALIDAD

Estandarizar los procedimientos en el Departamento de Medicina Nuclear para brindar una atención oportuna y de calidad al paciente.

## OBJETIVO GENERAL

Brindar al personal de la unidad una guía actualizada y detallada que contenga la información más relevante necesaria para efectuar procedimientos de Medicina Nuclear de modo cumpla con los requerimientos de seguridad, calidad y eficiencia.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Disponer del conjunto de indicaciones para la realización de cada examen y procedimiento de acuerdo al listado de prestaciones de la unidad.

Contener la información adicional relevante actualizada para el proceso de marcación de los radiofármacos y para cada radiofármaco utilizado.

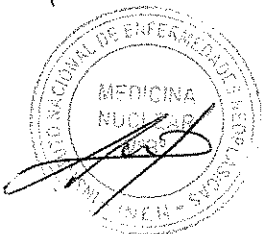
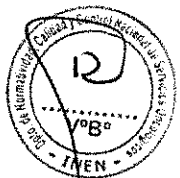
Asegurar que todo el personal de la unidad tenga acceso expedito a este material y documentar que han tomado conocimiento de la existencia del mismo.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN



El Manual se aplicará en el Departamento de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

## CONTENIDO



## 4.1. CAPTACIÓN TIROIDEA

### 4.1.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

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

#### INDICACIONES

Para el cálculo dosimétrico de la dosis de  $^{131}\text{I}$  para el hipertiroidismo.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Se debe retirar el tratamiento hormonal:

1. Tiroxina (T4) al menos durante 10 días.
2. Triyodotironina (T3) al menos durante 3 días.

Se debe evaluar que el paciente no esté en situación de saturación iódica, tanto por haberse sometido a exploraciones intravenosas o intratecal es 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).

De ser posible no debe estar con medicación antitiroidea:

- Propiltiouracilo (PTU) y tapazol al menos durante 3 días.

No es necesario el ayuno, pero si se mantendrá sin comer hasta la realización de las detecciones de 4 horas.

Se ha de evitar otras exploraciones isotópicas durante la realización de la prueba.

### 4.1.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco :  $^{131}\text{I}$  (Ioduro sódico).  
Dosis : 10 - 30  $\mu\text{Ci}$  (0.370 - 1.11 MBq)  
Técnica de administración : Oral

#### 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.

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente : De pie o sentado.  
Tipo de detección : Conteo de actividad.

Parámetros de la adquisición:

Tiempo: Detecciones a las 2 y 24 horas.

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. Se anotarán las cuentas, el tiempo de adquisición, y el día y la hora en la hoja de trabajo.

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.

Se anotarán las cuentas, el tiempo de adquisición, y el día y la hora en la hoja de trabajo.

Administración de la dosis al paciente: vía oral, anotando el día y la hora en la hoja de trabajo.

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.

Se anotarán las cuentas, el tiempo de adquisición, y el día y la hora en la hoja de trabajo.

Medición de la actividad de fondo: los tiempos predeterminados, se coloca al paciente derecho, con el blindaje delante del cuello.

Conteo durante 60 s.

Se anotarán las cuentas, el tiempo de adquisición, y el día y la hora en la hoja de trabajo.

### 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.

### MANIOBRAS OPCIONALES

Ninguna.

### DOSIMETRÍA DEL (ioduro sódico)

Órgano	rad/10 $\mu$ Ci	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





## 4.2. GAMMAGRAFIA DE TIROIDES CON $^{99m}\text{Tc}$

### 4.2.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

Evaluar la morfología y funcionamiento de la glándula tiroides.

#### INDICACIONES:

Evaluación morfológica de la glándula tiroides.  
Localización de la tiroides y evaluación de tiroides ectópica.  
Estudio del bocio, bocio endotorácico y de los nódulos de la tiroides.  
Diagnóstico de les tiroiditis subagudas.  
Evaluación de los restos postquirúrgicos tiroideos.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

Se debe realizar una breve y dedicado 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:

1. Tiroxina ( T4 ) al menos durante 7 días.
2. Triyodotironina ( T3 ) al menos durante 3 días.

Se evaluará 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 ) .

### 4.2.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

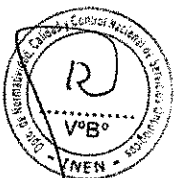
Radiofármaco :  $^{99m}\text{TcO}_4$  (pertecnetato)  
Dosis : Adultos: 5 mCi (185 MBq) para 70 Kg.  
Niños: De acuerdo al calculo  
Técnica de administración : Endovenosa

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: decúbito supino.  
Tipo de detección: estática  
Parámetros de la adquisición:  
Proyección: Anterior del cuello.



En caso de bocio endotorácico cal adquirir una imagen de la parte superior del tórax.

Tiempos: 15 minutos.

Adquisición estática Pin-Hole:

Matriz: 256x256

Factor de magnificación: 1

Tiempos de adquisición: 100 kct/imagen

La distancia entre el colimador y el cuello ha de ser la distancia focal del Pin-Hole (de unos 4-5 cm per tal de que el efecto ampliador del Pin-Hole no magnifique demasiado la imagen).

Adquisición estática planar:

Matriz: 256x256

Factor de magnificación: 2

Tiempo de adquisición: 120 s

## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Normalmente no requiere.

## CUANTIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE LA TIROIDES

Para realizar el cálculo del tamaño tiroidea, se realiza una imagen estática planar (colimador de orificios paralelos y de alta resolución) y se procesa con el programa correspondiente, que realiza la medida de la altura y la anchura de ambos lóbulos tiroideos, datos necesarios para el cálculo del área de la tiroides y para la aproximación al cálculo del peso en gramos.

## MANIOBRAS OPCIONALES

### 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.

## PRESENTACIÓN FINAL

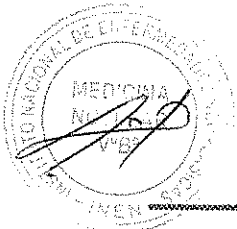
Imagen de la tiroides.

Si se realiza cuantificación del tamaño, la imagen se ha de acompañar de los límites seleccionados para la medición.

## TEST DE DESCARGA CON PERCLORATO

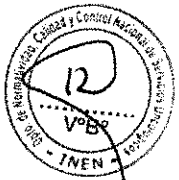
Se practica una gammagrafia con  $^{131}\text{I}$ . Después de la detección de 60 min, si la captación es bona (>15-20% de la dosis administrada) se administra una dosis de perclorato de 1 gr (niños 10 mg/kg) y se obtiene una adquisición a los 60 min del perclorato.

El normal es una pérdida <5% y es claramente anormal una pérdida >10%.



**DOSIMETRIA DEL <sup>99m</sup>Tc-pertecnetato**

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



### 4.3 GAMMAGRAFIA DE TIROIDES CON I-131

#### 4.3.A CONSIDERACIONES GENERALES

##### DEFINICIÓN:

Evaluar la morfología y funcionamiento de la glándula tiroides.

##### INDICACIONES:

Evaluación morfológica de la glándula tiroides.  
Localización de la tiroides y evaluación de tiroides ectópica.  
Estudio del bocio, bocio endotorácico y de los nódulos de la tiroides.  
Diagnóstico de les tiroiditis subagudas.  
Evaluación de los restos postquirúrgicos tiroideos.

##### PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

Se debe realizar una breve y dedicado 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:

1. Tiroxina ( T4 ) al menos durante 7 días.
2. Triyodotironina ( T3 ) al menos durante 3 días.

Se evaluará 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 ) .

#### 4.3.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

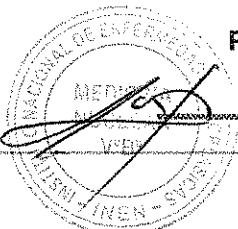
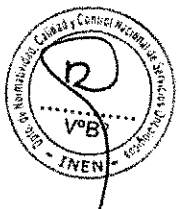
##### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN:

Radiofármaco :  $^{131}\text{I}\text{Na}$  (yoduro de sodio).  
Dosis : 150 - 200  $\mu\text{Ci}$  (555 – 740 Bq)  
Niños: De acuerdo al cálculo  
Técnica de administración : Vía oral

##### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- Comenzar: 24 h 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 pinole si se realizar la adquisición con magnificación ó zoom.

PROCESAMIENTO: (en caso de estimulación con T3).



- Dibujar un ROI sobre la tiroides y obtener la cuantificación en el estudio basal y post-administración de hormona tiroidea.

### PROCESAMIENTO DE LAS DATOS

No es necesario.

### MANIOBRAS OPCIONALES

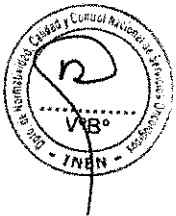
Ninguna.

### PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.

### DOSIMETRÍA DEL <sup>131</sup>I (ioduro sódico)

Órgano	mGy/500 uCi
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



## 4.4 RASTREO DE TEJIDO TIROIDEO

### 4.4.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación de la actividad metabólica de los restos de tejido tiroideo y de las neoplasias diferenciadas de tiroides.

#### INDICACIONES

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

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

El paciente debe estar sin tratamiento hormonal:

1. Tiroxina (T4) al menos durante 21 días.
2. 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).

### 4.4.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco :  $^{131}\text{I}$  (ioduro sódico)  
Dosis : 3 mCi (111 MBq).  
Técnica de administración : Oral.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente : Decúbito supino  
Tipo de estudio : Rastreo de cuerpo entero o estática

#### Parámetros de adquisición:

Proyecciones:

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

Tiempo: A las 48 horas.

Adquisición rastreo:

Matriz: 1024x256

Tiempo de adquisición: 300 s/paso

Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tiempo de adquisición: 600 s/imagen

Imágenes: Anterior de cabeza y tórax, posterior de tórax

### PROCESAMIENTO DE LAS DATOS

No es necesario.

### MANIOBRAS OPCIONALES

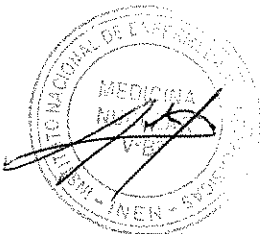
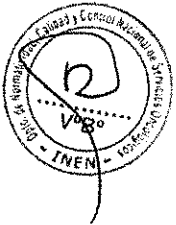
Ninguna.

### PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.

### DOSIMETRÍA DEL <sup>131</sup>I (ioduro sódico)

Órgano	rad/mCimGy/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



## 4.5 TERAPIA DE HIPERFUNCIÓN CON YODO 131

### INDICACIONES

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

### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Explicación al paciente del mecanismo fisiológico del tratamiento de sus beneficios, de los controles que debe hacer y las posibles complicaciones.  
Obtención de la respectiva autorización.  
Realización de una prueba de embarazo en las mujeres en edad fértil.  
Si la clínica del paciente es pertinente, retirar paulatina del tratamiento antitiroideo hasta suprimirlo 7 días antes del tratamiento con radioyodo. 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.

### PAUTAS DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{131}\text{I}$  en forma de yoduro sódico.  
Dosis (actividades):

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.

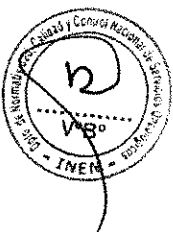
Administración: solución endovenosa o cápsula oral. Lo administrará el médico especialista en Medicina Nuclear o un tecnólogo médico.

### CONTROL CLÍNICO

Control clínico (telefónico, o presenciales 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) y siempre que es considere medicamento necesario.

### COMPLICACIONES





**Complicaciones precoces:**

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

**Complicaciones tardías:**

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

**TRATAMIENTO SIN RESPUESTA**

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

**RECIDIVAS**

Se sigue el mismo protocolo.

**CONTRAINDICACIONES**

Contraindicaciones absolutas:

Embarazo

Lactancia materna.

Contraindicaciones relativas:

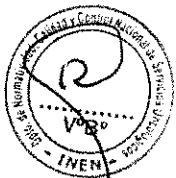
Existencia de nódulos tiroideos no captantes. Si existe alguna sospecha clínica de su presencia, hay que descartar que haya una neoplasia tiroidea, mediante ecografía y punción aspiraciones.

**DOSIMETRÍA DEL 131I EN FORMA DE IODURO SÓDICO**

Órgano	rad/mCi	mGi/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

**ANEXOS**

- Modelo de consentimiento informado del paciente ante testigo.
- Documento de información para los pacientes tratados con radioyodo.



## 4.6 RADIOABLACIÓN TIROIDEA

### INDICACIONES

Ablación de restos tiroideos postcirugía en pacientes con carcinoma diferenciado de tiroides.  
Tratamiento de restos tumorales y / o metástasis del carcinoma diferenciado de tiroides (papilar y folicular).

### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

#### a) Primera visita:

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.

Consentimiento informado.

Recomendaciones para evitar gestaciones hasta los 6 meses del tratamiento y a los 2 meses de hacer una captación corporal de yodo (CCI) de control.

#### b) Captación corporal con yodo (CCI) y análisis de hormonas tiroideas previos al tratamiento con radioyodo.

Se harán cuando se cumplan unas 4 semanas del tratamiento quirúrgico.

Si el paciente ya tomaba tratamiento sustitutivo, deberá retirarlo siguiendo una de las siguientes pautas:

Estar 15 días tomando triyodotironina sódica 25 microg, Cynomel (2 veces / día) y 15 días sin tratamiento o 21 días sin tratamiento.

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

CCI: Administración de 2-5 mCi de  $^{131}\text{I}$  vía oral o IV.

Control gammagráfico a las 48 horas.

Análítica tiroidea: T4 y T3 totales, T4 libre, TSH, Tiroglobulina y anticuerpos antitiroideos.



### PAUTA DE ADMINISTRACIÓN (INSTALACIONES PROPIAS)

Radiofármaco:  $^{131}\text{I}$  en forma de yoduro sódico.

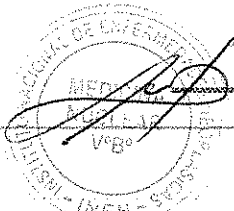
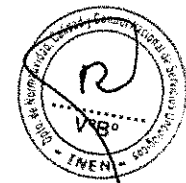
Dosis (actividad): Dosis ablativa: 80-150 mCi dependiendo del tamaño de los restos y si presenta metástasis ganglionar.

Dosis para tratar el tumor residual y metástasis: 150-200 mCi.

Administración: Lo administrará el médico especialista en Medicina Nuclear conjuntamente con el Tecnólogo Médico.

### INGRESO Y AISLAMIENTO

Se ingresará al paciente al menos durante 48 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.



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.

CCI y RCT el séptimo día después del tratamiento. Reiniciar el tratamiento sustitutivo con levotiroxina (100 µCg/día).

Control endocrinológico a los dos meses.

## COMPLICACIONES

Complicaciones al poco tiempo:

- Alteraciones del gusto (sabor metálico, ageusia)
- Sialoadenitis
- Gastritis
- Inflamación de los restos tiroideos.

Se han descrito, si bien son menos frecuentes:

- 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

Complicaciones tardías (muy raras):

- Supresión de la médula ósea
- Fibrosis pulmonar (en metástasis pulmonares del tipo linfangítico)
- Transformación anaplásica del tumor
- Leucemia o aparición de otros tumores sólidos



## 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 la CCI y el RCT (ausencia de imágenes captantes).  
Se detecten niveles de Tg inferiores a 2 ng/ml en ausencia de anticuerpos antitiroideos.
- 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 la CCI y RCT (persistencia de imágenes captantes o aparición de unas nuevas).  
Niveles de Tg superiores a 2-10 ng / ml en ausencia de anticuerpos antitiroideos.
- Evidencia de enfermedad en la ecografía-TC cervical, radiografía-TC de tórax, TC cerebral, ecografía-TC hepáticas o abdominales, gammagrafía ósea, etc.



### PAUTA DE SEGUIMIENTO, RECIDIVAS

Se deben realizar controles (CCI y analítica tiroidea, después de retirar el tratamiento hormonal) para valorar la presencia de recidivas:

- Control anual durante los 4 primeros años
- 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.

### SITUACIONES ESPECIALES

Hay pacientes con RCT negativos y Tg elevadas. En estos casos se pueden emplear exploraciones con trazadores oncotropos (MIBI o 18F-FDG) e incluso llegar a indicar un tratamiento con <sup>131</sup>I (150 mCi).

### CONTRAINDICACIONES

Contraindicaciones absolutas: Embarazo y lactancia.

Contraindicaciones relativas: Anemia, neutropenia o plaquetopenia.

- Edad inferior a 6 años
- Metástasis cerebral
- Compresión medular

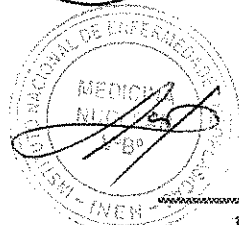
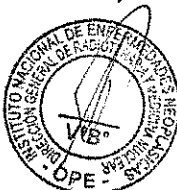
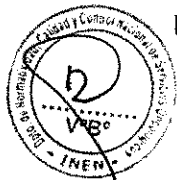
### PRECAUCIONES EN CASOS ESPECIALES

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.

### DOSIMETRÍA DEL <sup>131</sup>I 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



## 4.7 RASTREO POST TERAPIA CON $^{131}\text{I}$

### 4.7.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación de la actividad metabólica de los restos de tejido tiroideo y de las neoplasias diferenciadas de tiroides.

#### INDICACIONES

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

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

El paciente debe estar sin tratamiento hormonal:

1. Tiroxina (T4) al menos durante 21 días.
2. 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).

### 4.7.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

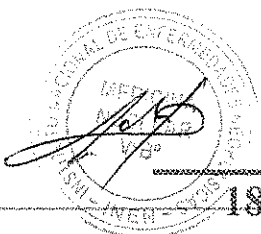
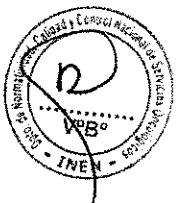
Radiofármaco :  $^{131}\text{I}$  (ioduro sódico)  
Dosis : Variable  
Técnica de administración : Oral.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente : Decúbito supino  
Tipo de estudio : Rastreo de cuerpo entero o estática



**Parámetros de adquisición:**

Proyecciones:

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

Tiempo: Entre los 3 y 10 días.

Adquisición rastreo:

Matriz: 1024x256

Tiempo de adquisición: 300 s/paso

Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tiempo de adquisición: 600 s/imagen

Imágenes: Anterior de cabeza y tórax, posterior de tórax

**PROCESAMIENTO DE LAS DATOS**

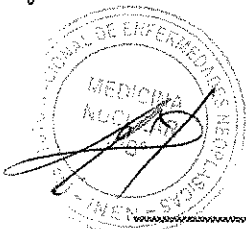
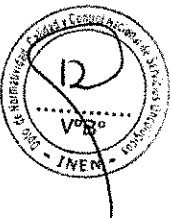
No es necesario.

**MANIOBRAS OPCIONALES**

Ninguna.

**PRESENTACIÓN FINAL**

Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.



## 4.8 Gammagrafía de Paratiroides

### 4.8.A Consideraciones Generales

#### Definición

Localización de las glándulas paratiroides.

#### 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 hiperparatiroidales.

#### 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.

### 4.8.B Consideraciones Específicas

#### Radiofármaco, dosis y técnica de administración

Radiofármacos y dosis:

Estudio con MIBI :  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI, 18 mCi (MBq)

Estudio con tecnecio :  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  como pertecnetato sódico, 4 mCi (MBq)

Técnica de administración: endovenosa.



#### Instrumentación

Detector : Gammacámara.

Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.

Rango energético : Estudio con MIBI: 140 KeV con ventana del 10 %.

140 KeV con ventana del 10 % para el pertecnetato.

#### Protocolo de adquisición

Fase precoz : 15 minutos post-inyección

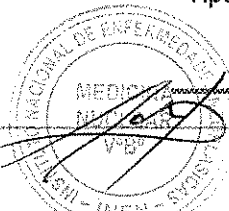
Fase tardía : 2 horas post-inyección

Estudio con pertecnetato:

A criterio médico se realiza un estudio con pertecnetato el mismo día o en otro día

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).

## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Imágenes convencionales (256x256) MIBI precoz y tardío y de pertecnetato si se ha hecho. A criterio médico se realiza un estudio con pertecnetato el mismo día o en otro día.

Se realiza la sustracción de las imágenes de pertecnetato (captación de la glándula tiroides) y de la imagen de MIBI (captación tiroidea y paratiroidea) para obtener una mejor localización de las glándulas paratiroides.

## 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 Tomogammagrafía de la zona del cuello con MIBI.

Adquisición SPECT:

Matriz: 128x128

Órbita: 360°

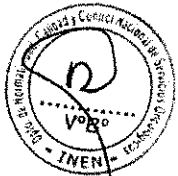
Muestreo: 1 imagen de 15 s cada 6°

## PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes cervicales obtenidas con pertecnetato y MIBI, presentando si se ha realizado las imágenes de sustracción MIBI/pertecnetato.

## DOSIMETRÍA DEL <sup>99m</sup>Tc-MIBI

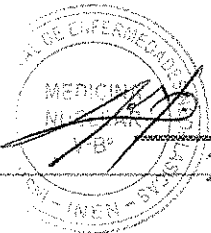
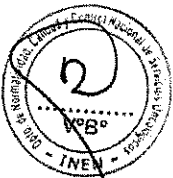
Órgano	rad/mCi	mGy/37MBq
Vesícula	0.10	1.0
Pared miocárdica	0.03	0.3
Riñones	0.01	1.0
Hígado	0.03	0.3
Ovarios	0.05	0.5
Médula ósea	0.01	0.1
Bazo	0.06	0.6
Testículos	0.04	0.4
Bufeta	0.02	0.2





### DOSIMETRÍA DEL <sup>99m</sup>Tc-pertecnetato

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



## 4.9 CISTERNOGRAFÍA ISOTÓPICA

### 4.9.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluar la dinámica del LCR.

#### INDICACIONES

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

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Ayuno de 6 horas.

### 4.9.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco :  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA (ácido dietilentriamino-pentacético).

Dosis : 20 mCi (740 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  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA. Después de la inyección se coloca al paciente en decúbito supino, para normalizar la presión y evitar la pérdida de LCR.



#### INSTRUMENTACIÓN

Detector : Gammacámara

Colimador : Baja energía de ultra alta resolución.

Rango energético : 140 KeV con ventana del 10 %

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: decúbito supino

Tipo de detección : estática

Parámetros de adquisición :

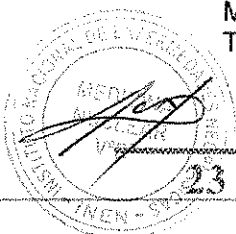
Tiempos : 2, 4 y 24 horas

Proyecciones: anterior y lateral de cráneo. Para las imágenes anteriores, la línea orbitomeatal 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.

Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tiempos de adquisición: 700 Kcts/imagen o 600 s/imagen



## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No requiere.

## MANIOBRAS OPCIONALES

### REALIZACIÓN DE OTRAS PROYECCIONES:

Pueden realizarse imágenes en las proyecciones posterior y vértex.

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

1. 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 cm<sup>3</sup> y ha de tener una alta capacidad de absorción, de hasta 0.5 ml de agua.
2. A les 2 horas de haberse colocado, se retiran les torundas, se identifican correctamente según procedencia, y si se colocan unas nuevas.
3. 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 contaje.
4. El nivel de actividad de cada torunda es medida en un contador gamma.

## VENTRICULOGAMMAGRAFÍA:

### INYECCIÓN DIRECTA DEL RADIOTRAZADOR EN LOS VENTRICULOS.

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

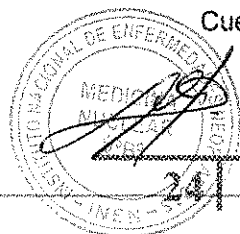
Muestreo : 1 imagen de 60 s durante 30-60 minutos.

## PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.

## DOSIMETRÍA <sup>99m</sup>Tc-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



## 4.10. SPECT CEREBRAL

### 4.10.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación de la perfusión del encéfalo.

#### INDICACIONES

Diagnóstico diferencial de las demencias.

Patología vascular cerebral.

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).

Traumatismos craneoencefálicos. Disociación clínico-radiológica.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No se requiere ninguna preparación especial.

Se recomienda evitar la administración de fármacos activos sobre el sistema nervioso central.

La canalización de una vía venosa debe hacerse previamente, para que el paciente no tenga dolor en el momento de la administración del trazador. En niños, por una mejor colaboración, se recomienda que vengan en ayunas y se les da una comida entre la administración de la dosis y la detección.

La administración de la dosis debe realizarse con el paciente en estado de reposo sensorial y cognitivo.

### 4.10.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco :  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD  
Dosis : 20 mCi (740-1110 MBq).  
Técnica de administración : Endovenosa

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### 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.

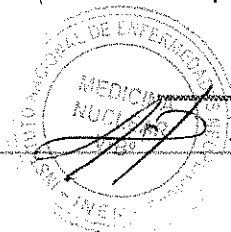
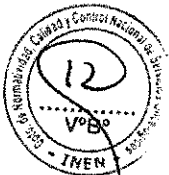
Tipo de detección: SPECT

Parámetros de la adquisición:

Proyecciones: Deben incluir todo el encéfalo (cerebro y cerebelo).

Tiempo de imagen: A partir de los 60 minutos y hasta las 2 horas de la inyección del trazador.

Adquisición SPECT:



Matriz: 128x128  
Órbita: circular de 360°  
Muestreo: 1 imagen de 20 a 30 s cada 3°

### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Reconstrucción de las imágenes en los cortes coronal, sagital y axial.  
Selección del filtro: generalmente un Metz o Butterworth.

### MANIOBRAS OPCIONALES

#### SPECT CON ACETAZOLAMIDA (Diamox ®)

Indicación para el estudio de la reserva del flujo cerebral.  
Prueba que requiere consentimiento informado y solicitud a Farmacia de Diamox endovenoso.

- 1) 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.
- 2) Canalización de una vena periférica y manteniéndola con una solución salina.
- 3) Reconstituir 2 viales de Diamox endovenoso con 5 ml de agua destilada.
- 4) Administración endovenosa lenta de los 10 ml de Diamox.
- 5) Vigilancia del paciente y monitorización de pulso y la presión arterial durante 30 minutos.
- 6) Administración de la dosis de <sup>99m</sup>Tc-ECD y mantener la vía aún 5 minutos más.
- 7) Retirada de la venopunción, si no hay complicaciones
- 8) Procedimiento habitual de la adquisición SPET cerebral
- 9) Finalmente valorar el estado del paciente y volver a tomar las constantes.

#### SPECT ICTAL:

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

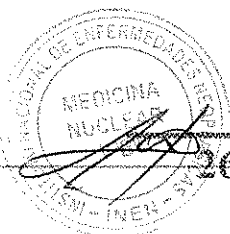
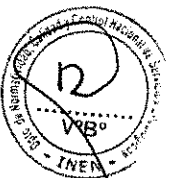


### PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes reconstruidas de los cortes coronales, sagitales y axiales, y pueden añadirse cortes temporales.

#### DOSIMETRÍA DEL <sup>99m</sup>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



## 4.11 GAMMAGRAFIA DE PERFUSIÓN PULMONAR

### 4.11.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación de la distribución del flujo sanguíneo regional pulmonar.

#### INDICACIONES

Diagnóstico del tromboembolismo pulmonar.  
Estudio de la perfusión regional pulmonar.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No es necesario preparación.

### 4.11.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$ -macroagregado de albúmina.

Dosis: 5 mCi (185 MBq)

Se ha de vigilar el número máximo de partículas que se administrarán.

Técnica de administración: Endovenosa.

Se debe agitar la jeringa justo antes de inyectar. Indicar al paciente que respire profundamente mientras dura la inyección, que se debe realizar en decúbito supino.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### 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

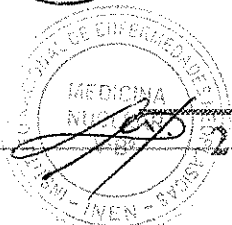
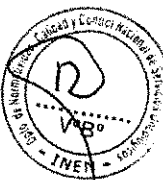
Tiempo de adquisición: 750 Kcts/imagen.

#### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No es necesario.

#### 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.

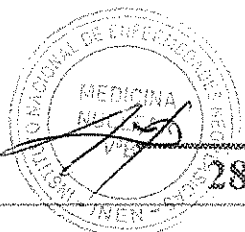
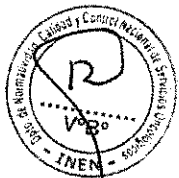
### PRESENTACIÓN FINAL

Las 6 imágenes obtenidas.

Si el estudio es cuantificado, se debe registrar el porcentaje de perfusión de cada pulmón.

### DOSIMETRIA 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



## 4.12. GAMMAGRAFÍA DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA

### 4.12.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

Evaluación del grado de perfusión regional relativa del tejido miocárdico.

#### 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.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

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.

### 4.12.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI

Dosis:

#### PROTOCOLO CORTO:

Estrés : 10 mCi (370 MBq)

Reposo : 24 mCi (888 MBq)

#### PROTOCOLO LARGO:

Estrés : 22 mCi (814 MBq)

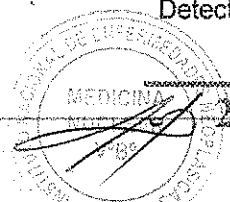
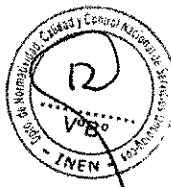
Reposo : 22 mCi (814 MBq)

Técnica de administración: 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.

#### INSTRUMENTACIÓN

Detector : Gammacámara





Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.  
Rango energético : 140 KeV con una ventana del 15%.  
ECG conectar a la gammacámara, si se realiza gated-SPECT

### ROTOCOLO 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.

### 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-SPET:

La adquisición de las imágenes pueden ser realizadas con sincronización con la onda R del ECG. Se aprovecha la dosis alta de reposo (protocolo corto) o ambas dosis (protocolo largo).

### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

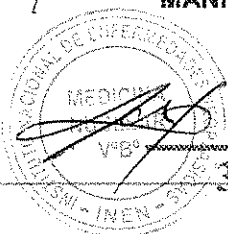
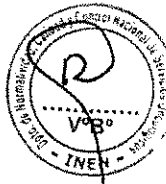
Normalización de los estudios en el equipo de adquisición.

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.

Si la adquisición se con gated-SPET, el estudio se transfiere a la estación de trabajo para su evaluación cuantitativa con el programa QGS de Germano.

### 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 SPET, 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.

#### PRESENTACIÓN FINAL

Cortes miocárdicos reorientados (EC, ELV, ELH) con color.

Resumen del gated-SPECT

Imágenes ampliadas (planar)

#### DOSIMETRÍA DEL <sup>99m</sup>Tc-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



#### TEST DE ESTRÉS ERGOMÉTRICO:

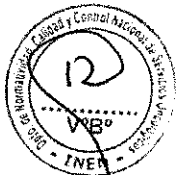
##### DEFINICIÓN

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

Sistema ergométrico (tapiz rodante o cicloergómetro).  
Electrocardiógrafo.  
Tensiómetro.  
Sistema de venopunción.  
Suero fisiológico heparinizado  
Set de reanimación cardio-pulmonar y medicación.

## 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:

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:

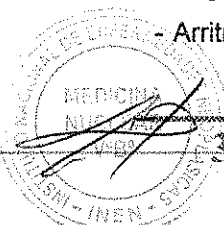
Cicloergómetro: Inicio con 25 o 50 W e incremento de 25 W cada 2 minutos.

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 es 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, el dossier médico del paciente

## TEST DE ESTRÉS FARMACOLÓGICO:

### A) 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.

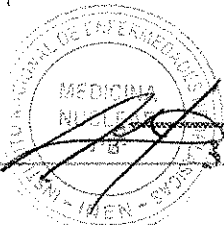
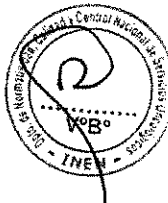
#### INSTRUMENTACIÓN

Electrocardiógrafo.  
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  $\mu\text{g}/\text{kg} / \text{min}$ , con un incremento de 0.1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  en cada nivel, hasta un máximo de 0.40  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

Finalización de la prueba:

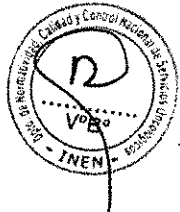
- Cuando se ha inyectado la dosis máxima de dobutamina
- Aparición de depresión de 2 mm del segmento ST en el ECG.
- Angina.
- Caída de la presión arterial sistólica.
- Arritmias de riesgo.
- Cualquier otra circunstancia que, criterio médico, ponga en situación de riesgo al paciente.

Cuando el paciente esta 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.

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.



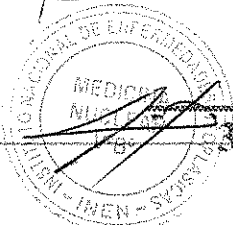
El paciente pasa a realizar la perfusión miocárdica y el médico emite un informe que se incorpora, junto con los registros ECG y constantes, a la Historia Clínica.

## B) CON DÍPIRIDAMOL

### DEFINICIÓN

Test de estrés cardíaco farmacológico con Dipyridamol, 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.

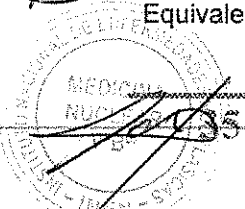
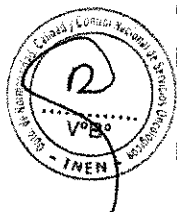
Mantenimiento de la vía con suero fisiológico heparinizado.

Inicio de la prueba:

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:

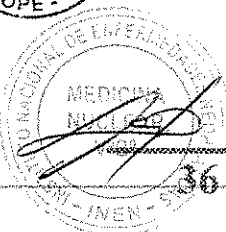
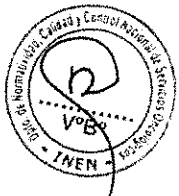
- Cuando se ha inyectado la dosis máxima del Dipiridamol.
- Si aparece una depresión de 2 mm del segmento ST en el ECG.
- Angina severa.
- Caída de la presión arterial sistólica
- Arritmias de riesgo.
- Aparición de efectos secundarios severos a la administración del Dipiridamol (hipotensión, mareo, cefalea severa, vómitos, etc.).
- Cualquier otra circunstancia que, a criterio médico, ponga en situación de riesgo al paciente.

Se administra 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.



## 4.13.TROMBOVENOGRAFÍA PROFUNDA

### 4.13.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluar la circulación venosa, sobretodo de les extremidades inferiores.

#### INDICACIONES

Evaluar la competencia del sistema venoso profundo.

Estudio de la trombosis venosa profunda.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No requiere preparación.

Se ha evacuar la vejiga previamente a la realización de las imágenes.

No es posible realizar esta prueba con vendajes compresivos

### 4.13.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$ -macroagregado de albúmina.

Dosis: 3 mCi (111 MBq)

Técnica de administración: Endovenosa.

#### INSTRUMENTACIÓN

Detector : Gammacámara.

Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.

Rango energético : 140 keV con una ventana del 10 %.

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: Decúbito supino.

Tipo de detección: estática

Parámetros de adquisición:

Proyecciones: Extremidades inferiores, pelvis y parte inferior del abdomen.

Posterior de los pies, pantorrilla de la cama y zona poplítea.

Anterior de las piernas, pelvis y abdomen inferior.

Tiempos: La adquisición es inmediata (Fase dinámica)

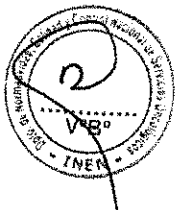
Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tiempos de adquisición: 1500 Kct/imagen

#### PROCESAMIENTO DE DATOS

No es necesario.





### MANIOBRAS OPCIONALES

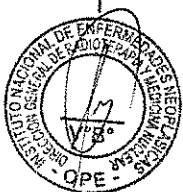
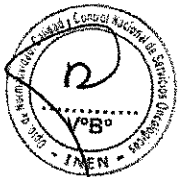
Pueden realizarse imágenes laterales internas y laterales externas de la zona de la pantorrilla de la cama, para evaluar la existencia de ramas comunicantes permeables.

### PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes obtenidas roturarlas pertinentemente.

### DOSIMETRIA <sup>99m</sup>Tc-MACROAGREGADO DEALBÚMINA

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



## 4.14 VENTRICULOGRAFÍA ISOTÓPICA DE EQUILIBRIO (MUGA)

### 4.14.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación del funcionalismo ventricular.

#### INDICACIONES

Cuantificación de la fracción de eyección ventricular.

Evaluar la motilidad regional de la pared ventricular.

Valoración del sincronismo de la contracción ventricular.

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

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Colocación de los electrodos para el ECG.

### 4.14.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco : Eritrocitos autólogos marcados con  $^{99m}\text{Tc}$  (técnica in vivo).

Dosis : 25 mCi (925 MBq).

Técnica de administración : Endovenosa

#### INSTRUMENTACIÓN

Detector : Gammacámara

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%.

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: decúbito supino

Tipo de detección: dinámica con sincronización con la onda R del ECG (gated).

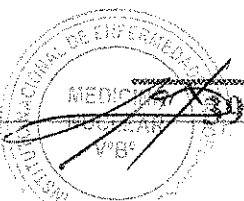
Parámetros de la adquisición:

Proyección: Abarca la zona del corazón y la parte inferior del tórax.

El detector de la gammacámara se colocar 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 °) y una inclinación lateral entre la OAE 20 ° y la OAE 50 °.

Hay que anotar la ángulo de la detección de cara a recolocar igual al sujeto en posteriores controles.

Tiempo: El marcado dura unos 45 minutos.



#### Adquisición:

- Matriz: 64x64
- Factor de magnificación: 2
- 32 imágenes / ciclo - 250000 cuentas/imagen
- 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.

#### 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 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.

#### 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 99mTc:

- OAE mejor septal (por evaluación de la función ventricular)
- OAD 20°
- OAE 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.

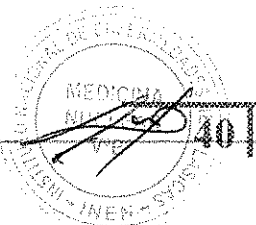
##### VENTRICULOGRAFÍA DE ESTRÉS.

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:



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).

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)

1. Adquisición siguiendo el procedimiento normal, con anotación del ángulo de detección.
2. A los 5 minutos se realiza una extracción de 10 ml de sangre, apuntando la hora de extracción.
3. 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 adquisición).

4. Los cálculos de los volúmenes ventriculares izquierdos se realizan con ordenador.

#### Gated-SPET VEQ:

La realización de un estudio de gated-SPET de eritrocitos marcados con 99mTc, permite obtener una mayor y más clara valoración de la función regional de los ventrículos, permitiendo separar claramente las estructuras del VD y VE, sin necesidad de buscar la mejor proyección OAE.

#### Parámetros de la adquisición:

- Órbita elíptica, de 180 °
- Muestreo: 16 imágenes/ciclo cada 3°
- Tolerancia del intervalo RR del 25%
- Matriz: 64x64

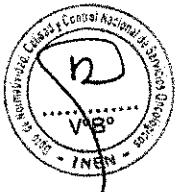
#### PRESENTACIÓN FINAL

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



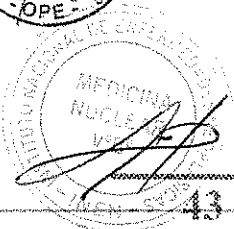
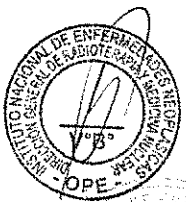
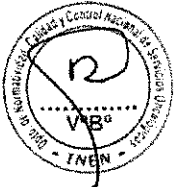
### DOSIMETRÍA DE LOS ERITROCITOS MARCADO CON <sup>99m</sup>Tc

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



## 4.15. GAMMAGRAFIA DE HIGADO Y BAZO

### | 4.15.A CONSIDERACIONES GENERALES



## DEFINICIÓN

Evaluación de la actividad reticulo-endotelial hepatoesplénica.

## 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.

## PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No requiere ninguna preparación.

## 4.15.B CONSIDERACIONES GENERALES

### RADIOFÁMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$  - sulfuro coloidal.  
Dosis: 5 mCi (185 MBq)  
Técnica de administración: endovenosa.

## INSTRUMENTACIÓN

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

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



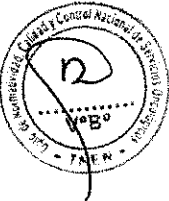
## PROCESADO DE LOS DATOS

Ninguno.

## MANIOBRAS OPCIONALES

### SPECT HEPATOESPLÉNICO :

Matriz : 128X128  
Orbita : circular de 360°  
Muestreo : 1 imagen de 15 s cada 6°

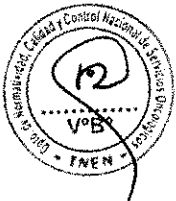


## PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes obtenidas con rotulación adecuada

## DOSIMETRÍA DEL $^{99m}\text{Tc}$ -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





## 4.16 GAMMAGRAFÍA DE VÍAS BILIARES

### 4.16.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

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

#### 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.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

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.

### 4.16.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco	: $^{99m}\text{Tc}$ -DISIDA. $^{99m}\text{Tc}$ -Trimetilbromo IDA
Dosis	: 6 mCi (222 MBq)
Técnica de administración	: Inyección intravenosa

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

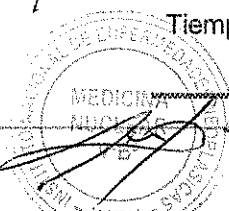
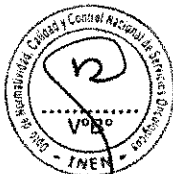
Colocación del paciente: decúbito supino.

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 (word)

Muestreo: 1 imagen/60, durante 45 minutos

Adquisición estática a los 60 minutos:

Matriz: 128x128 (word)

Tiempo: 60 s.

### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

La presentación se realiza automáticamente con el programa específico de procesado, que realiza la conversión del estudio word, 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.

### MANIOBRAS OPCIONALES

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

### VALORACIÓN DEL VACIADO DE LA VESÍCULA:

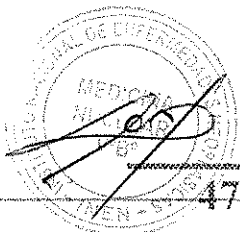
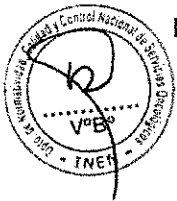
Si después de la imagen de los 60 minutos, no se observa vaciado de la actividad de la vejiga de la hiel, puede estimularse este vaciado con la ingesta de una dieta grasa o con la administración de Colecistoquinina, y realizando una imagen 30 minutos más tarde.

### 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.

### 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



## 4.17 GAMMAGRAFÍA DE GLÁNDULAS SALIVALES

### 4.17.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación de la dinámica excretora de las glándulas salivales.

#### 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.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No se requiere preparación previa. Es conveniente que el paciente este bien hidratado.  
Durante la realización del estudio instruir al paciente para que no se mueva.

### 4.17.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

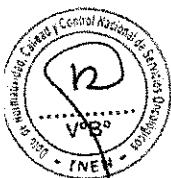
Radiofármaco:  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  en solución salina (pertechnetato sódico).  
Dosis: 5 mCi (185 MBq).  
Técnica de administración: Endovenosa.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### 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 (word)  
Tiempo: 1 imagen/ 60 s  
Adquisición estática al minuto 60:  
Matriz: 128x128 (word)  
Tiempo: 60 s



## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

La presentación se realiza automáticamente con el programa específico, que realiza la conversión del estudio word, 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.

## 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.

### PROYECCIONES ESPECIALES

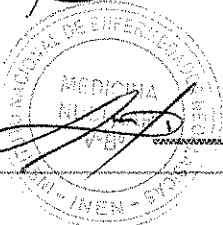
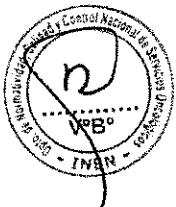
En algunos casos especiales, sobre todo para la evaluación de tumoraciones o litiasis, se deben realizar proyecciones laterales derecha e izquierda, generalmente a los 45 y 60 minutos.

## 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.

## DOSIMETRÍA $^{99m}\text{TcO}_4^-$

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



## 4.18. DETECCIÓN DE DIVERTÍCULO DE MECKEL

### 4.18.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

Evaluación de la existencia de mucosa gástrica ectópica.

#### INDICACIONES

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

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Ayuno mínimo de 6 horas.

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.

Vaciado la vejiga de la orina antes de iniciar el estudio.

### 4.18.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco	: $^{99m}\text{Tc}$ -pertecnato.
Dosis	: 5 mCi (185 MBq) Niños: (50-100uci/kg)
Técnica de administración	: Inyección intravenosa.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: decúbito supino.

Tipo de detección: dinámica

Parámetros de la adquisición:

Proyección: Anterior de abdomen, desde la base del corazón hasta la vejiga.

Tiempo:

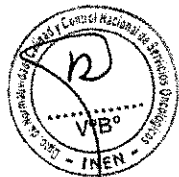
Estudio dinámico de 45 minutos:

Matriz: 128x128 (word)

Muestreo: 1 imagen / 60 s

Adquisición estática en el minuto 60: (anterior, post-miccional y / o lateral) Matriz: 128x128 (word)

Tiempo: 60 s



## 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.

## MANIOBRAS OPCIONALES

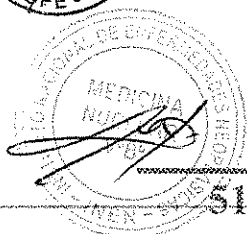
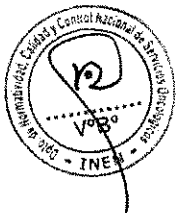
Pueden realizarse otras proyecciones para localizar mejor la lesión (LAT Derecha, LAT izquierda, OAD y OAE). Detección postmiccional anterior y lateral derecha de abdomen, incluyendo la zona vesical, anterior de tórax.

## 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.

## DOSIMETRÍA

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
Medula ósea	0.002	0.02



## 4.19. POOL HEPÁTICO

### 4.19. CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

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

#### INDICACIONES

Diagnóstico y localización de hemangiomas hepáticos, vertebrales, etc.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No se necesita preparación.

#### 4.19.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco: eritrocitos marcados con  $^{99m}\text{Tc}$  (Pirofosfato)

Dosis: 25 mCi (925 MBq).

Técnica de administración: Endovenosa

#### INSTRUMENTACIÓN

Detector: Gammacámara.

Colimador: baja energía, alta resolución, orificios paralelos.

Rango energético: 140 keV con una ventana del 10 %.

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: decúbito supino

Tipo de detección: estática

Parámetros de la adquisición:

Proyecciones: Anterior, posterior y lateral derecha del abdomen superior, con inclusión del hígado, bazo y corazón.

Tiempos: Imagen precoz: a los 15 minutos.

Imagen tardía: a las 3 horas.

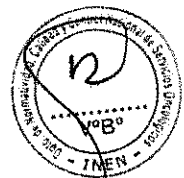
Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tiempos de adquisición: 1500 Kct/imagen

#### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No es necesario.



## MANIOBRAS OPCIONALES

### SPECT ABDOMINAL:

En casos de hemangiomas pequeños, o próximos a estructuras vasculares, o si están situados muy profundamente, puede realizarse un SPECT hepático:

Matriz: 128x128

Orbita: circular de 360°

Tiempo: 1 imagen cada 20 s cada 6°

### ESTUDIO DINÁMICO:

Para evaluar la vascularización, y concretamente el grado de arterialización de un hemangioma, puede realizarse un estudio dinámico simultáneo con la administración de los eritrocitos marcados.

Matriz: 128x128

Tempos de adquisición: 1 imagen cada 3 s durante 60 s.

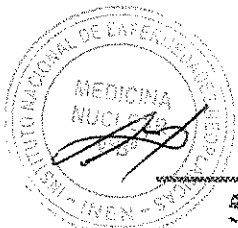
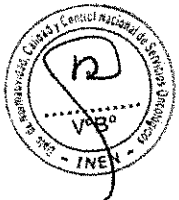
Controles tardíos (a partir de les 5 horas), en hemangiomas cavernosos.

## PRESENTACIÓN FINAL

Secuencia de las imágenes obtenidas con rotulación de los tiempos.

## DOSIMETRÍA DE LOS ERITROCITOS MARCADOS CON <sup>99m</sup>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
Médula ósea	0.03	0.3
Cuerpo entero	0.02	0.2





## 4.20 DETECCIÓN DE REFLUJO GASTROESOFÁGICO

### 4.20.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

Evaluación de la existencia de paso de actividad gástrica hacia el esófago (reflujo).

#### 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.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- 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.
- Prepare dos biberones limpios.  
Uno conteniendo el alimento normal del bebé  
Otro para la leche marcada con radioactividad.
- Asegúrese de que el paciente no tenga colocado un tubo para alimentación nasogástrica.

### 4.20.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco :  $^{99m}\text{Tc}$ -Sulfuro coloidal  
Dosis : 1-2 mCi (37-74 MBq).  
Técnica de administración : Vía oral. Tras la ingesta de la dosis, hay que administrar líquido para lavar la actividad remanente a nivel esofágico.

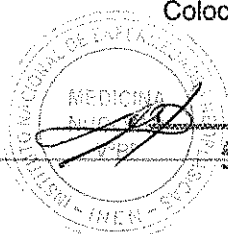
La dosis para un niño será de unos 20-40 MBq y se ajustará de acuerdo a su edad y peso (de preferencia debe administrarse con leche).

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: Decúbito supino, con el detector colocado sobre la zona gastroabdominal.



En los niños, por cuestión de tamaño, puede colocarse el detector por debajo de la mesa, y hacer la detección posterior.

Tipos de detección: dinámica

Parámetros de la adquisición:

Proyección: Anterior, de la zona gástrica, con inclusión del esófago y el estómago.

Tiempo: Duración del estudio 60 minutos.

Adquisición:

Matriz: 64x64 (word)

Factor de magnificación: 1 (en niños pequeños puede ser de 2)

Muestreo: 0.5 imágenes / s durante 1 hora.

### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Agrupado de las imágenes, realización de áreas de interés esofágicas, pulmonares y gástricas, para evaluar la existencia del reflujo. Realización de las curvas de actividad / tiempo pulmonar, esofágica y gástrica.

### 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 2 y 4 horas, centrando la imagen en el tórax (anterior y posterior).

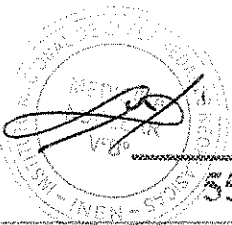


### PRESENTACION FINAL

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.

### 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



## 4.21 DETERMINACIÓN DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO

### 4.21.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluar el tránsito gástrico de un trazador radiactivo administrando conjuntamente con la ingesta de una dieta preestablecida.

#### INDICACIONES

Valoración del retraso del vaciado gástrico de alimentos líquidos o sólidos (gastroparesia), o en las situaciones de aceleración del tránsito.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Ayuno mínimo de 8 horas.  
Suspender fármacos procinéticos (*Cleboril, Primperam*).

### 4.21.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$ -Sulfuro coloidal.

Dosis: 1 mCi (37 MBq)

Técnica de administración: Vía oral.

Un jugo de frutas, aproximadamente 200 ml.

Reservar la mitad del jugo de frutas 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 debe realizarse al inicio de la ingesta.

#### INSTRUMENTACIÓN



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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: Colocar delante del detector.

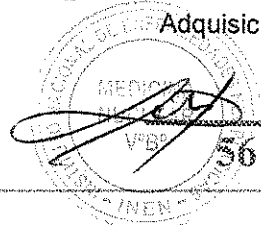
Tipo de detección: dinámica

Parámetros de adquisición:

Proyecciones: Anterior y posterior de la región gastro-intestinal, incluir el estómago y el intestino delgado.

Tiempos: Todo el estudio se realiza en 1 hora. El punto de inicio ( $T_0$ ) 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 pueden suceder (vómito, regurgitación, pirosis, etc.).

Adquisición:



Matriz: 256x256

Factor de magnificación: 1

Tiempos de adquisición: 60 s/imagen.

Simultáneamente a la adquisición de las imágenes, se realiza una pequeña encuesta de síntomas digestivos que pueden suceder durante el estudio.

### 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.

### MANIOBRAS OPCIONALES

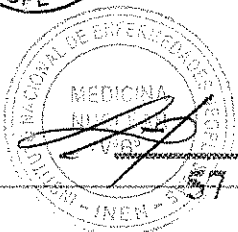
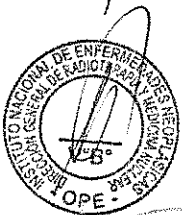
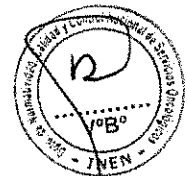
En el caso de vaciamiento muy enlentecido, puede prolongarse el estudio.  
La presencia de vómito se debe finalizar el estudio.

### PRESENTACIÓN FINAL

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

### DOSIMETRÍA DEL <sup>99m</sup>Tc- SULFUR COLOIDAL (vía 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



## 4.22 RADIORRENOGRAMA ISOTÓPICO

### 4.22.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

Es el estudio de la morfología y de la función renal mediante la representación gráfica de curvas del paso del trazador por el riñón.

#### INDICACIONES

Diagnóstico de HTA renovascular.  
Diagnóstico de uropatía obstructiva.  
Hidronefrosis  
Traumatismo renal.  
Evaluación de trasplante.  
Malformación congénita.  
Litiasis renal.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Ayuno de 2 horas. En el caso de niños pequeños que requieran sedación, se deberá seguir las indicaciones del anestesiólogo.

Deberá traer dosaje reciente de creatinina, en caso no se le haya solicitado deberá extenderse la orden para que lo realice el día anterior al examen.

Explicar el procedimiento detalladamente.

Se debe hidratar al paciente preferentemente con suero fisiológico (adultos 500cc, niños: 10-15 cc/Kg. peso).

Colocación de una vía venosa previa.

Orinar antes de empezar el estudio.

Si se va a realizar un test de Captopril se debe suspender 7 días antes los IECA.

### 4.22.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFARMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

##### Radiofármaco:

<sup>99m</sup>Tc-MAG3 (mercapto acetil triglicina).

##### Dosis:

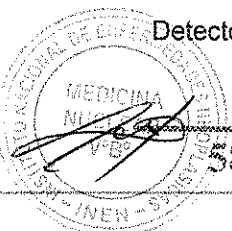
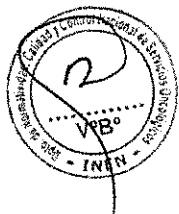
Adulto: 5 mCi (370 MBq) para 70 Kg.

##### Forma de administración:

Intravenosa, en forma de bolo con el paciente colocado bajo cámara.

#### INSTRUMENTACIÓN

Detector : Gammacámara.



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

### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Comenzar: en el momento que se ve bajar el radiotrazador por la aorta.  
Modalidad de adquisición: imágenes dinámicas.  
Colimador para bajas energías.  
Analizador de altura de pulsos con ventana de 20% centrada en el fotopico de 140 KeV.  
Paciente en decúbito supino el detector en proyección PA centrado en fosa lumbar.  
Matriz: 64x64.  
Zoom: opcional, si es un paciente pediátrico sí.

El estudio consta de dos fases.

- \* Fase 1: 1 imagen por segundo durante 60 segundos.
- \* Fase 2: 1 imagen cada 20 segundos durante 1800 segundos.

En el minuto 15 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.

### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Dibujar un área de interés en cada riñón y áreas de background.  
Obtener curvas de actividad/tiempo de la perfusión renal, captación parenquimatosa y eliminación.  
Generalmente el software permite obtener de las curvas los datos de tiempo al pico, tiempo medio de eliminación y relación máxima de captación entre ambos riñones.

### MANIOBRAS OPCIONALES

Cuando al finalizar la segunda fase del estudio persiste acumulación de actividad a nivel de las pelvis renales se administra al paciente un diurético por vía endovenosa y se adquiere una tercera fase del estudio para poder hacer el diagnóstico diferencial de uropatía obstructiva.

Dosis diurético:  
Lactantes y niños hasta 2 años: 2 mg/kg de peso.  
Niños mayores de 2 años y adultos: 0.5 mg/kg de peso.

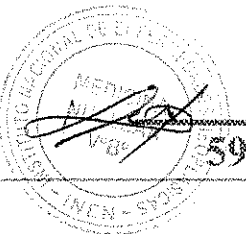
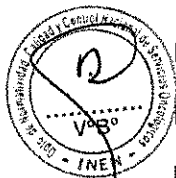
Fase 3: 1 imagen cada 20 segundos durante 900 segundos.

### PRESENTACION FINAL

Documentar las imágenes realizadas y la cuantificación en papel color.

### 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



## 4.23 RADIORENOGRAMA ISOTÓPICO CON TEST DE CAPTOPRIL

### 4.23.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación funcional de los riñones, tanto de la perfusión renal como de la filtración glomerular.

#### INDICACIONES

Diagnóstico de la hipertensión arterial vasculorrenal.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Hidratación del paciente con 400-500 ml de líquido y micción previa.

Retirar la medicación con IECAS y ARA2 48 horas previos.

Es recomendable retirar también otras medicaciones:

Diuréticos: 2 días

Antagonistas del calcio: 2 días

Beta-bloqueadores: 2 días

### 4.23.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$ -ácido dietilentriaminopentaacético ( $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA).

Dosis: 3-4 mCi (100 MBq)

Técnica de administración: Endovenosa.

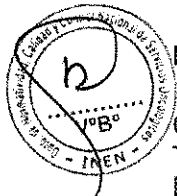


#### INSTRUMENTACIÓN

Detector: Gammacámara.

Colimador: Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.

Rango energético: 140 keV con una ventana del 10 %.



#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: En decúbito supino con el detector por debajo.

Tipo de detección: dinámica

Parámetros de adquisición:

Proyecciones: Posterior de la zona lumbopélvica, incluínt foses renales y vejiga.

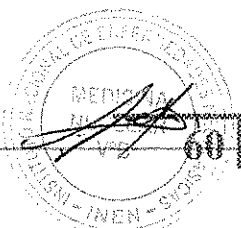
Matriz: 64x64

Factor de magnificación: 1 (adultos)

Tiempo: 1 imagen cada 15 s durante 15-20 minutos



#### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS



Dibujar las áreas de interés sobre los riñones, se obtienen las curvas de aclaramiento de DTPA por ambos riñones. Se presentan las imágenes secuenciales para la valoración visual de la función renal.

### 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 via oral (si el peso del patient es menos de 50 kg . administrar 5 mg)
- 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:

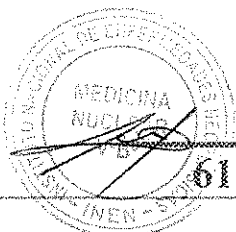
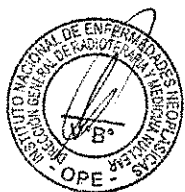
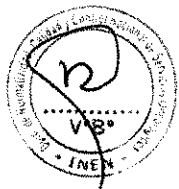
- El paciente ha de seguir la misma preparación que para un Renograma Postcaptopril, respecto a la hidratación y medicación.
- Iniciar la adquisición inmediatamente con la inyección del trazador.

### PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes y curvas renales obtenidas, con el porcentaje de función renal por cada riñón.

#### DOSIMETRÍA DEL <sup>99m</sup>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





## 4.24 GAMMAGRAFIA RENAL (DMSA)

### 4.24.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

Evaluación de la masa renal en funcionamiento.

#### INDICACIONES

Diagnóstico de pielonefritis aguda.  
Evaluación de la nefropatía intersticial y por reflujo.  
Cuantificación de la función tubular absoluta y relativa.  
Valoración de la morfología renal y de las malformaciones renales (riñón en herradura).  
Diagnóstico del infarto renal. Valoración de la perfusión renal.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Siempre anote en el registro del paciente, si la imagen fue adquirida en posición supina o semisentado.

Posición supina o posición semi-erguida (sentado).

Ambas posiciones requieren que el paciente esté cómodo ya que debe permanecer muy quieto durante los primeros 20 minutos de la adquisición.

Paciente en posición supina.

Asegúrese de que la pelvis y los hombros estén nivelados y bien apoyados sobre la camilla.

El detector por debajo y tan cerca como sea posible de la camilla.

Verifique que su camilla esté fabricada de un material adecuado para adquirir imágenes a través de ella, proporcionando mínima atenuación.

Las camillas provistas con las cámaras gama SPECT están hechas de un material de baja atenuación. Si usted está usando un sistema o una cámara analógica, no SPECT, verifique debajo de la camilla y asegúrese de que no existan soportes de metal, los cuales podrían causar artificios en la imagen

### 4.24.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco :  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA  
Dosis : 37-185 MBq (1-5mCi)

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

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

Técnica de administración : Inyección intravenosa

## INSTRUMENTACIÓN

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

## 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).

## 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 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).

### MANIOBRAS OPCIONALES

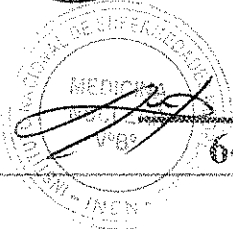
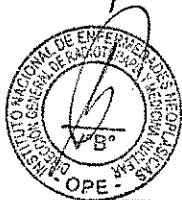
En recién nacidos (<1 mes de vida), se pueden adquirir las imágenes con colimador pin-hole.  
En caso de ptosis o ectopia renal y riñón en herradura, adquisición anterior cuantificada por tiempo (120 s).

### PRESENTACION FINAL

Imágenes del estudio en las diferentes proyecciones (Anterior, posterior, OPD y OPI) y los datos cuantitativos de la función renal relativa.

### DOSIMETRIA

Órgano	rad/mCi	mGy/37 MBq
Corteza renal	0.85	8.5
Riñones (total)	0.63	6.3
Pared vesical	0.07	0.7
Hígado	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



## 4.25. DETECCIÓN DE REFLUJO VESICoureTERAL

### 4.25.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### INDICACIONES

Evaluación de la existencia de reflujo a nivel vesicoureteral.

#### INDICACIONES

Detección del reflujo vesicoureteral.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Profilaxis con antibiótico de amplio espectro. Generalmente *Augmentine* 30 mg/kg/día, administrar cada 8 horas, durante 2 días.

Colocación de una sonda vesical en condiciones estériles.

### 4.25.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$ -sulfur coloidal.

Dosis: 1 mCi (37 MBq)

Técnica de administración: por la sonda vesical con solución salina.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### 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.

Tiempo: 20 minutos. Iniciar la adquisición simultáneamente a la administración del trazador.

Adquisición dinámica:

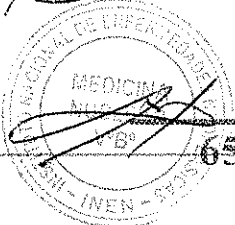
Matriz: 64 x 64

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.

#### 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.

### MANIOBRAS OPCIONALES

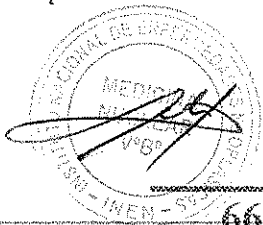
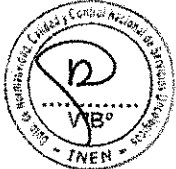
#### CISTOGAMMAGRAFIA INDIRECTA:

No requiere sondaje vesical. Primer o se realiza un renograma basal con  $^{99m}\text{Tc}$ -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.

#### DOSIMETRÍA DEL $^{99m}\text{Tc}$ -SULFURO COLOIDAL

(No disponible)



## 4.26. RASTREO GAMMAGRÁFICO CON <sup>131</sup>I-MIBG

### 4.26.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

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

#### 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.
- Carcinoma medular de tiroides.
- Paragangliomas.
- MEN IIa y MEN IIb

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

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:

1. Antidepresivos tricíclicos: amitriptilina, imipramina.
2. Simpaticomiméticos: Felilefrina, fenilpropanolamina, Pseudoefrina, efedrina.
3. Antihipertensivos/Fármacos cardiovasculares: Labetalol, Reserpina, bloqueadores de los canales del calcio.

### 4.26.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFARMACO, DOSIS Y TECNICA DE ADMINISTRACION

Radiofármaco	: <sup>131</sup> I-metayodobenzilguanidina ( <sup>131</sup> I-MIBG)
Dosis	: 1 mCi (37 MBq) <sup>131</sup> I-MIBG
Técnica de administración	: Endovenosa lenta.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### 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:

<sup>131</sup>I-MIBG: Obtención de imágenes a las 24 y 48 horas, e incluso a las 72 h.

Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tiempo de adquisición: <sup>131</sup>I-MIBG: 900 s/imagen (hasta 1200 s / imagen a las 72 horas).

Adquisición rastreo:

Matriz: 1024 x 256

Tiempo de adquisición: <sup>131</sup>I-MIBG: 300 s/paso

#### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No requiere.

#### MANIOBRAS OPCIONALES

Ninguna.

#### PRESENTACION FINAL

Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.

#### DOSIMETRÍA DEL <sup>131</sup>I-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

## 4.27. TERAPIA CON MIBG I-131

### 4.27.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN:

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

#### 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:

1. Feocromocitoma inoperable
2. Paraganglioma inoperable
3. Tumor carcinoide inoperable
4. Neuroblastoma estadio III o IV
5. Carcinoma medular de tiroides recurrente o metastático.

#### CONTRAINDICACIONES

##### Absolutas

1. Embarazo
2. Expectativa de vida menor de 3 meses, salvo en caso de dolor óseo intratable.
3. 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.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

##### Primera visita:

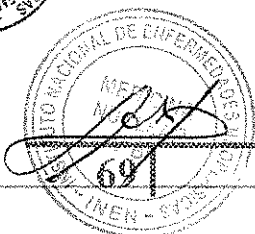
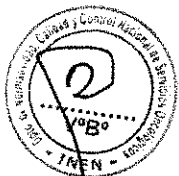
Explicación al paciente del mecanismo fisiológico del tratamiento, sus beneficios, los controles que se harán y las posibles complicaciones.

Hemograma.

Prueba de embarazo en los casos en que sea necesario.

Consentimiento informado.

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.

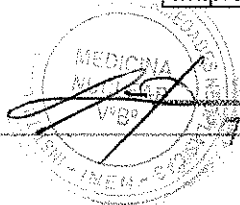
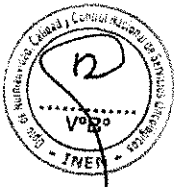




COMPONENTE	INFANTES (<5 Kg.)	NIÑOS (5–15 Kg.)	JOVENES (15–50 Kg.)	ADULTOS
Perclorato de potasio (mg/d)	100	200	300	400
Potasio iodado KI (mg/d)	16	32	65	130
Solución Iugol 1%	1 gota /Kg. /día con un máximo de 40 (20 c/12 horas)			

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
Salbutamol	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



Lofepramina	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

#### 4.27.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

##### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco: Metaiodobencilguanidina marcada con Yodo 131 (MIBG-I131)

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.

##### 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.

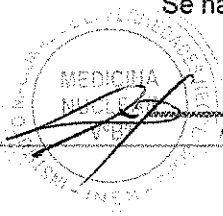
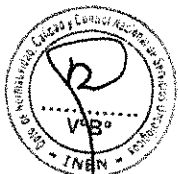
Hay que proporcionar al paciente una hoja informativa sobre las normas que debe seguir durante este tiempo.

##### COMPLICACIONES

Complicaciones al poco tiempo:

- Gastritis por radiación.
- Nauseas 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

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

### 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.

### 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.

### DOSIMETRÍA DEL <sup>131</sup>I 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

### 4.28. GAMMAGRAFÍA ÓSEA (CUERPO ENTERO)

#### 4.28.A CONSIDERACIONES GENERALES

##### DEFINICIÓN:

Evaluación del metabolismo óseo y de las afecciones que afectan al esqueleto.

##### INDICACIONES

Tumores óseos primitivos benignos o malignos.  
Metástasis óseas.  
Osteomielitis.  
Sacroileítis.  
Osteodistrofia renal.  
Dolor lumbar o de otra localización de causa no aclarada.  
Fractura de stress.  
Traumatismos.  
Algoneurodistrofia.  
Osteonecrosis aséptica.  
Síndrome del niño maltratado.  
Infartos óseos (drepanocitosis).  
Enfermedad de Paget.

##### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No requiere preparación previa.  
Explicar el procedimiento detalladamente.  
Hidratación abundante desde el momento de la inyección (con excepción de los pacientes con insuficiencia renal que tengan restricción de líquidos).

#### 4.28.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

##### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN



Radiofármaco:  
99mTc-MDP (metildifosfonato) ó  
99mTc-AMD.

Dosis:  
Adulto: 25 - 30 mCi (925 - 1110 MBq) para 70 Kg.

Forma de administración:  
Se inyecta por vía intravenosa no requiriendo cuidados especiales.

##### INSTRUMENTACIÓN

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

##### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

La técnica de 3 fases, consiste en inyectar el paciente bajo cámara para visualizar la llegada del radiofármaco, inmediatamente después se adquiere una imagen inmediata para visualizar el pool sanguíneo y luego la imagen tardía en la cual vemos la captación ósea.

Técnica de 3 fases:

\* Primer pasaje:

Matriz: 128x128

1 imagen cada 8 seg. durante 60 seg.

Zoom: opcional (dependiendo de la zona a estudiar), en pacientes pediátricos sí.

\* Imagen inmediata:

Matriz: 128x128

300 seg.

Zoom: igual que en el primer pasaje.

\* imágenes tardías:

2 horas post-inyección, en pacientes con insuficiencia renal 3 horas postinyección.

Modalidad de adquisición: cuerpo entero, estáticas segmentarias y SPECT de acuerdo al criterio del medico nuclear.

Colimador para bajas energías.

Analizador de altura de pulsos con ventana de 20% centrada en el foto pico de 140 keV.

Paciente en decúbito supino.

Matriz: 512x1024x16 ó 512x2048x16

Velocidad de barrido: 10 cm/minuto.

Estáticas tardías:

Matriz: 128x128

300 seg.

Zoom: igual que en el primer pasaje.

## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No es necesario.

En el SPECT óseo: Reconstrucción con retroproyección filtrada, con la obtención de cortes transversales, coronales y sagitales de la estructura ósea evaluada.

## MANIOBRAS OPCIONALES

### GAMMAGRAFIA ÓSEA SELECTIVA:

Imágenes estáticas localizadas en el territorio afectado, en diferentes proyecciones.

Adquisición:

Matriz: 256x256

Tiempo de adquisición: 1000-1500 Kcts/imagen

### TOMOGAMMAGRAFÍA ÓSEA

Realización de una tomografía (SPECT) de las regiones seleccionadas del esqueleto.

Adquisición SPECT:

Matriz: 128x128

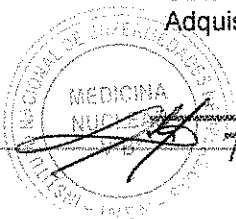
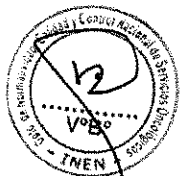
Órbita: circular de 360°

Muestreo: 1 imagen de 15 s cada 3°

### GAMMAGRAFIA ÓSEA CON PIN-HOLE

Obtención de imágenes selectivas con el colimador Pin-Hole.

Adquisición con Pinhole:



Matriz: 256x256

Tiempo de adquisición: 600 a 900 s/imagen.

#### IMÁGENES CON TAMAÑO DE MATRIZ MAYOR:

Por estructuras que permitan su situación adheridas al detector de la gammacámara (manos, pies, etc.) es posible mejorar la resolución de la gammagrafía con el aumento de la matriz de adquisición.

Adquisición:

Matriz: 512x512

Tiempo de adquisición: 600 a 900 s / imagen

#### PROYECCIÓN CAUDAL DE LA PELVIS:

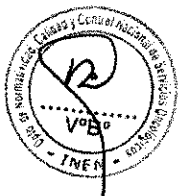
La obtención de una imagen caudal de la pelvis, permite separar claramente las estructuras anterior y posterior de la pelvis. Colocación del paciente: sentado sobre una camilla radiotransparente, con el detector colocado por debajo de la camilla.

#### PRESENTACION FINAL

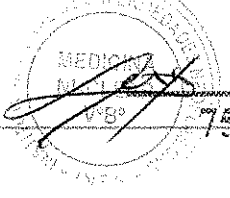
Imágenes de cuerpo entero y/o segmentarias, con pin-hole o tomográficas.

#### DOSIMETRIA DEL <sup>99m</sup>Tc-MDP

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



#### 4.29. GAMMAGRAFÍA ÓSEA (SPECT)



#### 4.29.A CONSIDERACIONES GENERALES

##### DEFINICIÓN:

Evaluación del metabolismo óseo y de las afecciones que afectan al esqueleto.

##### INDICACIONES

Tumores óseos primitivos benignos o malignos.  
Metástasis óseas.  
Dolor lumbar o de otra localización de causa no aclarada.

##### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No requiere preparación previa.  
Explicar el procedimiento detalladamente.  
Hidratación abundante desde el momento de la inyección (con excepción de los pacientes con insuficiencia renal que tengan restricción de líquidos).

#### 4.29.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

##### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  
99mTc-MDP (metildifosfonato) ó  
99mTc-AMD.

Dosis:  
Adulto: 25 - 30 mCi (925 - 1110 MBq) para 70 Kg.

Forma de administración:  
Se inyecta por vía intravenosa no requiriendo cuidados especiales.

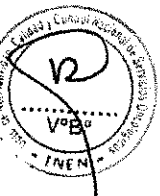
##### INSTRUMENTACIÓN

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

##### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Realización de una tomografía (SPECT) de las regiones seleccionadas del esqueleto.

Adquisición SPET:  
Matriz: 128x128  
Órbita: circular de 360°  
Muestreo: 1 imagen de 15 s cada 3°



## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

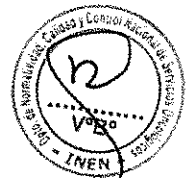
En el SPET óseo: Reconstrucción con retroproyección filtrada, con la obtención de cortes transversales, coronales y sagitales de la estructura ósea evaluada.

## PRESENTACION FINAL

Imágenes de cuerpo entero y/o segmentarias, con pin-hole o tomográficas.

## DOSIMETRIA DEL <sup>99m</sup>Tc-MDP

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





### 4.30. TERAPIA PALIATIVA CON RADIONÚCLIDOS (Samarium lexitronam - $^{153}\text{Sm}$ )

#### 4.30.A CONSIDERACIONES GENERALES

##### INDICACIONES

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

##### 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.

##### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Insuficiencia renal grave.  
Fórmula hemática desfavorable.

##### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No es necesaria ninguna preparación.

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.

Obtener el consentimiento informado. Test negativo de gestación en mujeres en edad fértil.

#### 4.30.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

##### PROCEDIMIENTO

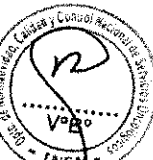
Radiofármaco: Samarium lexitronam ( $^{153}\text{Sm}$ ).

Dosis: 1 mCi/kg de peso (37 MBq/kg).

Administración: vía endovenosa lenta.

Se requiere una permanencia en el Departamento de Medicina Nuclear para la recogida de orina y control de la tasa de exposición a la 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.

### OBTENCIÓN DE IMÁGENES:

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

### PAUTA DE SEGUIMIENTO

En general el 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 otros metástasis.

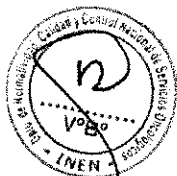
### COMPLICACIONES

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.

### DOSIMETRÍA DEL $^{153}\text{Sm}$

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



#### 4.31 SCAN CON GALIO-67

##### 4.31.A CONSIDERACIONES GENERALES

###### DEFINICIÓN

Evaluación de la actividad inflamatoria/infecciosa/tumoral.

###### 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).

###### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No requiere preparación.

Cuando la detección implica órganos abdominales, es recomendable el uso de laxantes, para disminuir la captación del marco cólico.

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.

##### 4.31.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

###### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco :  $^{67}\text{Ga}$  (citrate de galio)  
Dosis : 10 mCi (370 MBq)  
Técnica de administración : Endovenosa.

###### INSTRUMENTACIÓN

Detector: Gammacámara.

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%.

###### 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.

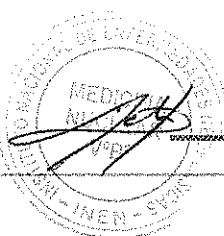
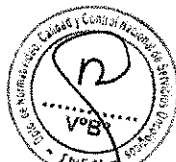
Tiempos: A las 48 horas de la administración de la dosis.

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 SPET:  
 Matriz: 128x128  
 Órbita: circular de 360°  
 Tiempo: 1 imagen de 25 s cada 3°  
 Regiones: Tórax i abdomen

### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

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

### MANIOBRAS OPCIONALES

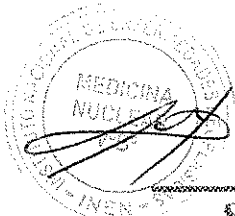
Ninguna.

### PRESENTACIÓN FINAL

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

### DOSIMETRÍA DEL <sup>57</sup>Ga (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



## 4.32. DETECCIÓN DE GANGLIO CENTINELA

### 4.32.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación del drenaje linfático de una neoplasia.

#### INDICACIONES

Detección intraoperatoria del ganglio centinela, primer ganglio de drenaje linfático del territorio en que es 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), se realiza una linfogammagrafía para obtener las imágenes del ganglio centinela.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Habitualmente no requiere ninguna preparación previa. En caso de que la inyección lo requiera (inyección retrobulbar); se aplicará la preparación requerida por la propia técnica.

### 4.32.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFARMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

**Radiofármaco:**  $^{99m}\text{Tc}$ -Dextrán (*Linfotet*®)

**Dosis:** Variable según el tiempo estimado hasta la intervención quirúrgica y según la técnica de administración. Referencia: 24 horas inyección-detección quirúrgica 3 mCi (111 MBq).

#### Técnica de administración:

Habitualmente, 4 inyecciones alrededor de la lesión primaria.

Melanoma: 4 inyecciones intradérmicas alrededor a la lesión primaria.

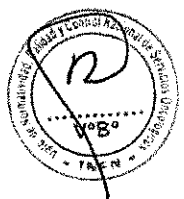
Mama: 4-6 inyecciones peritumoral o subdérmicas (cercanas al tumor) a nivel de la mama afectada. Si el tumor no es palpable, la inyección puede ser dirigida con ecografía.

Vulva: 4 inyecciones peritumorales vulvares, o en caso necesario (tumor muy grande o clitorideo) en la parte externa del labio ipsilateral.

Cuello de cervix: 4 inyecciones peritumorales cervicales, realizados por el ginecólogo responsable de la colposcopia.

#### INSTRUMENTACIÓN

Detector : Gammacámara  
Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.



Rango energético : 140 keV con una ventana del 15%.  
Sonda colimada manual para la localización intraoperatoria.

## PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: variable en función del territorio linfático a estudiar:

Axila: paciente en decúbito supino, detecciones anterior, axilar y lateral de la mama ipsilateral.  
Cuello: paciente en decúbito supino, detecciones anterior, axilar y laterales.  
Abdomen: paciente en decúbito supino, detecciones anterior, oblicuas y laterales.

### Tipos de Adquisición:

#### Estática:

En algunos casos (melanoma) puede realizarse una detección dinámica en el momento de la inyección.

#### Parámetros de adquisición:

##### Proyecciones:

De la zona tumoral y sectores de drenaje linfático, en proyección anterior, posterior, lateral y / o oblicuas.

Es aconsejable tapar la zona de la inyección con un plomo.

#### 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

#### Adquisición estática:

Matriz: 256 x 256

Tiempo de adquisición: 60-120 s / imagen. Valorar la colocación de plomos sobre los puntos de inyección.

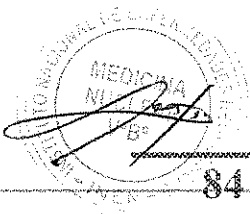
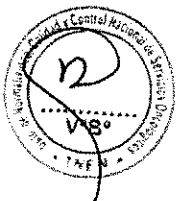
**Marcaje del GANGLIO CENTINELA:** Se marca sobre la piel con un rotulador (persistente) de la localización aproximada del o de los ganglios centinelas.

#### Técnica:

Con una fuente puntiforme de  $^{99m}\text{Tc}$  (pequeño punto de algodón con una microgota de tecnecio, localizado en la punta de una funda de aguja, y esta colocada dentro de un guante de plástico no estéril):

Se marca con un punto la proyección del GS en piel en las detecciones anterior y lateral.

Se marca con una cruz rodeada por un círculo la proyección del GS en piel en la detección oblicua. La distancia entre los dos puntos y la cruz informa sobre la profundidad del GS.



## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No requiere.

## 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  $^{99m}\text{Tc}$ , 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.

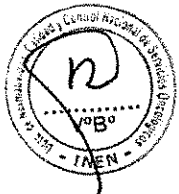
## PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.

Es necesario registrarse las medidas de conteo obtenidas con la sonda manual, sobre el ganglio centinela y sobre el resto de ganglios evaluados intraoperatoriamente.

### DOSIMETRÍA DEL $^{99m}\text{Tc}$ -DEXTRAN:

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





### 4.33 GAMMAGRAFIA DE CONDUCTOS LACRIMALES

#### 4.33.A CONSIDERACIONES GENERALES

##### DEFINICIÓN

Evaluación de la dinámica de los conductos lacrimales.

##### INDICACIONES

Evaluación del conducto lacrimal  
Localización de obstrucción funcional del conducto nasolacrimal  
Evaluación de epifora  
Evaluación de candidatos a cirugía.

##### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No se requiere preparación previa.

#### 4.33.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

##### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  en solución salina (pertechnetato sódico).

Dosis: 100-200  $\mu\text{Ci}$  (185 MBq).

Técnica de administración: Instilación

##### INSTRUMENTACIÓN

Detector : Gammacámara  
Colimador : Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.  
Pinhole

Rango energético: 140 keV con una ventana del 15%.

##### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: decúbito supino

Tipo de adquisición: estática

Parámetros de la adquisición:

Proyección: Anterior de cabeza.

Adquisición estática planar:

Matriz: 256x256

Factor de magnificación: 2

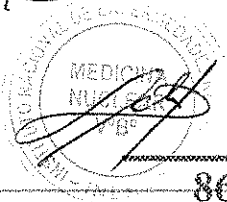
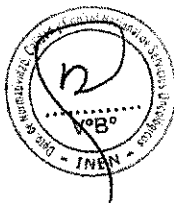
Tiempo de adquisición: 120 s

Adquisición estática Pin-Hole:

Matriz: 256x256

Factor de magnificación: 1

Tiempo de adquisición: 100 kct/imagen



## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No requiere ningún procesamiento en especial.

## MANIOBRAS OPCIONALES

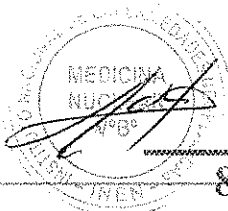
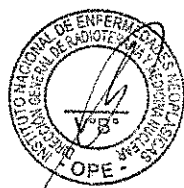
Ninguno.

## PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes del estudio en tiempos predefinidos (1,5,10,15,20,25,30).

## DOSIMETRÍA $^{99m}\text{TcO}_4^-$

No disponible



## 4.34. LOCALIZACIÓN DE FOCOS INFECCIOSOS

### 4.34.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación de la distribución del antibiótico (ciprofloxacino) marcado en procesos infecciosos.

#### INDICACIONES

Detección y localización de infecciones:

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

#### 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.

### 4.34.B CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco : Ciprofloxacino marcado con  $^{99m}\text{Tc}$   
Dosis : 10 mCi (370 MBq).  
Técnica de administración : Endovenosa

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN

Colocación del paciente: decúbito supino

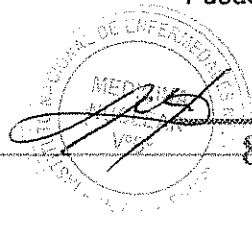
Tipo de detección: estática.

Proyecciones:

Dependen de la zona a estudiar. En la región abdominal se incluirá todo el abdomen con anterior, si es necesario también proyecciones laterales, oblicuas o postmiccional.

Adquisición de las imágenes:

Son a los 30-45 minutos (precoz de abdomen y de la región afectada) y las 4-6horas.  
Pueden realizarse detecciones más tardías, hasta las 24 horas.



Adquisición estática:

Matriz: 256x256

Tempo de adquisición: unos 5-10 minutos/imagen.

### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

No requiere.

### MANIOBRAS OPCIONALES

Pueden realizarse proyecciones especiales (laterales, cráneo-caudal, etc.) o incluso una Tomogammagrafía.

### RASTREO CON CIPROFLOXACINO:

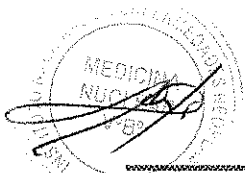
Tanto en la fase precoz (30-45 minutos) como en la tardía es posible realizar un rastreo corporal total para objetivar la distribución del antibiótico marcado por todo el cuerpo. Esto tiene especial relevancia en el estudio de la fiebre de origen desconocido, y para evaluar diseminaciones infecciosas.

### PRESENTACIÓN FINAL

Imágenes obtenidas con la rotulación pertinente.

### DOSIMETRÍA DEL CIPROFLOXACINO MARCADO CON <sup>99m</sup>Tc

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



## 4.35. SCAN CON OCTREOTIDE

### 4.35.A CONSIDERACIONES GENERALES

#### DEFINICIÓN

Evaluación de la actividad de los receptores de somatostatina en tumores.

#### INDICACIONES

Evaluación de tumores que expresan receptores de somatostatina (estudio de extensión, seguimiento, control de la respuesta terapéutica y detección de recidivas) a tumores neuroendocrinos, como el carcinóide, enteropancreático, y los tumores derivados de la cresta neural (medular de tiroides, neuroblastomas, paragangliomas y feocromocitomas).

Evaluación de otros tipos de neoplasias que pueden tener expresión de los receptores de somatostatina, como el cáncer de mama, cáncer de pulmón, linfomas y cáncer de tiroides.

#### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

No se deben practicar exploraciones con contraste baritado o iodado mientras dura la prueba. Para el estudio de los tumores abdominales es aconsejable el uso de laxantes.

#### RADIOFÁRMACO, DOSIS Y TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN

Radiofármaco:  $^{99m}\text{Tc}$ -Octreótide  
Dosis: 20 mCi (740 MBq).  
Técnica de administración: Endovenosa.

#### INSTRUMENTACIÓN

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

#### 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°

**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.

**MANIOBRAS OPCIONALES**

No requiere.

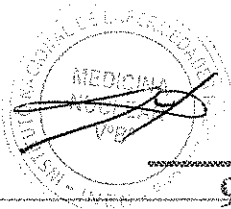
**PRESENTACIÓN FINAL**

Imágenes obtenidas pertinentemente rotuladas.

Cortes coronales, sagitales y axiales en el SPECT.

**DOSIMETRÍA <sup>99m</sup>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



## V. RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades son de los distintos profesionales del Departamento de Medicina Nuclear.

## VI. ANEXOS

### ANEXO N° 1: DEFINICIONES OPERATIVAS

**Actividad:** Número de transformaciones nucleares de un radionúclido producidas en la unidad de tiempo. La unidad de la actividad es el Becquerelio.

**Adquisición:** Modalidad con la cual se adquieren las imágenes durante un estudio dinámico, estático, gatillado o SPECT

**Captación:** Cantidad de un radionúclido retenido por un órgano o tejido

**Colimador:** Accesorio de la cámara gamma construido por sptas 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.

**Dosis:** Cantidad del radiotrazador a administrarse.

**Estudio dinámico:** Modo de adquisición de información 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 de información en el cual se adquiere una imagen de un órgano o sector del cuerpo durante un período de tiempo o cuentas.

**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 circundantes.

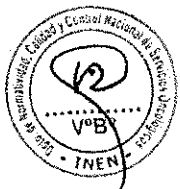
**Dosimetría:** Cálculo o medida de las dosis de radiación absorbidas.

**Escala de grises:** Método de presentación y visualización en el cual el color de los pixeles van desde el negro al blanco, pasando por varias tonalidades de gris.

**Gammacámara:** Equipo que permite obtener imágenes de un órgano al que previamente se ha incorporado un radionúclido.

**Imagen digital:** Imagen que ha sido digitalizada, es decir, en la cual cada pixel está representado por un número entero.

**Matriz:** Disposición rectangular de datos, por ejemplo una matriz de imagen es una disposición rectangular de pixeles.



**Medicina Nuclear:** Especialidad médica en la que se emplean radiotrazadores y/o radiofármacos, con fines terapéuticos, diagnóstico y/o investigación.

**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 actividad de un radionúclido disminuya a la mitad.

**Pixel:** Unidad elemental de una imagen digital

**Pinhole:** Colimador cónico. Colimador de agujero estenopeico.

**Programa:** Conjunto de instrucciones que puede ejecutar la CPU

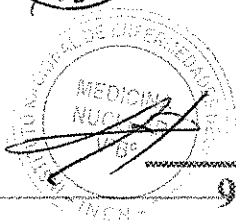
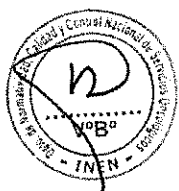
**Protocolo:** Modo acordado para realizar acciones entre una computadora y otra computadora o dispositivo periférico.

**Radiofármaco:** Molécula orgánica unida a un radionúclido, utilizado para diagnóstico, tratamiento y/o investigación en medicina nuclear.

**Tamaño de matriz:** Dimensiones X e Y de una matriz, por ejemplo 64x64, 128x128 o 256x256

**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.

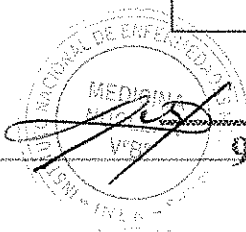
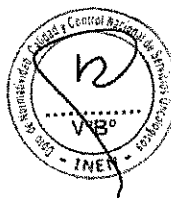
**Ventana:** En el analizador de pulsos, el área en la escala de voltaje aceptada entre el discriminador inferior y el superior.



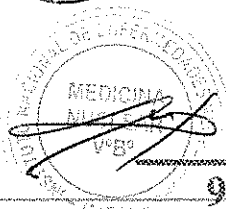
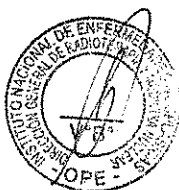
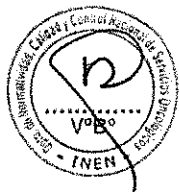


**ANEXO Nº 2 LISTADO DE PROCEDIMIENTOS**

COD NUEVO	NUEVA DESCRIPCIÓN	PAGINA
<b>TIROIDES</b>		
310101	CAPTACION DE YODO	4
310105	GAMMAGRAFIA DE TIROIDES	7
310107	RASTREO DE TEJIDO TIROIDEO	12
310108	TERAPIA DE HIPERFUNCION (I-131)	15
310109	RADIOABLACION TIROIDEO (I-131) (3 DIAS)	18
310113	RASTREO POST TERAPIA	22
310114	GAMMAGRAFÍA PARATIROIDES	25
<b>SISTEMA NERVIOSO</b>		
310202	CISTERNOGRAFIA ISOTOPICA	28
310205	SPECT CEREBRAL	30
<b>APARATO RESPIRATORIO</b>		
310301	GAMMAGRAFIA PULMONAR (PERFUSION)	33
<b>APARATO CARDIOVASCULAR</b>		
310403	GAMMAGRAFIA DE PERFUSION	36
310404	TROMBOVENOGRAFIA PROFUNDA	47
310406	GAMMAGRAFIA MUGA	50
<b>APARATO DIGESTIVO (ABDOMEN)</b>		
310501	GAMMAGRAFIA DE HIGADO Y BAZO	55
310502	GAMMAGRAFIA DE VIAS BILIARES	58
310503	GAMMAGRAFIA DE GLANDULAS SALIVALES	61
310504	DETECCION DE DIVERTICULO DE MECKEL	63
310505	POOL HEPATICO	65
310506	DETECCIÓN DE REFLUJO GASTROESOFAGICO	69
310509	DETERMINACIÓN DEL VACIAMIENTO GASTRICO	72
<b>APARATO UROGENITAL</b>		
310602	RADIORENOGRAMA ISOTOPICO	74
310603	RADIORENOGRAMA ISOTOPICO C/TEST DE CAPTOPRIL (2 DIAS)	77
310604	GAMMAGRAFIA RENAL (DMSA)	80
310607	DETECCIÓN DE REFLUJO VESICoureTERAL	84
310608	RASTREO CON MIGB-I-131 (NO INCLUYE RADIOFARMACO)	89
310609	TERAPIA CON MIGB-I-131 (3 DIAS) NO INCLUYE FARMACOS	92
<b>APARATO OSTEO ARTICULAR</b>		
310701	GAMMAGRAFIA OSEA (CUERPO ENTERO)	97



310703	GAMMAGRAFIA OSEA (SPECT)	101
310704	TERAPIA PALIATIVA CON RADIONUCLIDEOS	104
<b>SISTEMA HEMATOPOYETICO Y LINFATICO</b>		
310801	SCAN DE GALIO 67 (2 DIAS) NO INCLUYE RADIOFARMACOS	107
310802	LINFOGRAFIA ISOTOPICA	113
<b>VARIOS</b>		
310901	GAMMAGRAFIA DE CONDUCTOS LACRIMALES	117
310907	SCAN CON OSTEOTRIDE (2 DIAS) NO INCLUYE RADIOFARMACOS	120
310906	LOCALIZACIÓN DE FOCOS INFECCIOSOS (NO INCLUYE RADIOFARMACOS)	123



## VII. BIBLIOGRAFÍA

- 7.1. Biersack HJ, Freeman L. Clinical Nuclear Medicine. 2007. Editorial Springer. Berlín Alemania
- 7.2. Caride V. Manual de procedimientos de Medicina Nuclear. Salvat Editores SA. Barcelona, 1985
- 7.3. Carrio, I., Gonzales P. 2003 Medicina nuclear. Aplicaciones Clínicas. Editorial Masson S.A. Barcelona.
- 7.4. Díaz C. Técnicas de exploración en Medicina Nuclear. Elsevier-Masson. Barcelona, 2009
- 7.5. Eary J., Brenner W. Nuclear Medicine Therapy. 2007 Informa Healthcare USA.
- 7.6. Levi de Cabrejas Mariana. 1999 Tomografía en Medicina Nuclear. Argentina
- 7.7. Magill J., Galy J. Radioactivity, Radionuclides y Radiation. 2005. Berlin
- 7.8. Mallol J. Manual de Radiofarmacia. 2008 Editorial Diaz De Santos Madrid
- 7.9. Powsner R., Poswner E. Essential Nuclear Medicine Physics. 2006
- 7.10. Saha GB. Quality control of Radiofarmaceuticals. In Fundamentals of Nuclear Pharmacy, Springer-Verlag, New York, 2009
- 7.11. Treves ST. Pediatric Nuclear Medicine/PET. Third Edition 2007.
- 7.12. Ziessman, H., O Malley J., Thrall J. 2007 Medicina Nuclear Los Requisitos. Editorial Elsevier Mosby Madrid España.
- 7.13. Zimmermann R. Nuclear Medicine Radioactivity for Diagnosis and Therapy. 2006 EDP Sciences Paris Francia

