

PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO

<i>Autora</i>	MSC. Ing. Adlín López Díaz
<i>Colaboradores</i>	Téc. Ana Ivis Cárdenas Triana, Dr. Ernesto Gálvez Pérez, Dra. Yuneysis Valladares Rivero
<i>Departamento</i>	Medicina Nuclear

Procedimiento para realización de gammagrafía renal estática

Objetivo

Obtener información morfo-funcional de los riñones bajo las siguientes indicaciones:

Indicaciones

- ITU / reflujo vésico-ureteral
 - ⊕ Pielonefritis
 - ⊕ Cicatrices corticales post-infecciosas
- Determinación de la función renal por separado
- Estudio de lesiones ocupantes
- Malformaciones congénitas
- Ectopia renal

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Técnico en radiofísica
 - ⊕ Radiofarmacéuta
- **Recursos materiales**
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de uno o dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m
 - ⊕ DMSA
 - ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
 - ⊕ Curímetro o activímetro.
 - ⊕ Contador de pozo
 - ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) revisa que cumpla con los requisitos establecidos (ver Anexo V) y da el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y con las siguientes debidamente señalizadas (ver modelo de turnos renales en el anexo 1).
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la orden de examen. Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en el acápite 4, 5, 6, 8).

Radiofármaco: *DMSA-Tc^{99m}*

Dosis empleada: en dependencia de la talla y el peso del paciente; en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 74-185 MBq (2-5 mCi). Para los niños: *0,05 mCi/kg*

Forma administrar: inyección EV en área de administración de dosis

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de la tercera hora post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Dará instrucciones al paciente de vaciar su vejiga justo antes del comienzo del estudio.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito prono, con las manos al costado del cuerpo. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m.
 - ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes estáticas que se describen a continuación:
 - Vistas: anterior, OAI, OAD (ubicados sobre la región renal lo más cerca posible del paciente)

- Matriz: 256*256
- N° de cuentas: 500 KC.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el ANEXO VI
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN analizará el conjunto de imágenes, buscando zonas de hiper-captación/ hipocaptación/ captación-normal del radiofármaco con la ubicación anatómica correspondiente, realizará la cuantificación de la función renal según el protocolo de la cámara gamma y analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente y los resultados numéricos. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece al hospital.

Procedimiento para realización de renograma basal

Objetivo

Conocer la función renal relativa de ambos riñones para las siguientes indicaciones:

Indicaciones

- Insuficiencia renal (necrosis tubular aguda, embolia renal, IRC)
- Transplante renal
- Evaluación pre-quirúrgica del donante
- Evaluación pos-quirúrgica
- Inmediata: rechazo agudo, trombosis arterial, NTA.
- Seguimiento: rechazo crónico (evaluación por seguimiento)
- screening de toxicidad (quimioterapia, inmunosupresión)
- Evaluación de obstrucción extrínseca (Ca cervix, etc.)

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Técnico en radiofísica

- ⊕ Radiofarmacéuta
- **Recursos materiales**
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de uno o dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m
 - ⊕ MAG-3 ó DTPA
 - ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
 - ⊕ Curímetro o activímetro.
 - ⊕ Contador de pozo
 - ⊕ Baño de María o mechero de gas
 - ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones siguientes debidamente señalizadas. Se realizará con MAG-3 siempre que exista disponibilidad, excepto para el screening de toxicidad por indicación 7 (ver anexo I (a)).
- Al arribo del paciente al servicio (hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro (se encuentra en el local de información).
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Prepara la dosis correspondiente (ver en los acápites 4, 5, 6, 9 ó 10).

Radiofármaco: MAG3-Tc^{99m} ó DTPA-Tc^{99m}

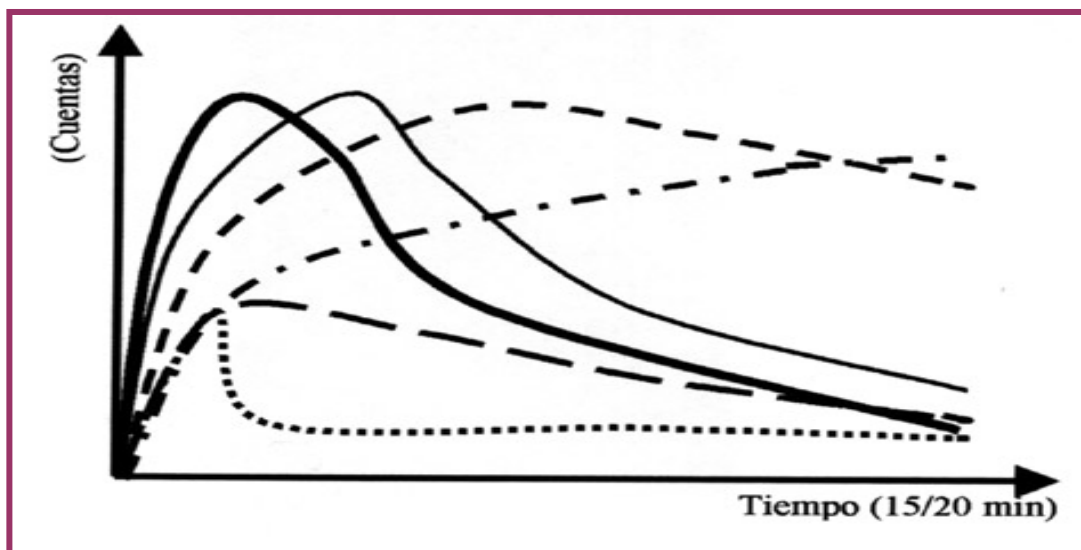
Dosis empleada: en dependencia de la talla y el peso del paciente; en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 74-185 MBq (2-5 mCi). Para los niños: *0,05 mCi/kg*

Forma de administración: inyección EV en la cámara gamma.

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos.
 - ⊕ Instruir al paciente de vaciar vejiga justo antes del comenzar el estudio
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino (manos al costado del cuerpo).
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m con la jeringuilla debidamente protegida.
 - ⊕ Se canalizará la vena de cualquiera de los dos brazos.

- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara. que se describen a continuación:
 - Vistas: posterior (ubicados sobre la región renal)
 - Estudio: dinámico
 - Matriz: 128*128, 64 *64 (según disponibilidad de cámara gamma)
 - 1ra fase (*perfusión*): 1 imagen por segundo (el primer minuto)
 - 2da fase: 1 imagen por minuto (20-25 minutos)
- ⊕ Se comenzará la adquisición de las imágenes dinámicas al ejecutar la inyección del radiofármaco en bolus.
- ⊕ El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.
- Después de concluido el estudio, el médico especializado en MN analizará el conjunto de imágenes, buscando zonas de hiper-captación/hipo-captación/ captación-normal del radiofármaco en toda la región renal. Se obtendrá la curva de función renal para cada riñón, arteria renal y fondo renal, supervisando si el paciente se movió para corregir el trazo automático del las regiones de interés. Las curvas observadas deben tener alguna de las siguientes formas (Figura 5).

Figura 5. Curvas típicas obtenidas durante un renograma basal



- El médico especializado deberá analizar la forma de la curva y relacionarla con las explicaciones que se relacionan a continuación:

	0..... Normal
	1..... Anormalidades menores
	2..... Excreción retardada con fase de lavado preservada
	3..... Excreción retardada con fase evacuadora de tipo obstructivo.
	4..... Patrón de insuficiencia renal con captación renal medible.
	5..... Patrón de insuficiencia renal sin captación renal (Tipo fondo sanguíneo)

- El programa de cálculo realizará la cuantificación de la función renal relativa. El médico analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente y los resultados numéricos. Anotará sus observaciones y las conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para realización de renograma con diurético

Objetivo

Conocer la función renal relativa de ambos riñones post diurético para las siguientes indicaciones:

Indicaciones

- Hidronefrosis
- Compresión extrínseca (Ca cérvix, otros)
- Obstrucción: (litiasis; malformación, otros)

- Renograma basal retentivo

Estructura asistencial

- ***Humana***
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- ***Recursos materiales***
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de uno o dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m
 - ⊕ MAG-3 ó DTPA
 - ⊕ Furosemida EV
 - ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
 - ⊕ Curímetro o actinímetro, Contador de pozo
 - ⊕ Baño de María o mechero de gas
 - ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones siguientes debidamente señalizadas. Se realizará con MAG-3 siempre que exista disponibilidad, excepto para el *screening* de toxicidad por indicación 7 -ver anexo I (a)-.
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Preparar la dosis correspondiente (ver en los acápites 4, 5,6, 9 ó 10).

Radiofármaco: MAG3-Tc^{99m} ó DTPA-Tc^{99m}

Dosis empleada: en dependencia de la talla y el peso del paciente; en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 185 MBq (5 mCi).

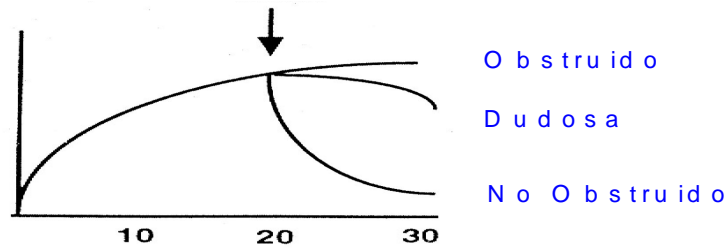
Forma de administración: inyección EV en la cámara gamma.

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos.

- ⊕ Instruir al paciente vaciar su vejiga justo antes del comienzo del estudio.
- ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino (manos al costado del cuerpo).
- ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m con la jeringuilla debidamente protegida.
- ⊕ Se canalizará la vena de cualquiera de los dos brazos.
- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara. que se describen a continuación:
 - Vistas: posterior (ubicados sobre la región renal)
 - Matriz: 128*128, 64 *64 según disponibilidad de cámara gamma)
 - 1ra fase (perfusión): 1 imagen por segundo (el primer minuto)
 - 2da fase: 1 imagen por minuto (20-25 minutos)
- ⊕ Se comenzará la adquisición de las imágenes dinámicas al ejecutar la inyección del radio fármaco.
- ⊕ El técnico preparará la furosemida EV a dosis de: 0,5-1 mg/kg peso con dosis máxima de : 40 mg; para niños: dosis máxima: 20 mg
- ⊕ Inyectará la furosemida al minuto 20 después de realizar la inyección del radiofármaco y comenzar a adquirir el estudio.
- ⊕ El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.
- Después de concluido el estudio, el médico especializado en MN analizará el conjunto de imágenes, buscando zonas de hiper-captación/hipo-captación/ captación-normal del radiofármaco en toda la región renal. Se obtendrá la curva de función renal para cada riñón, arteria renal y fondo renal, supervisando si el paciente se movió para corregir el trazo automático de las regiones de interés. Las curvas observadas deben tener alguna de las siguientes formas (Figura 6)

Figura 6: curvas típicas del renograma con respuesta renal post furosemida

Curvas Típicas de Respuesta Renal (Renograma con Furosemina al minuto 20)



- El médico analizará la curva. A través del programa de cálculo realizará la cuantificación de la función renal relativa y de tiempo medio diurético. El médico analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente y los resultados numéricos. Anotará sus observaciones y las conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para realización de renograma con IECA

Objetivo

Aclarar la sospecha de **hipertensión de origen renovascular** (el paciente no debe estar sometido a ningún tratamiento vasodilatador).

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- **Recursos materiales**
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de uno o dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m
 - ⊕ MAG-3 ó DTPA
 - ⊕ Captopril (oral) o Enalapril (EV) y suero fisiológico
 - ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
 - ⊕ Curímetro o activímetro.
 - ⊕ Contador de pozo
 - ⊕ Baño de María o mechero de gas
 - ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones para estudios renales debidamente señalizadas. Se realizará con MAG-3 siempre que exista disponibilidad, excepto para el screening de toxicidad por indicación 7 (ver anexo I).
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente.
 - ⊕ Si el IECA que se posee en el SMN es captopril se le suministra la dosis de 25-50-mg y se le ordena reposar 45 min antes de pasar al paso siguiente).
 - ⊕ Si por el contrario lo que se posee es enalapril endovenoso se canaliza una vena de las exterminadas superiores con suero fisiológico y se pasa el paciente a la camilla de la cámara gamma.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación del radiofármaco y de la dosis del paciente (ver en los acápite 4, 5, 6, 9 ó 10).

Radiofármaco: MAG3-Tc^{99m} ó DTPA-Tc^{99m}

Dosis empleada: en dependencia de la talla y el peso del paciente: en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 185 MBq (5 mCi).

Forma de administración: inyección EV en la cámara gamma.

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos.
 - ⊕ Instruir al paciente de vaciar vejiga justo antes de comenzar el estudio.
 - ⊕ Acostar al paciente en decúbito supino (manos al costado del cuerpo). Si el paciente recibió la dosis de captopril se procederá a partir de 5).
 - ⊕ Si el paciente recibirá enalapril, el técnico preparará la inyección endovenosa con dosis de: 40 µg/kg y se la suministrará lentamente. La imágenes serán adquiridas 5 minutos después de concluida toda la inyección del enalapril.

- ⊕ Se canalizará la vena de cualquiera de los dos brazos.
- ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m con la jeringuilla debidamente protegida.
- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes dinámicas que se describen a continuación:
 - Vistas: posterior (ubicados sobre la región renal)
 - Estudio: dinámico
 - Matriz: 128*128, 64 *64 (según disponibilidad de cámara gamma)
 - 1ra fase (perfusión): 1 imagen por segundo (el primer minuto)
 - 2da fase: 1 imagen por minuto (20-25 minutos)
- ⊕ El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará que espere unos minutos para precisar la continuidad o no del examen.
- Después de concluido el estudio, el médico especializado en MN analizará las imágenes de la misma forma que para el protocolo basal (ver acápite 19 g, h, i.).
- El programa de cálculo realizará la cuantificación de la función renal relativa. Si las curvas y los resultados observados son:
 - ⊕ **Normales:** se da por concluido el examen como negativo de HRV y se le indica al paciente cuando podrá recoger el informe final del estudio.
 - ⊕ Si por el contrario las curvas muestran comportamiento **anormal**, se le indica al paciente la realización del estudio comparativo basal 72 h después, para establecer y aclarar el diagnóstico. Recibe el turno con las indicaciones adecuada, anexando la orden del renograma con IECA ya realizado.
- Se realiza la gammagrafía basal según el procedimiento establecido anteriormente (ver epígrafe 19).

- Después de concluido el estudio, el médico especializado en MN analizará el conjunto de imágenes, buscando diferencias entre los resultados del estudio con IECA y basal según las siguientes combinaciones que se muestran en la figura 7. Anotará sus observaciones y las conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Figura 7. diagrama de las combinaciones que se pueden obtener a partir de los renogramas basales y con IEAC. Interpretación médica.

		<i>RRG</i>			<i>I.E.C.A.</i>			
		0	1	2	3	4	5	
<i>RRG Basal</i>	0							Alta probabilidad para HRV
	1							Probabilidad Indeterminada para HRV
	2							
	3							Baja probabilidad para HRV
	4							
	5							

Procedimiento para realización de estudio de perfusión cerebral

Objetivo

Evaluar la perfusión cerebral según las indicaciones siguientes:

Indicaciones

- Patología vascular cerebral (ATI, hemorragia subaracnoidea)
- Detección de infartos/microinfartos (angiopatía, drogadicción)
- Enfermedad de Alzheimer y otras demencias (Enfermedad de Pick)
- Enfermedad de Parkinson
- Traumatismo craneoencefálico
- Localización prequirúrgico de foco epiléptico
- Diagnóstico de muerte cerebral

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- **Recursos materiales**
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de uno o dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m

- ⊕ HMPAO-99mTc ó ECD-99mTc
- ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
- ⊕ Curímetro o activímetro.
- ⊕ Contador de pozo
- ⊕ Baño de María o mechero de gas
- ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas (ver anexo I (b)).
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen. Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en los acápites 4, 5, 6 y 14).

Radiofármaco: HMPAO-Tc^{99m} (Ceretec)

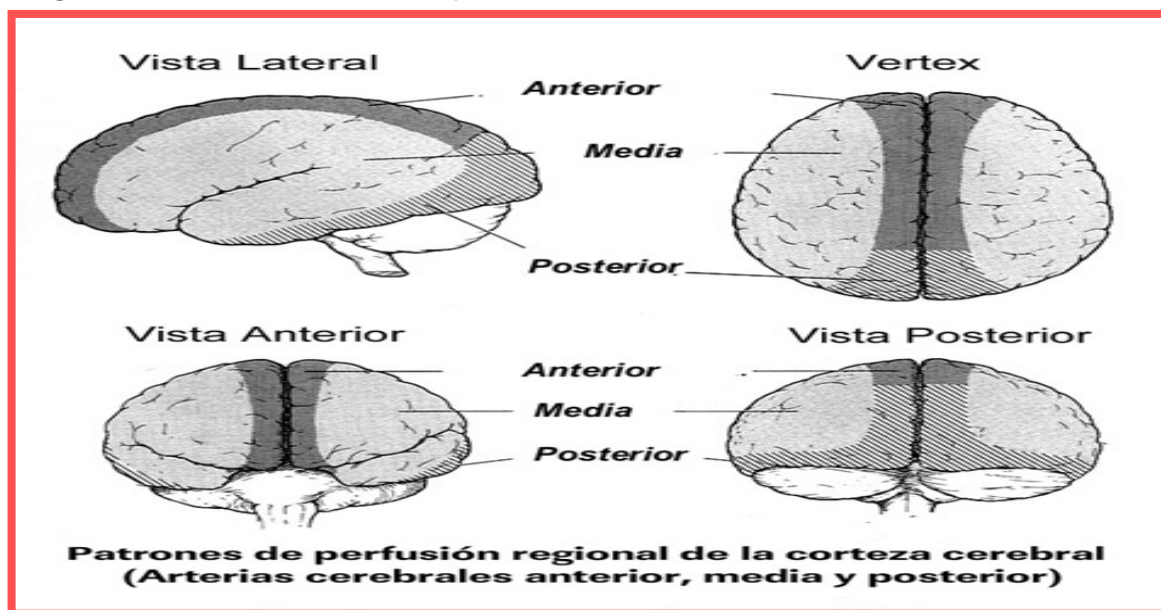
Dosis empleada: en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 740 MBq (20 mCi).

Forma administrar: inyección EV en el área administración de dosis

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de los 5-20 min post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos al costado del cuerpo y el soporte que trae la cámara para estudios cerebrales. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m.

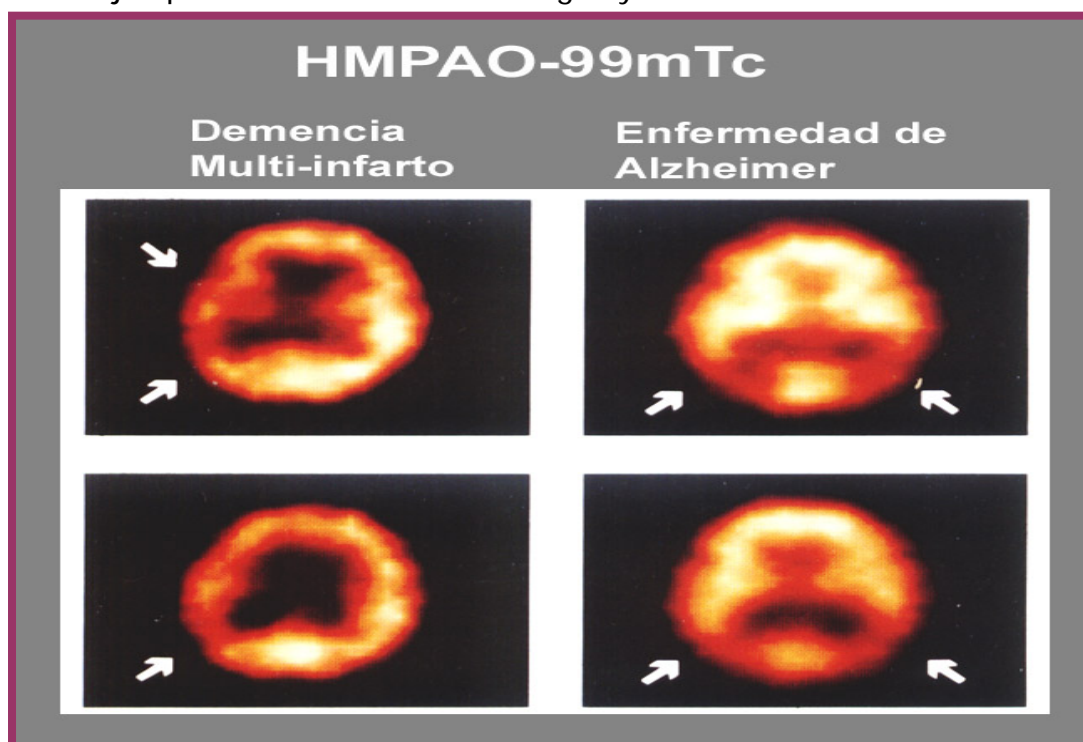
- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes estáticas que se describen a continuación:
 - Estudio: tomográfico (ubicado sobre región craneal)
 - Matriz: 128*128, 64*64 en dependencia de disponibilidad
 - Colimador: LEHR
 - Proyecciones: 60 (como mínimo)
 - Tiempo de adquisición por proyección: 25 seg.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.
- ⊕ Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se realizará la reconstrucción tomográfica del estudio, se observarán los cortes axiales, coronales y transversales, buscando zonas de hiper-captación/hipo-captación/captación-normal del radiofármaco y relacionándola con la ubicación anatómica correspondiente (figura 8).

Figura 8. Patrón estándar de perfusión cerebral



- ⊕ Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente y las imágenes observadas (ver ejemplo de la figura 9). Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
- ⊕ La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Figura 9. Ejemplo de correlación de la imagen y la clínica



Procedimiento para la realización de Gammagrafía Cerebral

Objetivo

Evaluación de masas hiperfuncionales en el cerebro que permiten las siguientes indicaciones:

Indicaciones

- Diagnóstico diferencial entre viabilidad-necrosis-recidiva
- Evaluación funcional de adenoma hipofisario
- Pronóstico pre-operatorio de afectaciones post-quirúrgicas empleando técnicas de fusión de imágenes (cuando se establezca).

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- **Recursos materiales**

- ⊕ Cámara Gamma SPECT de uno o dos cabezales
- ⊕ Elusión de Tc^{99m}
- ⊕ MIBI-^{99m}Tc, DTPA-^{99m}Tc
- ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
- ⊕ Curímetro o activímetro.
- ⊕ Contador de pozo
- ⊕ Baño de María o mechero de gas
- ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas (ver anexo I (b)).
- El paciente al arribar al servicio (hora y fecha señalada) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen. Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en los epígrafes 4, 5, 6, 10 ó 11).

Radiofármaco: MIBI-Tc^{99m} o DTPA-Tc^{99m}

Dosis empleada: en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 740 MBq (20 mCi).

Forma administrar: inyección EV en área de administración de dosis

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos al paciente, para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de las 2 horas post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos al costado del cuerpo y el soporte que trae la cámara para estudios cerebrales. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del radionúclido.

- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes estáticas que se describen a continuación:
 - Estudio: tomográfico ubicado sobre región craneal
 - Matriz: 128*128/64*64 en dependencia de disponibilidad
 - Colimador: LEHR
 - Orbita: circular
 - Proyecciones: 60 (en 360°)
- ⊕ Tiempo de adquisición por proyección 25 seg.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se realizará la reconstrucción tomográfica del estudio, se observarán los cortes axiales, coronales y transversales, buscando zonas de hiper-captación/hipo-captación/captación-normal del radiofármaco y relacionándola con la ubicación anatómica correspondiente. Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente y las imágenes observadas. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento de gammagrafía para detectar ganglio centinela

Objetivo

Posibilita la detección pre-quirúrgica e intra-quirúrgica selectiva del ganglio centinela, evitando la disección ganglionar completa y sus efectos colaterales en: tumores mamario y en melanoma.

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Médico nuclear

- ⊞ Técnico en radiofísica
- **Recursos materiales**
 - ⊞ Cámara Gamma SPECT de uno o dos cabezales
 - ⊞ Elusión de Tc99m
 - ⊞ Sulfuro coloidal
 - ⊞ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
 - ⊞ Curímetro o activímetro.
 - ⊞ Contador de pozo
 - ⊞ Baño de Maria o Mechero de gas
 - ⊞ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha previa a la cirugía, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas -ver anexo I (b)-.
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por su nombre y apellidos; en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en los acápites 4, 5, 6, 12).

Radiofármaco: sulfuro coloidal-Tc99m

Dosis empleada: en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 18,5 MBq (0,5 mCi).

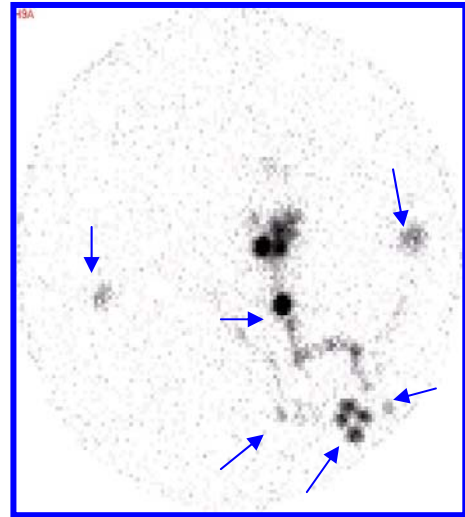
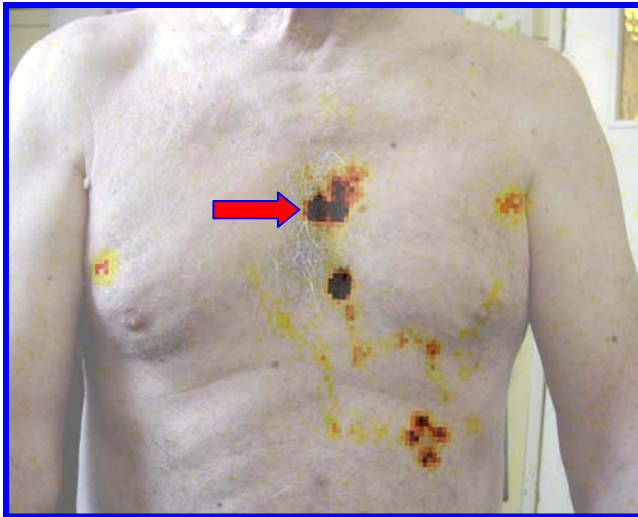
Forma de administrar: inyección preritumoral con jeringuilla hipodérmica, el área de administración de dosis.

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊞ Llamará por nombre y dos apellidos al paciente, para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de las 2 horas post-inyección del radiofármaco.
 - ⊞ Acostará al paciente en decúbito supino con el brazo levantado. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición

de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.

- ⊕ El técnico adquirirá el espectro del radionúclido.
- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes estáticas que se describen a continuación:
 - Estudio estático: anterior, lateral: detector a 90° lo más cerca posible
 - Matriz: 128*128, 256*256 en dependencia de disponibilidad
 - Colimador: LEHR
 - Conteos: 1 millón.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN analizará el conjunto de imágenes, corroborando la hiper-captación del radiofármaco con las estructuras anatómicas correspondientes (figura 10). Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe a la HC del paciente previo a la operación que debe realizarse 24 horas después de la inyección.

Figura 10. imagen gammagráfica del ganglio centinela en melanoma, correspondencia con la ubicación anatómica.



Procedimiento para realización de Gammagrafía Ósea

Objetivo

Evaluar alteraciones del metabolismo óseo que se altera en presencia de variadas patologías. Se utiliza según las siguientes indicaciones:

Indicaciones

- Detección preclínica y clínica de lesiones metastásicas.
- Detección de tumores primarios y delimitación de su extensión.
- Seguimiento de pacientes bajo tratamiento por lesiones óseas.
- Diagnóstico y evolución de enfermedades esqueléticas benignas.
- Infección
- Traumatismo
- Enfermedades metabólicas (HPT, osteodistrofia renal, osteomalacia, hipervitaminosis D)
- Enfermedad de Paget
- Evaluación de injertos

Contraindicaciones

- Quimioterapia
- Radioterapia
- Tratamiento con disfosfonatos
- Terapia con hierro.

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Médico especialista que ordena el examen
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica

- **Recursos materiales**

- ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
- ⊕ Elusión de Tc99m
- ⊕ MDP (metilén difosfonato)
- ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
- ⊕ Curímetro o actinómetro
- ⊕ Contador de pozo.
- ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas -ver anexo I (b)-.
- Al arribar el paciente al servicio (hora y fecha señalada) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez su nombre y dos apellidos.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en los acápites 4, 5, 6, 7).

Radiofármaco: MDP-Tc^{99m} (metilén difosfonato)

Dosis empleada: en dependencia de la talla y el peso del paciente, en general se emplea la dosis estandarizada para los adultos en el rango de 740 MBq (20 mCi).

Forma de administrar: inyección EV en el área de preparación y administración de dosis.

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de la tercera hora post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Dará instrucciones al paciente de vaciar su vejiga justo antes del comienzo del estudio.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos al costado del cuerpo. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la

adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.

- ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m. Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes requeridas según los protocolos que se describen a continuación:

Si la indicación del estudio es:

- Detección preclínica y clínica de lesiones metastásicas.
- Seguimiento de pacientes bajo tratamiento por lesiones óseas.
- Diagnóstico y evolución de enfermedades esqueléticas benignas.
- Enfermedades metabólicas (HPT, osteodistrofia renal, osteomalacia, hipervitaminosis D)
- Enfermedad de Pager

El protocolo de adquisición debe ser el pre-establecido por la cámara para estudios de todo el cuerpo:

- ✧ Matriz (256*256)
- ✧ N° de proyecciones: 6
- ✧ Tiempo por proyección: 5 minutos
- ✧ Colimador LEHR

Si por el contrario la indicación del estudio es:

- Detección de tumores primarios y delimitación de su extensión.
- Infección
- Traumatismo
- Evaluación de injertos

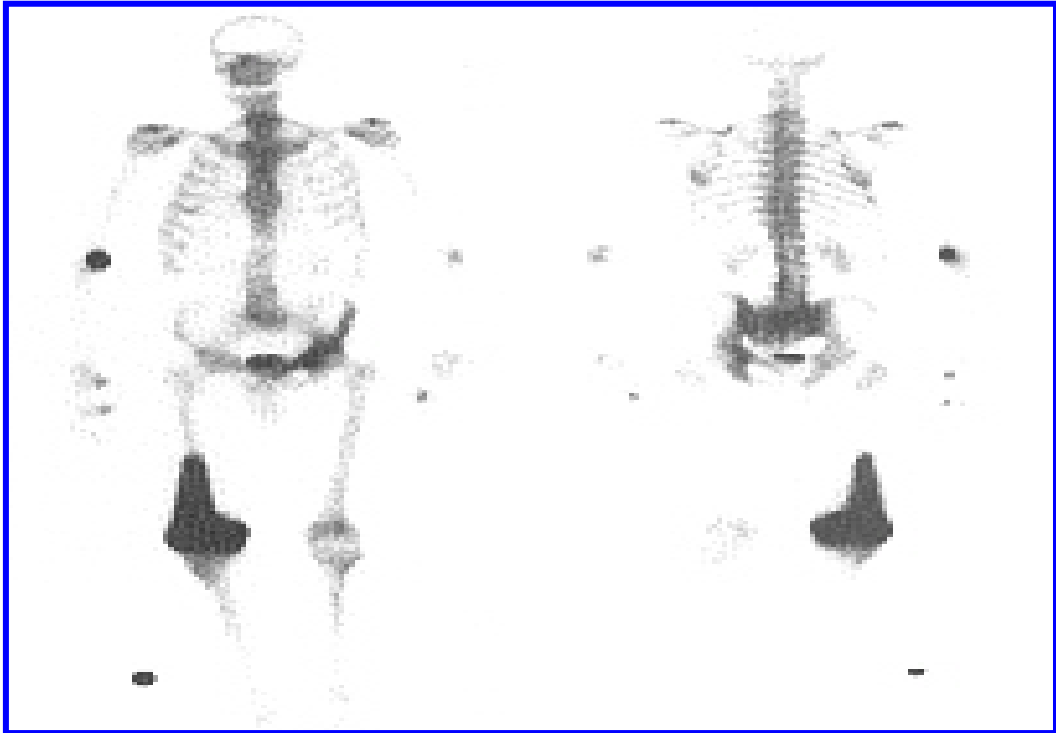
El protocolo de adquisición debe ser tomar vistas anterior y posterior de la zona afectada con:

- ✧ Matriz (256*256)
- ✧ Conteos 1 millón
- ✧ Colimador LEHR

- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.

- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN analizará el conjunto de imágenes, corroborando la hiper-captación del radiofármaco con las estructuras anatómicas correspondientes y analizando la clínica que posee el paciente (ver figura 11). Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.

Figura 11. rastreo óseo de todo el cuerpo. Diagnóstico de enfermedad de Paget.



- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para realización de gammagrafía hepática

Objetivo

Permite visualizar el hígado y detectar evidencias de tumores primarios o metastásicos, cirrosis, hepatitis, hepatomegalias, etc.

Estructura asistencial

- ***Humana***
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- ***Recursos materiales***

- ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
- ⊕ Elusión de Tc99m
- ⊕ Fitato de sodio
- ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
- ⊕ Curímetro o actinímetro.
- ⊕ Contador de pozo.
- ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas -ver anexo I (b)-.
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente. Lo talla y pesa para calcular la dosis requerida.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en los acápites 4, 5, 6, 13).

Radiofármaco: fitato de sodio-Tc99m

Dosis empleada: 1,6 MBq por kg.

Forma de administración: inyección EV en área de administración de dosis.

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos al paciente, para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de los 45 min post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino con el brazo levantado. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del radionúclido.

- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes estáticas que se describen a continuación:
 - Estudio estático: anterior, lateral
 - Matriz: 128*128 (en dependencia de disponibilidad)
 - Colimador: LEHR
 - Conteos: 7 00 KC.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN analizará el conjunto de imágenes, corroborando la hiper-captación o hipo-captación del radiofármaco con las estructuras anatómicas correspondientes. Se deberá marcar las posiciones del primer reborde costal (apéndice xifoide, rebordes intermedio y bajo), para tomarlos como referencia al evaluar el tamaño hepático. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe a la HC del paciente previo a la operación que debe realizarse 24 horas después de la inyección.

Procedimiento de gammagrafía de perfusión miocárdica de reposo

Objetivo

Valorar la perfusión miocárdica en reposo por métodos no invasivos.

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Médico especialista que ordena el examen
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- **Recursos materiales**
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m

- ⊕ MIBI (isonitrilos)
- ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
- ⊕ Curímetro o actinómetro.
- ⊕ Baño de María o mechero de gas.
- ⊕ Contador de pozo.
- ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas (ver anexo I (c)).
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración ejecuta la siguiente rutina:
 - ⊕ Interroga al paciente sobre: haber desayunado como mínimo de 2 horas antes de la prueba. Retiro de la medicación de cardiología previa al estudio según las instrucciones recibidas en las instrucciones.
 - ⊕ Tallar y medir.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en los acápites 4, 5, 6, 11).

Radiofármaco: MIBI-Tc99m

Dosis empleada: 370 MBq

Forma de administrar: inyección EV en el área de administración de dosis

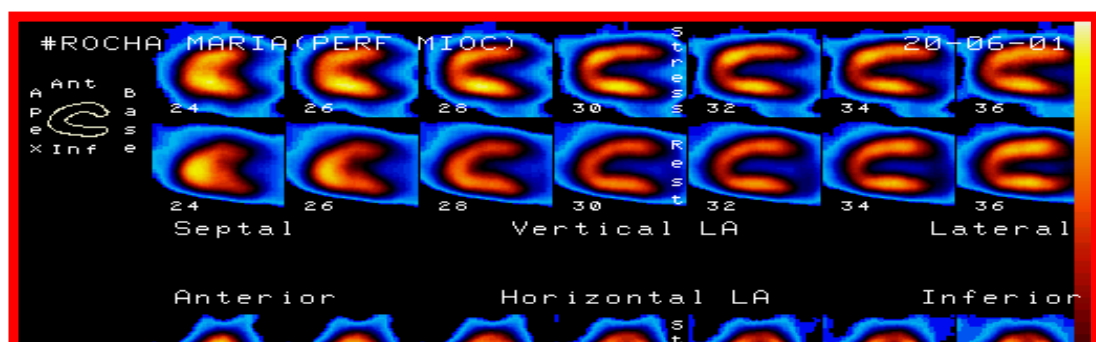
- ⊕ *Dará instrucciones de esperar en la zona para pacientes inyectados del salón de espera 2 horas, durante la cual ingerirá agua, algún alimento rico en grasas (huevo, mantequilla, maní, etc.).*
- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:

- ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de las 2 h post-inyección del radiofármaco.
- ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos debajo de la cabeza. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.

El técnico adquirirá el espectro del Tc99m.

- ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes que se describen a continuación:
 - Estudio: tomográfico (ubicados sobre la región torácica)
 - Matriz: 128*128, 64*64 (dependencia de disponibilidad)
 - Colimador: LEHR
 - Proyecciones: 60 (como mínimo)
 - Orbits: de 180° (comenzando OAD y culminando OPI)
 - Tiempo de adquisición por proyección 25 seg.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se realizará la reconstrucción tomográfica del estudio, se observarán los cortes axiales, coronales y transversales, buscando zonas de hipercaptación/hipocaptación /captación normal del radiofármaco y relacionándola con la ubicación anatómica correspondiente de la arterias coronarias (ver figura 12). Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente, los exámenes anteriores y las imágenes observadas. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.

Figura 12. estudio de perfusión miocárdica normal



- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para realizar gammagrafía de perfusión miocárdica de esfuerzo-reposo (protocolo de 2 días)

Los isonitrilos requieren un protocolo de exploración en días distintos, de dos dosis de Tc99m MIBI, una para la prueba de esfuerzo y otra para el estudio en reposo.

Objetivos

Encontrar si existen diferencias entre la perfusión en reposo y en esfuerzo según las siguientes indicaciones

Indicaciones

- Diagnóstico de cardiopatía isquémica
- Repercusión funcional de lesiones conocidas (vaso culpable)
- Pronóstico de la cardiopatía isquémica y el IAM
- Planificación y control de procedimientos terapéuticos (ATPC, RVM, trombolíticos)
- Evaluación prequirúrgica vascular o general
- Viabilidad miocárdica

Contraindicaciones

- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- Pacientes no aptos para el esfuerzo.

- Pacientes que poseen Bloqueo de Rama Izquierda (BRIHH).

Estructura asistencial

- ***Humana***

- ⊕ Cardiólogo
- ⊕ Médico nuclear
- ⊕ Técnico en radiofísica

- ***Recursos materiales***

- ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
- ⊕ Elusión de Tc99m
- ⊕ MIBI (isonitrilos)
- ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
- ⊕ Curímetro o actinómetro.
- ⊕ Baño de Maria o mechero de gas.
- ⊕ Estera rodante, carro de paro, electrocardiógrafo
- ⊕ Contador de pozo.
- ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas -ver anexo I (c)-.
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente y ejecuta la siguiente rutina:

Para la realización de la prueba de esfuerzo (ver guía práctica de Cardiología sobre este tema)

- Interroga al paciente sobre: haber desayunado como mínimo de 2 horas antes de la prueba. Retiro de la medicación de cardiología previa al estudio según las instrucciones recibidas en las instrucciones.
- Tallar y medir.

- Limpiar y rasurar zona donde se ubicarán los electrodos
- Canalizar vena con trocar en brazo opuesto a la toma de presión
- Pasa el paciente al local de ergometría:
 - ⊕ Revisar el carro de paro.
 - ⊕ Pasar al paciente a la estera rodante
 - ⊕ Conectar monitor de ECG
 - ⊕ El cardiólogo explicará al paciente el procedimiento de esfuerzo, la toma de FC y TA, el incremento paulatino de las cargas y la necesidad de explicarle todos los síntomas que sienta sin detener el esfuerzo físico.
 - ⊕ Realizar esfuerzo físico acorde a su edad:
 - Calcular: $220 - \text{edad} = \text{frecuencia máxima (FM)}$
 - Frecuencia cardiaca submáxima ($FC_{\text{submáxima}}$) = $FM * 85/100$.
 - Medir FC y TA en reposo. Anotar en el registro.
 - Elevar las cargas de forma paulatina cada 2 minutos, observando atentamente el ECG y los cambios de FC y TA. Anotar los valores registrados a partir de 1 minuto. Reportar cualquier cambio electrocardiográfico o síntoma presentado.
 - Proceder a la inyección del radiofármaco si:
 - ✧ El paciente presenta dolor agudo u otro signo o síntoma indicativo de evento cardiaco.
 - ✧ Supera la frecuencia cardiaca sub-máxima calculada.
 - ✧ Claudicación de MI.
 - ⊕ Inyectar 20 mCi de MIBI en el momento del máximo esfuerzo. Siguiendo las instrucciones requeridas para la preparación y administración de los radiofármacos (ver acápites 4, 5, 6, 11)
 - ⊕ Bajar paciente de la estera.
 - ⊕ *Darle instrucciones de estar 2 horas en la sección para pacientes inyectados del salón de espera, durante lo cual ingerirá agua, algún alimento rico en grasas (huevo, mantequilla, maní, etc.) y caminará.*
- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de las 2 h post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos debajo de la cabeza. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer

tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.

- ⊞ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m.
- ⊞ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes que se describen a continuación:
 - Estudio: tomográfico (ubicados sobre la región torácica)
 - Matriz: 128*128, 64*64 (según disponibilidad)
 - Colimador: LEHR
 - Proyecciones: 60 (como mínimo)
 - Orbita: 180° (comenzando OAD y culminando OPI)
 - Tiempo de adquisición por proyección 25 seg.
- ⊞ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
- ⊞ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
- ⊞ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.

Para la realización de la prueba de reposo

- *Ver procedimiento de prueba de perfusión miocárdica en reposo descrito en el acápite expuesto, Pág. 92).*
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se realizará la reconstrucción tomográfica de los estudios de reposo y esfuerzo, se observarán los cortes axiales, coronales y transversales, buscando zonas de hipercaptación/ hipocaptación/ captación-normal del radiofármaco y relacionándola con la ubicación anatómica correspondiente de la arterias coronarias, y comparando las imágenes de esfuerzo vs. reposo.

Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente, los exámenes anteriores y las imágenes observadas. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.

- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para la realización de gammagrafía de perfusión miocárdica de estrés farmacológico-reposo (protocolo de dos días)

Los isonitrilos requieren un protocolo de exploración en días distintos, de dos dosis de Tc99m MIBI, una para la prueba de estrés farmacológico y otra para el estudio en reposo.

Objetivo

Encontrar si existen diferencias entre la perfusión en reposo y en el estrés farmacológico en pacientes que no pueden realizar esfuerzos físicos por limitaciones motoras, BRIHH, etc.; *pero que poseen idénticas indicaciones que las pruebas de esfuerzo.*

Contraindicaciones

- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- Pacientes asmáticos (si el fármaco es dipiridamol).

Estructura asistencial

- **Humana**
 - ⊕ Cardiólogo
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- **Recursos materiales**
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m
 - ⊕ MIBI (isonitrilos)
 - ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
 - ⊕ Curímetro o actinómetro.
 - ⊕ Carro de paro, electrocardiógrafo
 - ⊕ Dipiridamol o Dobutamina EV (que requiere además bomba de infusión)
 - ⊕ Contador de pozo.
 - ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas (ver anexo I (c)).

- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente y ejecuta la siguiente rutina:
 - ⊕ Interroga al paciente sobre: haber desayunado como mínimo de 2 horas antes de la prueba. Retiro de la medicación de cardiología previa al estudio según las instrucciones recibidas en las instrucciones.
 - ⊕ Tallar y medir.
 - ⊕ Limpiar y rasurar zona donde se ubicarán los electrodos
 - ⊕ Canalizar vena con trocar en brazo opuesto a la toma de presión
- Pasar el paciente al local de ergometría y continuar los siguientes pasos:
 - ⊕ Acostar en camilla decúbito supino.
 - ⊕ Conectar monitor electrocardiográfico
 - ⊕ Toma de presión y frecuencia basal

Si el estrés farmacológico es con dipiridamol

- ⊕ La dosis de dipiridamol requerida para provocar estrés farmacológico se calcula como el peso en Kg. del paciente por 0.56 mg/kg, que aporta la cantidad total de dipiridamol a emplear en mg. La concentración habitual del dipiridamol endovenoso es de 5 mg/mL, de manera que para calcular la cantidad de mL, la cantidad de mg totales calculados se dividen entre la concentración del producto. La dosis en mililitros se le agrega dextrosa 5 % hasta alcanzar un volumen total de 20 mL, que se inyecta en 4 minutos.

Ejemplo: $65 \text{ kg} \times 0.56 \text{ mg/kg} = 36.4 \text{ mg}$

$36.4 \text{ mg entre } 5 \text{ mg/mL} = 7.3 \text{ mL de dipiridamol}$

(Completar a 20 mL con dextrosa 5 %)

- ⊕ Inyectar primera dosis (preparación de dipiridamol/dextrosa en 4 minutos); registrar FC y TA.
- ⊕ Si el paciente no hace manifestaciones de isquemia ni tiene reacciones secundarias severas, debe prepararse una segunda dosis, de lo contrario proceder al paso siguiente: la segunda dosis:
 - Se multiplica el peso del paciente por 0.28 mg/kg
 - El valor calculado se lleva a 10 mL de dextrosa 5 %
 - Se inyecta en 2 minutos.

Ejemplo: $65 \text{ kg} \times 0.28 \text{ mg/mL} = 18.2 \text{ mL}$

$18.2 \text{ mL entre } 5 \text{ mL} = 3.64 \text{ mL de dipiridamol}$

- ⊕ Inyectar la segunda dosis a criterio del profesional que esté realizando la prueba de estrés/dipiridamol/dextrosa (2 minutos).
- ⊕ Continuar paso actual

Si el estrés farmacológico es con dobutamina

- ⊕ Se prepara un frasco de Dextrosa 5 % que contenga 25 mL en total y del mismo se toman 10 mL para diluir el frasco de dobutamina, agregándolo posteriormente al frasco de dextrosa 5 %
- ⊕ La droga se administra con un goteo inicial de 5 $\mu\text{g/kg/min.}$ mediante bomba de infusión y se incrementa a 10, 20, 30, 40 $\mu\text{g/kg/min.}$ cada tres minutos.
- ⊕ Cuando no se alcanza frecuencia cardiaca puede administrarse atropina 1 mg por vía SC manteniendo la infusión de dobutamina a 40 $\mu\text{g/kg/min.}$ 3 minutos adicionales.
- ⊕ *El control permanente de la frecuencia cardiaca y el trazado electrocardiográfico es imprescindible.*
- ⊕ Inyectar el radiofármaco (20 mCi) cuando se alcance la frecuencia cardiaca deseada, continuando con la infusión de dobutamina por 2 minutos.
- ⊕ Inyectar 20 mCi de MIBI en el momento del máximo esfuerzo. Siguiendo las instrucciones requeridas para la preparación y administración de los radiofármacos (ver acápite 4, 5, 6, 11)
- ⊕ Bajar paciente de la estera.
- ⊕ Darle instrucciones de esperar 2 horas en la zona para pacientes inyectados del salón de espera, durante lo cual ingerirá agua, algún alimento rico en grasas (huevo, mantequilla, maní, etc.).
- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de las 2 h post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos debajo de la cabeza. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m.
 - ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes que se describen a continuación:

- Estudio: tomográfico (ubicados sobre la región torácica)
 - Matriz: 128*128, 64*64 (dependencia de disponibilidad)
 - Colimador: LEHR
 - Proyecciones: 60 (como mínimo)
 - Orbits: 180° (comenzando OAD y culminando OPI)
 - Tiempo de adquisición por proyección 25 seg.
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
 - ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
 - ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo VI.

Para la realización de la prueba de reposo

- ⊕ *Ver procedimiento de prueba de perfusión miocárdica en reposo descrito en acápite anterior.*
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se realizará la reconstrucción tomográfica de los estudios de reposo y esfuerzo, se observarán los cortes axiales, coronales y transversales, buscando zonas de hiper captación/hipocaptación/ captación-normal del radiofármaco y relacionándola con la ubicación anatómica correspondiente de la arterias coronarias, y comparando las imágenes de esfuerzo vs. reposo.
- Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente, los exámenes anteriores y las imágenes observadas. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para realizar gammagrafía de perfusión miocárdica con esfuerzo/reposo/nitroglicerina (NTG)

Los isonitrilos requieren un protocolo de exploración en días distintos, de dos dosis de Tc99m MIBI, una para la prueba de estrés farmacológico y otra para el estudio en reposo.

Objetivo

Encontrar si existe viabilidad miocárdica en pacientes con Infarto o isquemias muy severas.

Estructura asistencial

- ***Humana***

- ⊕ Médico especialista que ordena el examen
- ⊕ Médico nuclear
- ⊕ Técnico en radiofísica

- ***Recursos materiales***

- ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
- ⊕ Elusión de Tc99m
- ⊕ MIBI (isonitilos)
- ⊕ NTG en spray, o sublingual
- ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón...)
- ⊕ Curímetro o activímetro.
- ⊕ Baño de Maria o mechero de gas.
- ⊕ Contador de pozo.
- ⊕ Materiales para control de calidad de radiofarmacia

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas (ver anexo I (c)).
- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.
- Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración ejecuta la siguiente rutina:
 - ⊕ Interroga al paciente sobre: haber desayunado como mínimo de 2 horas antes de la prueba. Retiro de la medicación de cardiología previa al estudio según las instrucciones recibidas en las instrucciones.
 - ⊕ Tallar y medir.
 - ⊕ El cardiólogo tomará TA y FC.

- ⊕ Administrar NTG (5 mg) y esperar 5 min y administrar el radiofármaco.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en el acápite).

Radiofármaco: MIBI-Tc99m

Dosis empleada: 370 MBq.

Forma administrar: inyección EV en área de administración de dosis

Dará instrucciones de estar 2 horas en la zona para pacientes inyectados de salón de espera, durante lo cual ingerirá agua, algún alimento rico en grasas (huevo, mantequilla, maní, etc.).

- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de las 2 h post-inyección del radiofármaco.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos debajo de la cabeza. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m.
 - ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes que se describen a continuación:
 - Estudio: tomográfico (ubicados sobre la región torácica)
 - Matriz: 128*128, 64*64 (dependencia de disponibilidad)
 - Colimador: LEHR
 - Proyecciones: 60 (como mínimo)
 - Orbits: de 180° (comenzando OAD y culminando OPI)
 - Tiempo de adquisición por proyección 25 seg.
 - ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
 - ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.

- ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo I.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se realizará la reconstrucción tomográfica del estudio, se observarán los cortes axiales, coronales y transversales, buscando zonas de hiper-captación/hipo-captación/captación-normal del radiofármaco y relacionándola con la ubicación anatómica correspondiente de la arterias coronarias. Se observarán las imágenes de esfuerzo y reposo, comparando las áreas hipo-perfundidas y si tienen mejoría. Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente, los exámenes anteriores y las imágenes observadas. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para la realización de Ventriculografía nuclear de reposo

La ventriculografía mediante técnicas isotópicas se ha convertido con el paso del tiempo en una herramienta empleada frecuentemente en la investigación científica de la función y motilidad ventriculares, tanto en el manejo de pacientes cardiopatas en situación basal o bajo distintas situaciones fisiopatológicas como en el conocimiento de la influencia de múltiples fármacos en la dinámica cardiaca.

Objetivos

- Medir la función ventricular con métodos no invasivos.

Estructura asistencial

- ***Humana***
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- ***Recursos materiales***
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m
 - ⊕ Pirofosfato
 - ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón, solución salina...)
 - ⊕ Curímetro o activímetro.

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe

verificar que la orden cumpla con los requisitos establecidos (anexo V) y dar el turno para la fecha disponible, adjuntando la orden médica y entrega las instrucciones generales debidamente señalizadas (ver anexo I (c)).

- Cuando el paciente arriba al servicio (a la hora y fecha señalada en el turno) entrega el turno a la operadora de micro que se encuentra en el local de información.
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la lista de pacientes citados y presentes físicamente en el servicio de MN. Verifica la información de la Orden de Examen.

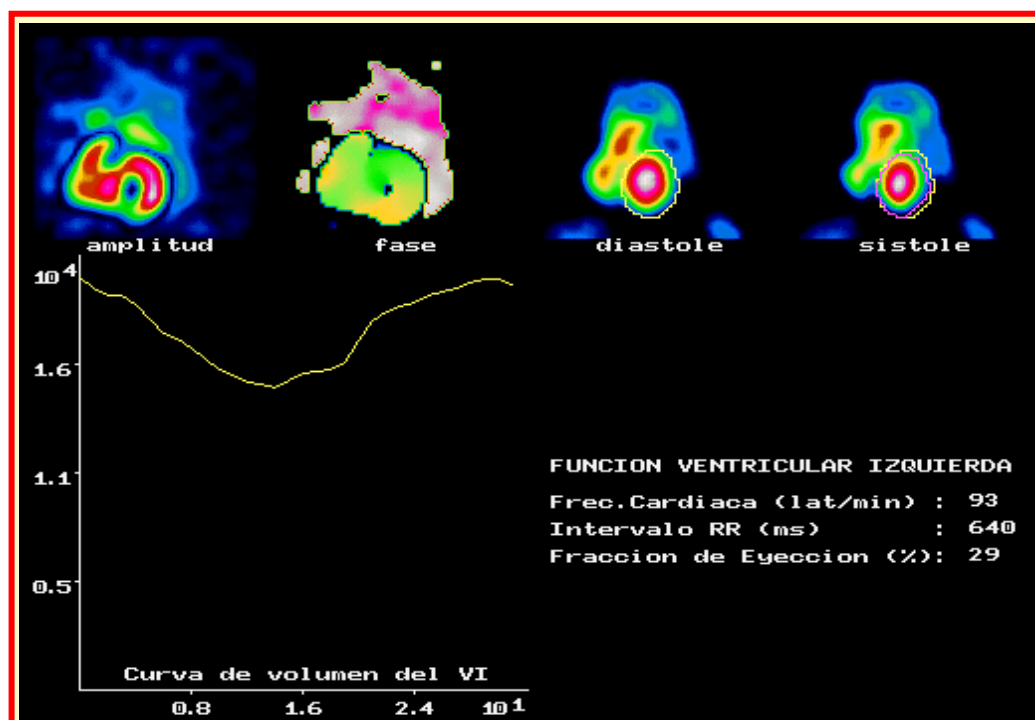
Realiza la siguiente rutina

- ⊕ Se prepara 1 frasco de pirofosfato-Sn diluido en 4 a 5 mL de suero fisiológico para inyección estéril y apirógena, eliminando en lo posible todo el aire contenido en la aguja. Antes de retirar la aguja extraer un volumen de gas equivalente al introducido a fin de mantener la presión dentro del bulbo.
- ⊕ Agitar el frasco durante uno o dos minutos hasta la total disolución del liofilizado
- ⊕ La solución debe ser incolora y transparente.
- ⊕ Limpiar y rasurar zona donde se ubican los electrodos.
- ⊕ Inyección de pirofosfato de estaño por vía EV con una vena bien canalizada dado el dolor que se provoca si el líquido queda fuera del canal venoso.
- ⊕ Esperar 20-30 minutos en la zona para pacientes no inyectados del salón de espera.
- El técnico en radiofísica médica ubicado en la cámara gamma, recibirá la orden del paciente, y ejecutará la siguiente rutina:
 - ⊕ Llamará por nombre y dos apellidos para la adquisición de las imágenes que se realizarán a partir de las 20-30 min post-inyección del pirofosfato.
 - ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos al lado del cuerpo. Poner los electrodos. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ El técnico adquirirá el espectro del Tc99m.
 - ⊕ Poner vista de 35° (con 10° de caudal si el equipo lo permite)
 - ⊕ Inyectar 20 mCi de Tecnecio 99m
 - ⊕ Colocará los datos del paciente en la cámara y ejecutará la adquisición de las imágenes que se describen a continuación:

- Estudio: gatillado (ubicado sobre la región torácica)
 - Número de imágenes: 16
 - Matriz: 64*64 (en dependencia de disponibilidad)
 - Colimador: LEHR
 - Número total de conteos: 3 000 KC
- ⊕ El médico especializado en MN supervisará la adquisición, revisará la orden del examen y después de adquirido el estudio realizará las preguntas al paciente o acompañante que estime conveniente, con el objetivo de aclarar cualquier duda que pueda favorecer la interpretación del mismo.
 - ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
 - ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo I.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se analizará la motilidad segmentaria: notando las zonas de contractilidad normal, hipocinesia, acinesia y discinesia; si es necesario obtener las imágenes de fase y amplitud (ver figura 12). Obtener la curva de actividad vs. tiempo en la región del VI. Calcular la fracción de eyección del VI y otros parámetros que permita el programa. Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente, los exámenes anteriores y las imágenes observadas. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.

Figura 12. Imagen del procesamiento de una ventriculografía nuclear de reposo.

Observar curvo de actividad vs. tiempo y el cálculo de la fracción de eyección.



- La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para ventriculografía nuclear de reposo/nisoldipina

Objetivos

Evaluar viabilidad miocárdica en pacientes infartados o con isquemias severas, pronóstico pre-operatorio previo a la resvascularización.

Estructura asistencial

- ***Humana***
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- ***Recursos materiales***
 - ⊕ Cámara Gamma SPECT de dos cabezales
 - ⊕ Elusión de Tc99m
 - ⊕ Pirofosfato
 - ⊕ Material gastable (jeringuilla, alcohol, algodón, solución salina...)
 - ⊕ Curímetro o activímetro.

Procedimiento detallado

- Realizar la ventriculografía de reposo (ver procedimiento detallado antes).
- Realizar vista anterior con protocolo de adquisición idéntico al anterior (detector a 0°)
- Colocar el brazo del paciente bajo la cabeza, detector a 70° y acercar el paciente todo lo posible al detector. Adquirir vista lateral con protocolo de adquisición idéntico al anterior.
- Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Tomar FC y TA. Registrar los datos. Se levantará al paciente y se le administrará una dosis de 5 mg de nisoldipina. Se le dará instrucciones de esperar entre 55-60 min. en el área para pacientes inyectados del salón de espera.
- A los 55-60 min. el técnico en radiofísica llamará al paciente para la readquisición del estudio post-nisoldipina y realizará la siguiente rutina:

- ⊕ Acostará al paciente en decúbito supino, con las manos al lado del cuerpo. Poner los electrodos. Registrará TA y FC. El paciente permanecerá acostado en la camilla durante la adquisición de las imágenes. Recibirá instrucciones de permanecer tranquilo y de evitar inspiraciones profundas y movimientos del cuerpo.
 - ⊕ Adquirirá con protocolos idénticos al anterior [vistas OAI, anterior y lateral (70°)].
 - ⊕ Una vez concluida la adquisición de las imágenes. Se procederá a salvar el estudio. Se levantará al paciente y se le indicará la fecha en que puede recibir el resultado del proceder diagnóstico.
 - ⊕ Si el paciente está ingresado se adjuntará a la HC la nota que se recoge en el Anexo I.
- Después de concluido el estudio el médico especializado en MN se analizará la motilidad segmentaria en cada uno de las vistas: notando las zonas de contractilidad normal, hipocinesia, acinesia y discinesia; si es necesario obtener las imágenes de fase y amplitud. Obtener la curva de actividad vs. tiempo en la región del VI. Calcular la fracción de eyección del VI y otros parámetros que permita el programa. Comparar las imágenes de reposo con las post-nisoldipina, buscando las posibles mejorías de la motilidad regional. Analizará la correspondencia entre la clínica que posee el paciente, los exámenes anteriores y las imágenes observadas. Anotará sus observaciones y conclusiones finales del estudio.
 - La operadora de micro pasará el informe final del médico a formato computarizado (Anexo II) y registrará los datos correspondientes en la base de datos del Servicio de MN. Entregará dicho informe al paciente o familiar que lo requiera, y pasará copia a la HC del paciente si pertenece a nuestro hospital.

Procedimiento para los tratamientos con I¹³¹

Objetivo

Suministrar una dosis de radiación que elimine el hiperfuncionamiento de la glándula tiroidea (Tratamiento de hipertiroidismo).

Estructura asistencial

- ***Humana***
 - ⊕ Médico nuclear
 - ⊕ Técnico en radiofísica
- ***Recursos materiales***
 - ⊕ Material gastable (gasa, papel absorbente, algodón...)
 - ⊕ I¹³¹
 - ⊕ Curímetro o activímetro.

Procedimiento detallado

Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe:

- ⊕ Revisar que la orden posee todos los requerimientos formales establecidos en el anexo VI.
- ⊕ Enviar el paciente a consulta del Médico Nuclear para la evaluación y prescripción del tratamiento.
- ⊕ La operadora de micro recibe la prescripción del médico nuclear y cita el paciente para su tratamiento. Las indicaciones se adjuntan en el anexo I (d).
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la prescripción del tratamiento verifica la información y la firma del médico nuclear. Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente.
- El técnico en radiofísica calcula la actividad de NaI (I^{131}) a administrar mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Actividad de } I^{131} [\text{mCi}] = \frac{DG \cdot PG}{VMF \cdot \%C24 \cdot 20} \cdot 100$$

Donde:

DG es la dosis a administrar [rad]

PG es el peso de la glándula [g]

VMF es la vida media efectiva [días]

% C24 es el por ciento de captación a las 24 horas.

- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en el acápite).
- **Forma de administración:** oral, en el área administración de dosis.

Procedimiento para los tratamientos con P^{32}

Objetivo

Realizar tratamientos curativos o paliativos de dolor de las siguientes indicaciones:

- Tratamiento de metástasis óseas múltiples.
- Tratamiento de policitemia vera.

Estructura asistencial

- ***Humana***

- ⊕ Médico nuclear
- ⊕ Técnico en radiofísica

- ***Recursos materiales***

- ⊕ Material gastable (gasa, papel absorbente, algodón...)

- ⊕ Fosfato de sodio (P^{32})
- ⊕ Curímetro o activímetro.

Procedimiento detallado

- Cuando el paciente llega al servicio con la orden, la operadora de micro que se encuentra en el local de información (en zona supervisada) debe:
 - ⊕ Revisar que la orden posee todos los requerimientos formales establecidos en el anexo VI.
 - ⊕ Enviar el paciente a consulta del Médico Nuclear para la evaluación y prescripción del tratamiento.
 - ⊕ La operadora de micro recibe la prescripción del médico nuclear y cita el paciente para su tratamiento. Las indicaciones se adjuntan en el anexo I (d).
- El técnico de radiofísica médica de cuarto caliente recibe la prescripción del tratamiento verifica la información y la firma del médico nuclear. Llama al paciente por nombre y dos apellidos, una vez en el cuarto de administración de dosis verifica otra vez el nombre y dos apellidos del paciente.
- El técnico en radiofísica calcula la actividad de Fosfato de Sodio (P^{32}) a administrar según: se corresponda con la indicación del MN, que en general se comporta de la siguiente forma:
 - ⊕ En los tratamientos de metástasis ósea se emplea un promedio de 6 mCi (0.22 GBq) por tratamiento, distribuidos en tres sesiones de 2 mCi (74 MBq) cada una. Las sesiones se realizarán en días alternos.
 - ⊕ En los tratamientos hematológicos se suele aplicar de 1 a 5 mCi en una sola sesión.
- El técnico en radiofísica médica ejecuta el procedimiento estándar de operación para preparación y administración de la dosis al paciente (ver en el acápite).
- Forma de administración: EV en el área Administración de dosis.

Bibliografía

1. Control de la calidad de los instrumentos de medicina nuclear, 1991. IAEA-TECDOC-602/S.
2. Hines H, Kayayan R, Colsher J, Hashimoto D, Schubert R, Fernando J, Simcic V, Vernon P, Sinclair RL. National Electrical Manufacturers Association recommendations for implementing SPECT instrumentation quality control. J Nucl Med. 2000 Feb; 41(2):383-9.

3. Normas Nacionales para el control de calidad de la instrumentación en medicina nuclear. 1989. Sección de Medicina Nuclear. Grupo Nacional de Oncología, MINSAP.
4. A López, L.A. Torres, MA Coca, G López, eds. Protocolo Nacional para el Control de Calidad de Instrumentos de Medicina Nuclear. CIEN; 2005 (en prensa).
5. Decreto No. 142 Reglamento para el trabajo con las sustancias radiactivas y otras fuentes de radiaciones ionizantes. Gaceta Oficial de la República (1988)
6. Centro Nacional De Seguridad Nuclear, Reglamento de Seguridad para la Autorización de Prácticas asociadas al Empleo de Radiaciones Ionizantes, RS.01, La Habana, Cuba (1995)
7. International Commission On Radiological Protection: Summary of the Current ICRP Principles for Protection of the Patient in Nuclear Medicine. Pergamon Press 1993.
8. Caride.V Manual de procedimiento de Medicina Nuclear ``2ºEd. Editorial Salvat. 1990
9. The United States Pharmacopeias .The National Formulary. U.E. Pharmacopeia Convention. INC.1990.
10. Maisey, M.N.; Britton, K.E. and Collier, B.D. "Clinical Nuclear Medicine". Ed. Chapman&Hall Medical, Third edition, 1998.
11. Mariana Levi de Cabrejas et al. "Tomografía en Medicina Nuclear". Comité de Instrumentación y Garantía de Calidad del ALASBIMN", 1999. ISMN: 987-43-1317-X
12. E. Prats, F. Aisa, M.D. Abós et al. "Mammopgraphy and Tc-99m MIBI Scintimammography in suspected breast cancer". J Nucl Med 40:2 (297-301), 1999.
13. M. Rodríguez, F. Chehne, W. Kalinowska et al. "Uptake of Tc-99m MIBI into malignant versus nonmalignant breast cell lines". J Nucl Med 41:9 (1495-99), 2000.
14. Gulec S.A. et al. "Sentinel Lymph Node localization in early breast cancer". J Nucl Med 1998; 39(8):1388-1393.
15. Alex JC et al. "Gamma-probe guided localization of lymph nodes". Surg Oncol 1993; (2):137-143.
16. Alex JC et al. "Gamma-probe-guided lymph node localization in malignant melanoma". Surg Oncol 1993 ;(2):303:308.