

REPÚBLICA DEL PERÚ



RESOLUCIÓN JEFATURAL

Lima, 24 de MARZO del 2022

VISTO:

El Informe N° 000146-2022-DICON/INEN, de la Dirección de Control del Cáncer, Memorando N° 000398-2022-OGPP/INEN, de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, el Informe N° 000035-2022-OO-OGPP/INEN, de la Oficina de Organización, el Informe N° 000365-2022-OPE-OGPP/INEN, de la Oficina de Planeamiento Estratégico, el Memorando N° 000066-2022-DMN-DIRAD/INEN del Departamento de Medicina Nuclear, el Informe N° 000177-2022-DNCC-DICON/INEN, del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos y el Informe N° 000313-2022-OAJ/INEN de la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

CONSIDERANDO:

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

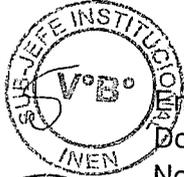
Que, mediante Decreto Supremo N° 001-2007-SA, publicado en el Diario Oficial “El Peruano” con fecha 11 de enero de 2007, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (ROF-INEN), estableciendo la jurisdicción, funciones generales y estructura orgánica del Instituto, así como las funciones inherentes a sus Unidades Orgánicas y Departamentos;

Que, mediante Resolución Jefatural N° 276-2019-J/INEN, que aprueba la Directiva Administrativa N° 001-2019-INEN/DICON-DNCC “Lineamientos para la Elaboración de Documentos Normativos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN” tiene como finalidad es establecer los criterios en el proceso de formulación, elaboración, aprobación y actualización de los documentos normativos que se expidan en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, logrando mayores niveles de eficiencia y eficacia en su aplicación cuyo objetivo es de estandarizar la estructura de los documentos normativos que emitan los órganos y/o unidades orgánicas del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas;

Que, de manera institucional, debe manifestarse que el Procedimiento Normalizado de Trabajo PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT) - V.01. del Departamento de Medicina Nuclear, la Oficina de Organización considera que no colisiona con la estructura Orgánica y Funcional del Instituto Nacional de

Vertical column of official stamps and signatures on the left margin:

- Stamp: DIRECCIÓN INSTITUCIONAL (V.B.)
- Stamp: GERENCIA GENERAL (V.B.)
- Stamp: DIRECCIÓN DE CONTROL DEL CÁNCER (V.B.)
- Stamp: OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO (V.B.)
- Stamp: OFICINA DE ORGANIZACIÓN (V.B.)
- Stamp: OFICINA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO (V.B.)
- Stamp: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR (V.B.)
- Stamp: OFICINA DE ASesoría JURÍDICA (V.B.)
- Stamp: OFICINA DE ORGANIZACIÓN (V.B.)
- Stamp: OFICINA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO (V.B.)
- Stamp: DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR (V.B.)
- Stamp: Oficina de Organización y Control Nacional de Servicios Oncológicos (V.B.)



enfermedades Neoplásicas, encontrándose acorde a los parámetros de elaboración de Documentos Normativos y emite opinión técnica favorable, respecto a dicho procedimiento Normalizado de Trabajo, asimismo la Oficina de Planeamiento Estratégico emite opinión favorable al Procedimiento Normalizado de Trabajo, del Departamento de Medicina Nuclear, la misma que se sujeta a la estructura de costos en cuanto a la IDENTIFICACION DEL CPMS, EQUIPAMIENTO Y SUMINISTROS;



Que, mediante el Memorando N° 000398-2022-OGPP/INEN de fecha 24 de febrero de 2022, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, alcanza el Informe N° 000035-2022-OO-OGPP/INEN de fecha 24 de febrero de 2022 de la Oficina de Organización y el Informe N° 000365-2022-OPE/INEN de fecha 23 de febrero de 2022 de la Oficina de Planeamiento Estratégico de esta Dirección General; mediante el cual emiten opinión técnica favorable del Procedimiento Normalizado de Trabajo PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT) - V.01. del Departamento de Medicina Nuclear;



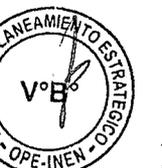
Que, tomando en cuenta el sustento técnico por la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, se aprecia que la Oficina de Organización y la Oficina de Planeamiento Estratégico, han revisado y emiten opinión técnica favorable al Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT) del Departamento de Medicina Nuclear, para su correspondiente aprobación;



Que, conforme a lo expuesto, y según se desprende el Procedimiento Normalizado de Trabajo PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT) - V.01. del Departamento de Medicina Nuclear, el cual tiene como objetivo normalizar el procedimiento de Localización radiofarmacéutica o distribución de agente(s) radiofarmacéutico(s), con SPECT y tomografía axial computarizada (CT) y sus aplicaciones no oncológicas;



Que, conforme se desprende de los documentos de Vistos, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, la Oficina de Organización, la Oficina de Planeamiento Estratégico, el Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos y la Oficina de Asesoría Jurídica han efectuado su revisión del Procedimiento Normalizado de Trabajo PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT) - V.01. del Departamento de Medicina Nuclear, el mismo que recomiendan su aprobación;



Contando con el visto bueno de la Sub Jefatura Institucional, de la Gerencia General, de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, de la Oficina de Organización, de la Oficina de Planeamiento Estratégico, de la Dirección de Control del Cáncer, del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos, del Departamento de Medicina Nuclear, de la Dirección de Radioterapia y de la Oficina de Asesoría Jurídica del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas;



Con las facultades conferidas en el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - INEN, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2007-SA, y de conformidad con la Resolución Suprema N° 011-2018-SA;

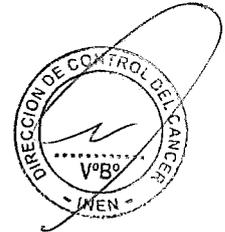
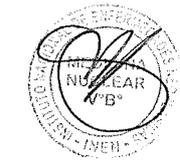


SE RESUELVE:

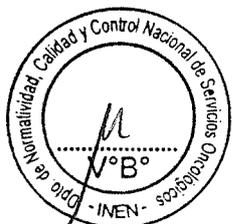
ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR el PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT) - V.01. del Departamento de Medicina Nuclear, el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución Jefatural.

ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR a la Oficina de Comunicaciones de la Gerencia General del INEN, la publicación de la presente Resolución en el Portal Web Institucional.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.



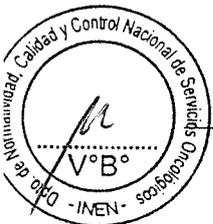
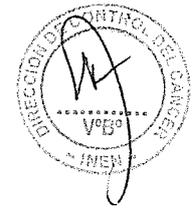
Eduardo Payet Meza
Dr. EDUARDO PAYET MEZA
Jefe Institucional
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS
JEFATURA





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia



Elaborado por:	<ul style="list-style-type: none"> - M.C. Richard Ledesma - Dra. Rosanna Morales - M.C. Danitza Valdivia - M.C. Jannine Arrieta 	Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear
Revisado y validado por:	- M.C. Patricia Saavedra S.	Directora Ejecutiva del Departamento de Medicina Nuclear
	- Mg. Angel Riquez Quispe - Lic. Adm. Alexander Massa Villar	Oficina de Organización
	- CPC. Teresita de Jesús Collantes Saavedra - Mg. Angélica Mogollón Monteverde	Oficina de Planeamiento Estratégico Unidad Funcional de Costos y Tarifas
Revisado y aprobado por:	<ul style="list-style-type: none"> - M.C. Iván Belzusrri Padilla - Lic. Yoseline Aznarán Isla 	Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos

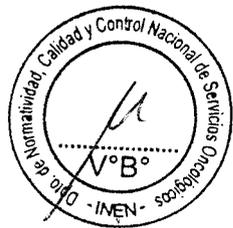


CONTROL DE CAMBIOS Y MEJORAS



CONTROL DE CAMBIOS Y MEJORAS

VERSIÓN	PÁGINA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN Y MEJORA	FECHA DE ELABORACIÓN (ACTUALIZACIÓN)	AUTORIZA ELABORACIÓN (ACTUALIZACIÓN)
01	1-22	- Se elabora PNT según DA N° 001-2019-INEN/DICON-DNCC "Lineamientos para la elaboración de Documentos Normativos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (Resolución Jefatural N° 276-2019-J/INEN).	03/03/2022	M.C. Patricia Saavedra S.



**PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01**Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia**PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)****I. OBJETIVO**

Normalizar el procedimiento de Localización radiofarmacéutica o distribución de agente(s) radiofarmacéutico(s); con SPECT y tomografía axial computarizada (CT) y sus aplicaciones no oncológicas.

II. IDENTIFICACIÓN DEL CPMS

- Código CPMS (MINSA): 78803.01
- Código Tarifario INEN: 310911

III. ALCANCE

El presente documento normativo aplica al procedimiento Localización radiofarmacéutica o distribución de agente(s) radiofarmacéutico(s); con SPECT y tomografía axial computarizada (CT) en pacientes con diagnósticos no oncológicos: adenoma paratiroideo, perfusión miocárdica, perfusión cerebral, y otros, realizado por el Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear del INEN.

IV. RESPONSABILIDADES

Son responsables del cumplimiento del presente documento normativo, el personal asistencial y administrativo del Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear:

- Médico Especialista (Cirujano con Especialidad en Medicina Nuclear): Es el responsable directo del procedimiento, supervisa el proceso, evalúa el proceso de adquisición y procesamiento, elabora el informe y valida los resultados del informe.
- Tecnólogo/a Médico del Equipo Funcional de Imagen y Terapia: Se encarga de realizar la inyección del radiofármaco, adquisición de estudios y procesamiento de imágenes.
- Enfermero/a del Departamento de Enfermería que labora en el Departamento de Medicina Nuclear: Se encarga de la canalización, control de funciones vitales, administración de fármacos, control de glicemia, peso, talla y otros.
- Oficial de Protección Radiológica o Físico Médico del Departamento de Medicina Nuclear: Se encarga de la vigilancia radiológica, dosimetría, aseguramiento de calidad de los equipos biomédicos.
- Personal administrativo del Departamento de Medicina Nuclear: Se encarga de la recepción y regulación de los procesos administrativos relacionados con el ingreso del paciente y entrega de informes, al paciente, y a la Unidad Funcional de Seguros.

V. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- 5.1 SPECT/CT** (tomografía computarizada por emisión de fotón único): Dispositivo integrado que contiene un escáner de tomografía computarizada y una cámara SPECT con mesa única para el paciente. Permite obtener una tomografía



PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

computarizada, una exploración SPECT o ambas. Las imágenes reconstruidas de SPECT y CT se registran espacialmente.¹

- 5.2 Registro de SPECT / CT:** Proceso de alinear las imágenes de SPECT y CT, para poder fusionarlas y poder analizarlas.
- 5.3 Fusión SPECT / CT:** Visualización combinada de conjuntos de imágenes SPECT y CT registrados.
- 5.4 Radiofármaco:** Compuesto radioactivo usado para diagnóstico o tratamiento de alguna patología, permitiendo visualizar la anatomía de un órgano o sistema, evaluar el comportamiento fisiopatológico a nivel de los tejidos, analizar su metabolismo, comportamiento bioquímico o determinar cuantitativamente sus parámetros farmacocinéticos. Es necesario que el radiofármaco reúna las siguientes características: inercia metabólica, afinidad por el órgano diana, vida media efectiva corta, asequibilidad y emisión radioactiva adecuada. Los mecanismos de localización de los radiofármacos pueden ser: transporte activo por analogía estructural, fagocitosis, bloqueo capilar, secuestro celular, cambio iónico, difusión y adsorción de cristales de hidroxapatita, difusión simple, difusión y localización compartimental, unión a receptores e integración bioquímica o farmacológica con atrapamiento metabólico.²
- 5.5 99m-Tc(Tecnecio 99 metaestable):** Las características físicas de la radiación emitida por el 99m-Tc lo hacen adecuado para su uso clínico, con un periodo de semidesintegración de 6 horas; emite radiación gamma de baja energía, fotones de 140 keV. El 99m Tc es obtenido de generadores de Molibdeno 99/99m Tc en forma de anión pertechnetato con carga negativa y estado de oxidación +7. Siendo estable, no se puede unir a ningún compuesto, por lo que requiere ser reducido a estados de oxidación más bajos, donde es más reactivo, para lo cual se usan agentes reductores siendo los más usados el ácido ascórbico, cloruro ferroso y anión estañoso. En su estado reducido son químicamente reactivos y se combinan con diferentes sustratos.
- 5.6 Marcaje:** Proceso mediante el cual un radionúclido se une a una determinada sustancia, los tres principales métodos son intercambio isotópico, síntesis química o bioquímica e incorporación del trazador; este último es el usado para radiofármacos tecneciados.
- 5.7 Activímetro:** El activímetro o calibrador de dosis es el instrumento básico para medir las actividades de los radiofármacos, que han de suministrarse a los pacientes, por lo que es imprescindible garantizar la fiabilidad de sus medidas. Los modelos de activímetro más comúnmente utilizados se basan en una cámara de ionización de tipo pozo, en cuyo interior se sitúa la fuente radiactiva que se desea medir. El gas de llenado de la cámara se encuentra a presión bastante superior a la atmosférica, con objeto de tener una buena eficiencia. Al establecer una diferencia de potencial entre los electrodos de la cámara, la corriente iónica producida por el paso de la radiación es, para una energía determinada, proporcional a la actividad de la fuente radiactiva.
- 5.8 Campana de flujo laminar:** Las cabinas de seguridad biológica (CSB) o campanas de flujo laminar son equipos que proporcionan una barrera de contención para trabajar de forma segura y en condiciones de esterilidad. Son diseñados para

Delbeke D, Coleman RE, Guiberteau MJ, Brown ML, Royal HD, Siegel BA, et al. Combined Procedure Guidelines of SNM, EANM and BNMS for SPECT/CT and PET/CT Imaging. 2011;1-16

² Perales JLG. Radiofarmacia. 2016



PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

mantener un área libre de partículas o de probables contaminantes en la denominada zona de trabajo. La protección se logra mediante la combinación de elementos electromecánicos/electrónicos (motor, ventilador, filtro, conductos, iluminación, etc.), y procesos físicos (flujo laminar, diferencias de presiones, etc. que impulsan el aire a través de unos filtros especiales de gran superficie. Las campanas de flujo laminar proporcionan un área delimitada por superficies fáciles de limpiar y desinfectar, con un flujo de aire filtrado a través de prefiltros, que retienen las partículas más grandes que están presentes en el aire, y por filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air), que son filtros de alta eficiencia capaces de retener partículas $\geq 0,3 \mu\text{m}$ con una eficiencia mínima del 99,97%. Existen tres tipos de CSB: Clase I, Clase II y Clase III

- 5.9 Dosímetro:** Detector de radiación que es portado por los individuos expuestos, para la medición de la dosis ocupacional a la radiación.
- 5.10 Fantoma o Maniquí:** Son objetos de tamaño, forma y estructura variable que se usan para calibrar y evaluar el funcionamiento de los equipos de imagen. Cuando remedan en su forma el cuerpo humano, reciben el nombre de maniqués antropomórficos. Un fantoma es un objeto con una geometría específica que tiene insertos o cavidades conocidas, dentro de su volumen; éstos se utilizan para analizar las imágenes asociadas a ellas.
- 5.11 Medio de contraste:** Los medios de contraste son sustancias de amplia utilización en el área de la Imagenología diagnóstica, pues permiten mejorar el contraste intrínseco de las estructuras normales, detectar y caracterizar procesos patológicos, evaluar la vasculatura y estudiar la perfusión de tejidos. En Tomografía Computarizada, los medios de contraste utilizados corresponden a compuestos yodados, y por tanto, con un alto número atómico, lo cual permite mejorar la absorción de la radiación y con ello el contraste normal de órganos, tejidos y estructuras vasculares. Una vez inyectados por vía endovenosa se distribuyen en el espacio intravascular, siguiendo el recorrido que efectúa la sangre normalmente en el organismo y posteriormente son filtrados al espacio extracelular. Las distintas fases en las cuales es factible evaluar la distribución del medio de contraste permiten la detección de múltiples patologías, caracterizadas de acuerdo a su patrón de captación del compuesto, así como también el estudio no invasivo de vasos arteriales y venosos con gran calidad de imagen.
- 5.12 Tomografía computarizada (CT):** Técnica de adquisición de datos en la que el tubo de rayos X gira de manera continua, mientras se produce un desplazamiento longitudinal simultáneo de la mesa del paciente. El equipo de TC cuenta con varias bandejas de detectores, lo que permite la adquisición simultánea de más de un corte.¹

VI. SIGNIFICADO CLÍNICO

La gammagrafía planar se caracteriza por una alta sensibilidad y valor predictivo negativo (VPN), que mejora con el SPECT. A su vez SPECT / CT mejora la precisión diagnóstica, especificidad y el valor predictivo positivo (VPP) de los estudios de medicina nuclear. Las aplicaciones del SPECT /CT en patologías no oncológicas se describen (**Ver Anexo N° 01**):

1. Hiperparatiroidismo:

El hiperparatiroidismo periférico es causado por sobreproducción de hormona paratiroidea; la incidencia causada por un solo adenoma se encuentra en el 80% -90% de los pacientes, adenomas dobles en el 5-10% e hiperplasia de las cuatro glándulas



PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

en el 10-15%³. La gammagrafía paratiroidea con doble fase tiene una sensibilidad de 80%, especificidad 90%; sin embargo, el SPECT/CT puede evidenciar adenomas hasta en un 39% más en pacientes con resultados de gammagrafía paratiroidea negativa o no concluyente⁴.

SPECT / CT híbrido combina la funcionalidad tridimensional, información de SPECT con la información anatómica de CT. En la evaluación pre quirúrgica de adenomas paratiroideos, el estudio SPECT / CT temprano, en combinación con cualquier método de imagen tardía (SPECT / CT, SPECT o imágenes planas) y cirugía radioguiada, es considerado como parte de la evaluación preoperatoria de rutina de los pacientes con hiperparatiroidismo primario en esta nueva era de para tiroidectomía mínimamente invasiva⁵.

2. Enfermedad coronaria crónica (EAC):

La enfermedad cardiovascular es responsable de aproximadamente el 33% de todas las muertes en los EE. UU.⁶. La EAC hemodinámicamente significativa, que se define como una estenosis coronaria > 50%, provoca un estrechamiento de la luz en una o varias arterias coronarias y, en consecuencia, una alteración de la perfusión máxima al miocardio. El infarto de miocardio representa una condición irreversible, mientras que la isquemia miocárdica es un proceso reversible que refleja un desequilibrio entre la demanda y el suministro de oxígeno al miocardio⁷.

El estudio de SPECT de perfusión miocárdica tiene una sensibilidad del 87% (rango 71-97%) para detectar estenosis angiográfica > 50%, mientras que la especificidad promedio es del 73% (rango: 36-100%)⁸.

El 2007 Rispler y col. Evaluaron un total de 170 segmentos coronarios de 56 pacientes con enfermedad coronaria, encontrando que la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de CT fueron 96, 63, 31 y 99%, en comparación con 96, 95, 77 y 99%, para SPECT / CT respectivamente. Concluyeron que las imágenes híbridas SPECT/CT dan como resultado principalmente una mejor especificidad y VPP para detectar lesiones coronarias hemodinámicamente significativas en pacientes con dolor torácico⁹.

3. Aplicaciones neurológicas: Perfusión cerebral

El flujo cerebral y las funciones están relacionadas entre sí. En condiciones de funcionamiento normal, el flujo cerebral se incrementa, y la pérdida o reducción del suministro a un área específica significa el compromiso de sus funciones. Este es el

³ Ruda JM, Hollenbeck C, Stack BC Jr. A systematic review of the diagnosis and treatment of primary hyperparathyroidism from 1995 to 2003. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005; 132:359–372

⁴ Ahmadzadehfar H, Biersack H.J. et al. Clinical Applications of SPECT CT 2014, 45-56.

⁵ Lavelly W., Goetze S., et al. Comparison of SPECT-CT, SPECT, and Planar Imaging with Single and Dual Phase 99mTc Sestamibi Parathyroid Scintigraphy. *J. Nucl Med* 2007; 48;1084-1089

⁶ Roger VL, Go AS, Lloyd-James DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB. Heart disease and stroke statistics – 2012 update. *Circulation.* 2012;125:e12–230.

⁷ Verberne H., Acampa W., et al. EANM procedural guidelines for radionuclide myocardial perfusion imaging with SPECT and SPECT-CT; 2015 revision. *Eur J. Nucl Med Mol Imaging* (2015) 42; 1929-1940.

⁸ Kaufmann PA, Di Carli MF. Hybrid SPECT/CT and PET/CT imaging: the next step in noninvasive cardiac imaging. *Semin Nucl Med.* 2009;39:341–7.

⁹ Rispler S, Keidar Z, Ghersin E, Roguin A, Soil A, Dragu R, Litmanovich D, Frenkel A, Aronson D, Engel A, Beyar R, Israel O. Integrated single-photon emission computed tomography and computed tomography coronary angiography for the assessment of hemodynamically significant coronary artery lesions. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 49:1059–67.

**PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01**Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

objetivo principal del estudio de las enfermedades neurológicas mediante perfusión cerebral por SPECT-CT.¹⁰

Entre las indicaciones comunes de SPECT/CT se describen: evaluación de enfermedad cerebrovascular (ictus agudo, isquemia crónica), localización pre quirúrgica de focos epileptógenos; evaluación de demencias, permite la detección temprana y diagnóstico diferencial de varias formas de demencia entre ellas enfermedad de Alzheimer, demencia por cuerpos de Lewy, enfermedad de Parkinson con demencia, demencia vascular, demencia frontotemporal. Además, permite la evaluación de injuria cerebral traumática.¹¹

Una de las principales y más estudiadas aplicaciones de SPECT/CT es en la evaluación de demencia, permite el estudio clínico de un paciente con sospecha. Los patrones de perfusión cerebral con SPECT /CT se encuentran asociados con diferentes tipos de demencia.¹² Las imágenes son cada vez más útiles en la identificación de las causas subyacentes. La mayoría de las enfermedades que causan demencia, incluyen cada vez más las imágenes como parte de su estudio.¹³

La clasificación es importante para la elección del mejor tratamiento y valoración pronóstica del paciente.

4. Infecciones musculo esqueléticas:

Las aplicaciones de imágenes SPECT /CT óseas en lesiones no oncológicas incluyen evaluación de procesos infecciosos o inflamatorios, lesiones traumáticas y diferenciación de procesos benignos de malignos. Permite también la evaluación de dolor dorsal o lumbar con estudio radiológico normal o dudosa; evaluación del cóndilo y articulación temporomandibular, diagnóstico de necrosis avascular; diagnóstico de secuelas de traumatismos fisarios.

La introducción a la rutina clínica de SPECT /CT para imagen anatómica y funcional ofrecen nuevas oportunidades para la imagen en infección, facilita la localización anatómica precisa y mejor caracterización de focos infecciosos. El SPECT / CT aumenta la precisión del diagnóstico en la evaluación de procesos infecciosos como osteomielitis cuando se compara con la gammagrafía ósea trifásica / SPECT, puede cambiar el diagnóstico e influir en el manejo de los pacientes.¹⁴

VII. EQUIPAMIENTO

7.1 Equipamiento (médico, biomédico, electromecánico, informático):

- SPECT/CT General Electric modelo Discovery NM/CT 670
- Estación de trabajo Xeleris 4.1

¹⁰ Evans S., SPECT cerebro y general, Md10 U20, acuerdo regional de cooperación, agencia internacional de energía atómica 2009

¹¹ Ozlem L, Nobili F, Varrone A, Booj J. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using 99mTc- labelled radiopharmaceuticals, version 2.

¹² Hojjat A, Biersack H, Clinical application of SPECT-CT. Miscellaneous: SPECT and SPECT-CT for brain and inflammation imaging and radiation planning. Pag 281.

¹³ Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess G, Cham (CH): Enfermedades del cerebro, cabeza y cuello, columna vertebral. Internet. Springer; Capitulo 11. 2020.

¹⁴ Arican P, Okudan B, Sefizade R, Molecular imaging and radionuclide therapy. MIRT. Diagnostic value of bone SPET-CT in patients with suspected osteomyelitis. 2019



PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

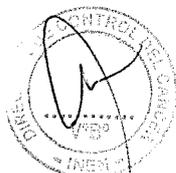
- Impresora de imágenes médicas
- Monitor de Activador cardiaco
- UPS y estabilizadores de corriente
- Sistema para back-up de imágenes
- Módulos de Computo
- Unidad de Central de Proceso (CPU)
- Monitor a color
- Equipo de aire acondicionado, tipo industrial
- Impresora tipo láser
- Teléfonos
- Lectora de código de barras
- Activímetro
- Campana de flujo laminar
- Dosímetro de lectura directa

7.2 Instrumental:

- Maniquí de llenado
- Maniquí de CT
- Maniquí de coincidencia SPECT y CT
- Fantoma Jaszczak
- Monitor Geiger Müller portátil
- Balanza de pie con tallímetro
- Estabilizadores de corriente
- Teclado
- Impresora de código de barras
- Coche de paro
- Pintas Forester anillo recta, de 25 cm
- Riñonera de acero inoxidable, tamaño mediano
- Porta suero metálico

7.3 Mobiliario:

- Coche para traslado de Maniquies
- Sillas giratorias de metal
- Estantes de madera
- Armarios de melamina
- Escalinata – Gradilla





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

- Coche metálico para curaciones
- Sillas de ruedas metálicas
- Bancos metálicos
- Coche metálico para transporte en general
- Sillas de metal fijas
- Camilla de metal
- Silla para toma de muestras para laboratorio
- Sillones reclinables

VIII. SUMINISTROS

8.1 Insumos y material médico:

1° Recepción de la solicitud del estudio gammagráfico

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Alcohol gel x 1 L
- Grapa 26/6 x 5000
- Folder de manila tamaño A4
- Archivador de cartón con palanca lomo ancho tamaño oficina
- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla M
- Pantalón de bramante talla M
- Mandilón descartable
- Protector facial
- Bolígrafo de tinta seca punta fina
- Tacho de acero de bioseguridad de 15 L
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color negro
- Papel toalla x 300 M
- Surtidor de agua eléctrico - dispensador eléctrico con bidón
- Engrapador de metal tipo alicate para grapa 26/6
- Saca grapas de metal
- Perforador de 2 espigas para 15 A 20 hojas aprox.

2° Verificación de afiliación y cobertura

- Papel Bond 75 G Tamaño A4
- Tinta de impresión para HP
- Alcohol Gel x 1 L





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

3° Generación de FUA y Programación de Cita para estudio gammagráfico con SPECT/CT

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta
- Pantalón
- Mandilón
- Alcohol Gel
- Papel



4° Control de calidad del Equipo SPECT/CT

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante manga corta Talla M
- Pantalón de bramante unisex talla M
- Mandilón descartable talla M
- Alcohol gel x 1 L
- Papel bond 75 G A4
- Bolígrafo de tinta seca punta fina
- Cuaderno cuadriculado de 100 hojas tamaño A4
- Etiqueta autoadhesiva
- Tinta de impresora
- Guantes de nitrilo talla M
- Algodón en torundas
- Agua destilada
- Hisopos
- Bandeja de acero inoxidable
- Germicida líquido
- Aparato para medir radiaciones ionizantes
- EDTA
- Papel bond 75 G tamaño A4
- Jeringa descartable de tuberculina 1 mL
- Jeringa descartable 5 mL con aguja
- Engrapador de metal tipo alicante para grapa 26/6
- Saca grapas de metal
- Tacho de acero de bioseguridad
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color negro
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color rojo





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

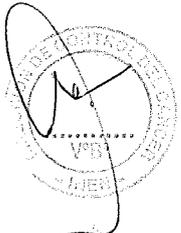
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad de 4.8 L

5° Recepción del paciente y entrega de documento al médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear)

- Papel Bond 75 G Tamaño A4
- Alcohol Gel x 1 L
- Grapa 26/6 x 5000
- Folder de Manila Tamaño A4
- Archivador de Cartón con Palanca Lomo Ancho Tamaño Oficio
- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla M
- Pantalón de bramante talla M
- Mandilón descartable
- Protector facial
- Bolígrafo de tinta seca punta fina
- Tacho de Acero De Bioseguridad De 15 L
- Bolsa de Polietileno 2 µm X 68 Cm X 84 Cm Color Negro
- Papel toalla x 300 M
- Surtidor de agua eléctrico - Dispensador Eléctrico con Bidón
- Engrapador de Metal Tipo Alicata para Grapa 26/6
- Saca grapas de Metal
- Perforador de 2 Espigas para 15 A 20 Hojas aprox.

6° Evaluación médica, firma de consentimiento informado y autorización para administración de sustancia de contraste.

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla M
- Pantalón de bramante unisex talla M
- Alcohol etílico (etanol) 70° x 1 L
- Guante para examen descartable talla M
- Mandilón descartable talla estándar
- Dos tachos de plástico 25 L aprox.
- Termómetro - pistola
- Papel Bond 75 G Tamaño A4
- Alcohol gel x 1 L
- Grapa 26/6 X 5000
- Folder manila tamaño A4





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

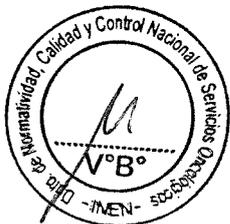
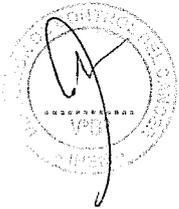
- Baja lengua de madera adulto x 500
- Papel toalla interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas
- Tinta De Impresión Para Hp Cód. Ref. C9396AI Negro
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul
- Estetoscopio clínico adulto
- Tensiómetro digital
- Sensor para pulsioxímetro Adulto
- Tacho de acero de bioseguridad
- Surtidor de agua eléctrico – Dispensador eléctrico con bidón
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color negro
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color rojo
- Sello autoentintable

7° Canalización de vía periférica del paciente

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla M
- Pantalón de bramante unisex talla M
- Mandilón descartable
- Alcohol gel x 1 L
- Papel bond x 75 G
- Tensiómetro digital
- Estetoscopio clínico tipo adulto
- Bolígrafo de tinta seca
- Tinta
- Tampón
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad de 4.8 L
- Tacho de acero de bioseguridad de 15 L
- Esparadrapo de papel
- Alcohol Etilico (Etanol) 96° x 1 L
- Algodón en torundas
- Amonio cuaternario (germicida)
- Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

Provisto por Farmacia

- Equipo de venoclisis
- Jeringa descartable 10 mL con aguja 21 G x 1 1/2 In





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

- Catéter Endovenoso Periférico N° 24 G x3/4 In
- Jeringa descartable 20 mL con aguja 21 G x 1 ½ In
- Llave triple vía
- Sodio Cloruro 900 Mg/100 MI (0.9 %) Iny 250 mL
- Dexametasona amp.
- Clorfenamina amp.
- Hidrocortisona tab.
- Furosemida amp.

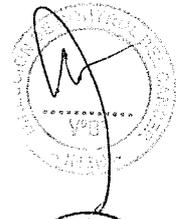
8° Actividad: Marcación y medición del Radiofármaco a inyectar

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla M
- Pantalón de bramante unisex talla M
- Mandilón descartable
- Gorro descartable
- Guantes de nitrilo
- Botas descartables
- Alcohol Gel x 1 L
- Papel bond x 75 G
- Bolígrafo de tinta seca
- Etiqueta autoadhesiva de poliéster 1.50 cm x 2.2 cm aprox. x 3000
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 Hojas
- Paño de limpieza 28 cm x 41.5 cm x 88
- Desinfectante amonio cuaternario al 25% x 5 L
- EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) 500 Mmol x 500 mL
- Clorhexidina Gluconato 2 G/100 MI
- Jabón 1 L con dosificador
- Papel Toalla Interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas

Provisto por farmacia: Radiofármaco

9° Inyección de radiofármaco al paciente

- Algodón en torundas
- Guante de nitrilo descartable, talla M
- Alcohol Etilico 96° x 1 L
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad
- Tacho de acero de bioseguridad





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color negro
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color rojo

Provisto por Farmacia

- Jeringa de 10 mL
- Aguja hipodérmica N° 23
- Suero fisiológico

10° Segregación de residuos radiactivos

- Guante de nitrilo talla M
- Etiqueta autoadhesiva de poliéster
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas
- EDTA
- Clorhexidina Gluconato Jabón con dosificador
- Papel toalla interfoliado x 150 hojas

11° Traslado de paciente a sala de pacientes inyectados

12° Inyección de sustancia de contraste

- Guantes de nitrilo Talla M
- Mandilón descartable talla M
- Bota descartable
- Protector facial con visor
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad de 4.8 L
- Tacho de acero de bioseguridad de 15 L
- Bolsa de polietileno 68 x 84 cm color rojo

Provisto por Farmacia

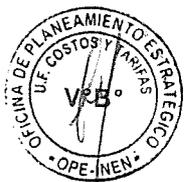
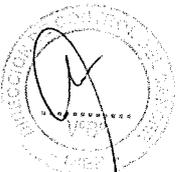
- Lopamidol equivalente 300 mg Iodo/mL Iny 100 mL
- Jeringa descartable 10 mL con aguja 21 G x 1 1/2 In
- Aguja hipodérmica descartable N° 23 G x 1 1/2 In
- o **Fungibles y no fungibles del coche de paro**, según Guía técnica de administración y dotación del coche de paro

13° Adquisición y Verificación de Estudio de Imágenes Biomédicas

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Solera de hule
- Sábana de bramante de 2.4 x 1.5 m
- Frazada de polar 2.6 x 1.5 m

14° Traslado del paciente al área de reposo

15° Procesamiento de imágenes adquiridas





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Tóner de impresión para Xerox cód. Ref. 106r02318 negro
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas
- Alcohol gel x 1 L

16° Evaluación médica de imágenes para realización de controles tardíos

- Papel bond 75 g tamaño A4

17° Adquisición y Verificación de imágenes biomédicas en controles tardíos

18° Reprocesamiento de Imágenes adquiridas, si hay en controles tardíos

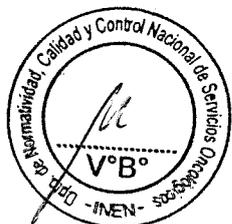
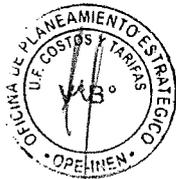
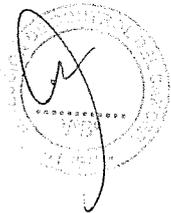
19° Retiro de la vía periférica

- Cuaderno tamaño A4
- Bolígrafo de tinta seca
- Alcohol gel X 1 L
- Alcohol Etilico (Etanol) 96° x 1 L
- Papel Toalla Interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas
- Algodón en torundas
- Esparadrapo antialérgico de papel 2.5 cm x 9.1 m
- Guante para examen descartable talla M
- Desinfectante amonio cuaternario al 25% x 5 L
- Clorhexidina gluconato jabón con dosificador
- EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) 500 Mmol x 500 mL
- Mandilón descartable talla M
- Protector facial con visor
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad de 4.8 L
- Tacho de acero de bioseguridad de 15 L
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color negro
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color rojo

20° Acompañamiento del paciente hacia la salida

21° Análisis visual del estudio

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Tinta de impresión para Hp Cód. Ref. C9396AI Negro
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 X 100 Hojas
- Papel fotográfico con brillo tamaño A-4
- Desinfectante amonio cuaternario al 25% x 5 L
- Papel toalla interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

- Alcohol gel X 1 L
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul

22° Impresión de Imágenes Tomográficas, quemado de Disco y Backup en Disco Duro externo

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Película radiográfica láser seco 14 In x17 In x 125
- Disco DVD grabable de 4.7 Gb superficie imprimible
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul
- Disco duro externo de 8 Tb

23° Transcripción del informe

- Papel bond 75gr. Tamaño A4
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul

24° Supervisión y Validación del informe

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul

25° Impresión del Informe y Archivo del Estudio SPECT/CT

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Alcohol gel x 1 L
- Grapa 26/6 x 5000
- Folder manila tamaño A4
- Archivar de cartón con palanca lomo ancho tamaño oficio
- Tinta de impresión para Hp Cód. Ref. C9396AI Negro
- Sobres de cartulina dúplex para placas radiográficas de 27 cm x 34 cm

26° Remisión de FUA y Copia del Informe a la Unidad Funcional de Seguros

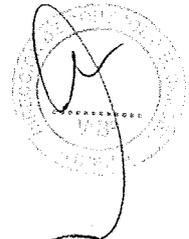
- Papel bond 75 g tamaño A4
- Lectora De Código De Barras
- Cuaderno Cuadrulado Tamaño A4 X 100 Hojas

IX. SERVICIOS TÉCNICOS Y BÁSICOS

9.1 Servicios Técnicos:

Mantenimiento preventivo y correctivo de equipamiento:

- Equipos biomédicos
- Equipos de aire acondicionado
- Equipos eléctricos



**PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01**Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia**9.2 Servicios Públicos:**

- Agua
- Luz
- Teléfono/Internet

X. MODO OPERATIVO / DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para la realización de este procedimiento se requieren las siguientes actividades:

10.1 Recepción de la solicitud del estudio gammagráfico

El/la técnico/a administrativo/a recibe la solicitud de SPET/CT; verifica la identidad del paciente e ingresa datos del paciente al sistema con su número de historia clínica del paciente. Recibe la boleta de pago o la autorización del SIS.

10.2 Verificación de Afiliación y Cobertura

El/la técnico/a administrativo/a se comunica con el médico (auditor), de la Unidad Funcional de Seguros, quien verifica la afiliación y cobertura del procedimiento y lo informa al auxiliar, para proceder a programar la cita para el estudio.

10.3 Generación de FUA y Programación de Cita para estudio gammagráfico con SPECT/CT

El/la técnico/a administrativo/a recibe la solicitud del estudio SPECT/CT y programa la cita para el estudio. Registra el estudio en el sistema. Entrega y explica los requisitos del estudio a realizar.

- Si el paciente cuenta con Seguro SIS, genera la FUA y la hace firmar
- Si el paciente es pagante, el/la técnico/a administrativo/a recibe la boleta de pago.

10.4 Control de calidad del Equipo SPECT / CT

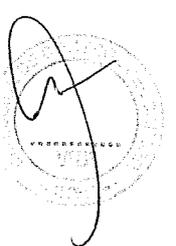
El/la físico médico realiza diariamente el control de calidad al equipo, antes de su uso, de acuerdo con las especificaciones técnicas y documentos normativos pertinentes.

10.5 Día del estudio: Recepción del paciente y entrega de documento al médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear)

El paciente el día de su cita acude al consultorio, se entrega al médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear), de turno el documento respectivo, y se procede a la entrevista, recibe indicaciones y consulta dudas previo al inicio del estudio.

10.6 Evaluación médica, firma de consentimiento informado y autorización para administración de sustancia de contraste.

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear), verifica que el paciente se encuentra en condiciones para el estudio, explica el procedimiento y deja las indicaciones para el estudio, explica los cuidados de radio-protección, solicita y hace que firme el consentimiento informado y la autorización para aceptar la administración de sustancia de contraste, en caso de ser necesario.

10.7 Canalización de vía periférica del paciente



PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

El/la enfermero/a verifica la preparación del paciente cumpliendo las medidas de bioseguridad; coloca la vía endovenosa, en el brazo opuesto al tumor primario.

- Informa al paciente que se le indicará oportunamente reposo, antes del estudio.
- Supervisa la medicación que haya indicado el médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear) para el paciente.
- Verifica que los medicamentos del coche de paro estén en buen estado y disponibles.

10.8 Marcación y medición del Radiofármaco a inyectar

El/la tecnólogo/a médico/a marca el radiofármaco respectivo según el estudio indicado; mide la dosis de este a administrar, en el "cuarto caliente", utilizando el activímetro y encendiendo la campana de flujo laminar. Verifica el material necesario para el procedimiento. Imprime en etiqueta autoadhesiva la dosis a administrar y coloca un duplicado en el cuaderno designado para este fin.

10.9 Inyección de Radiofármaco al Paciente

El/la tecnólogo/a médico explica el procedimiento al paciente y procede a administrar el radiofármaco al paciente, guardando estrictas medidas de bioseguridad y protección radiológica. Registra la hora de la inyección.

10.10 Segregación de residuos radiactivos

El/la tecnólogo/a médico mide el radiofármaco restante, imprime dos etiquetas autoadhesivas, una para el procedimiento y otra para el cuaderno de registro. Procede luego a descartar el sobrante en los contenedores destinados en el cuarto caliente.

10.11 Traslado de paciente a sala de pacientes inyectados

El/la tecnólogo/a médico informa al paciente según el tipo de estudio a realizar, el tiempo adecuado que deberá reposar y las diferentes fases del estudio, contados desde el momento de la inyección.

10.12 Inyección de sustancia de contraste

Una vez ubicado el paciente en el equipo SPECT/CT, el/la tecnólogo/a médico realiza:

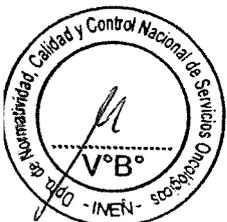
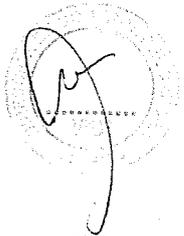
Primer paso: Toma del "scout" o radiografía de localización realizada con el CT, que dura entre 2 y 10 segundos y permite planificar la región que se va a examinar.

Segundo paso: Toma de decisiones del tipo de CT a realizar.

La CT del estudio SPECT/CT puede ser:

- CT dosis baja: CT realizado para la corrección por atenuación (CA) y para la localización anatómica de los hallazgos de la SPECT. Este tipo de CT a priori no tiene fines diagnósticos.
- CT diagnóstico: CT con contraste yodado intravenoso/oral, en los que se utilizan dosis más elevadas de radiación, comparado a los CT de baja dosis.

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear) decide si se requiere contraste yodado.



**PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01**Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

Se dispone del coche de paro, con los medicamentos verificados por la enfermera/o, dentro del cuarto donde se ubica el equipo SPECT/CT.

Tercer paso:

El/la tecnólogo/a médico inyecta la sustancia de contraste, por vía endovenosa, si esto ha sido decidido previamente, de acuerdo con el protocolo de adquisición.

10.13 Adquisición y Verificación de Estudio de Imágenes Biomédicas

La adquisición lo realiza el/la tecnólogo/a médico.

La adquisición del SPECT de cuerpo entero se realiza de la base del cráneo hasta tercio medio de muslos (entre 5min y 30min de duración). En algunos casos se indicará de vertex a pies.

El/la tecnólogo/a médico verifica que el estudio se realice en forma adecuada, sin movimiento del paciente. Reporta cualquier incidente al médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear).

Posteriormente se realiza la adquisición tomográfica.

10.14 Traslado del paciente al área de reposo

El/la tecnólogo/a médico traslada al paciente al área destinada al reposo, mientras se procesan y evalúan las imágenes adquiridas.

10.15 Procesamiento de imágenes adquiridas

El/la tecnólogo/a médico procesa las imágenes adquiridas en el equipo SPECT/CT y comunica al médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear) para su primera evaluación.

10.16 Evaluación médica de imágenes para realización de controles tardíos

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear), evalúa las imágenes adquiridas en la primera fase, según el tipo de estudio realizado se necesitarán fases posteriores, y se dará pase a la siguiente etapa, con las imágenes de fase validadas.

10.17 Adquisición y Verificación de imágenes biomédicas en controles tardíos

El/la tecnólogo/a médico adquiere las imágenes y verifica que no haya incidentes y que la adquisición sea adecuada. El médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear) evalúa la calidad las imágenes de las siguientes fases adquiridas, para culminar esta etapa del estudio.

10.18 Reprocesamiento de Imágenes adquiridas, si hay controles tardíos

El/la tecnólogo/a médico procesa las imágenes adquiridas en el equipo SPECT/CT y comunica al médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear) para dar la aprobación para finalizar el examen.

10.19 Retiro de la vía periférica

El/la tecnólogo/a médico traslada al paciente a la sala de reposo y retira la vía periférica, colocando los desechos en el cuarto destinado para ese fin, siguiendo protocolos de bioseguridad y protección radiológica.

10.20 Acompañamiento del paciente hacia la salida

El/la enfermero/a acompaña al paciente hacia la salida.





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

10.21 Análisis visual del estudio

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear), analiza el estudio realizado e interpreta las imágenes, evalúa las variantes fisiológicas y hallazgos patológicos que deben tenerse en cuenta para la redacción del informe final.

En la redacción del informe; se incluye identificación del estudio, información clínica, descripción del procedimiento y protocolo de imágenes con el radiofármaco usado y medicamentos administrados.

10.22 Impresión de imágenes Tomográficas, quemado de Disco y Back-up en Disco Duro Externo

Se imprimen en papel fotográfico las imágenes de fusión que representan lo plasmado en el reporte final.

10.23 Transcripción del informe

El/la auxiliar administrativo/a transcribe el informe y lo ingresa en el sistema.

10.24 Supervisión y Validación del informe

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear), supervisa y valida el informe el informe final del estudio realizado.

10.25 Impresión del Informe y Archivo del Estudio SPECT/CT

El estudio supervisado y validado es impreso por el/la técnico/a administrativo/a, quien además archiva una copia del estudio.

10.26 Remisión de FUA y Copia del Informe a la Unidad Funcional de Seguros

El/la auxiliar administrativo/a remite FUA y copia del informe a la Unidad Funcional de seguros, por corresponder.

XI. PROTOCOLO DE ESTUDIO ^{15 16 17}:

11.1 Gammagrafía paratiroidea con SPECT/CT.

Preparación del paciente:

- Se explica el procedimiento al paciente.

Radiofármaco:

- ^{99m}Tc-SESTAMIBI

Dosis:

- 20-30 mCi

Forma de administración:

- Se inyecta por vía intravenosa, no requiriendo precauciones especiales.

¹⁵ Ahmadzadehfar H, Jürgen H. Clinical Applications of SPECT-CT. Berlin (2014).

¹⁶ Ritt P, Vija J, Kuwert T. Absolute quantification in SPECT. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2011; 38, 69-77.

¹⁷ Shcherbinin S, Celler A, Belhocine T, Vanderwerf R, Driedger A. Accuracy of quantitative reconstructions in SPECT/CT imaging. Phys Med Biol. 2008; 53: 4595-604.

**PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01**Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia**Adquisición de imágenes (15 minutos y 2 hs post-inyección) SPECT/CT:**

- Paciente en decúbito supino, miembros superiores fuera de la región en estudio.
- Retirar objetos metálicos que puedan interponerse.
- Advertir al paciente que debe permanecer inmóvil hasta que el estudio haya finalizado.
- Utilizar colimador de alta resolución para bajas energías.
- Analizador de pulsos con ventana de 15% centrada en el fotopico de 140 KeV.
- Detector en la proyección adecuada según la región a estudiar, lo más próximo posible al paciente, centrado en la zona en estudio.
- Orbits preferentemente no circular, empleando contorno automático o manual. Verificar que la zona a estudiar quede contenida dentro del campo y que la rotación se efectúe libremente sin rozar al paciente ni a la camilla.
- Rotación de 360° desde la posición anteroposterior, para cráneo, tórax y pelvis.
- Rotación de 180° desde posición lateral para columna, maxilares y rodillas.
- Sentido de rotación: horario o anti horario indistintamente.
- Número de imágenes: 60 para rotación de 360° y 30 para 180°.
- Modalidad: paso y disparo (step and shoot).
- Tiempo por imagen: 20 - 30 segundos respectivamente.
- Matriz: 128 x 128 word sin zoom o 64 x 64 word con zoom.
- Zoom: 1.5 para rodillas, cráneo y maxilares y 2 para columna vertebral.
- Adquisición SPECT requiere 5 segundos por cada frame, modo "Step and Shoot", con matriz de 128 x 128 y zoom con factor de 1.
- Reconstrucción iterativa (OSEM) y 10 subconjuntos y filtro Butterworth (0.5, 10).
- Adquisición secuencial de CT usando los siguientes parámetros: CT helicoidal, rotación de 0,9 segundos tiempo, 1,25 mm de espesor de sección, 20 mm de colimación del haz, 1.375: 1 paso, velocidad de rotación 27.5 mm /rot, 120 kV, con corriente automática y corriente inteligente aplicadas (rango de 50 a 400 mA). Se reconstruyen imágenes de TC utilizando el algoritmo óseo y una reducción de dosis iterativa técnica, reconstrucción iterativa estadística adaptativa
- Adquisición seguida de CT de baja dosis sobre la región de interés para corrección de atenuación y localización anatómica.

Procesamiento:

- Reconstrucción: por retroproyección iterativa.
- Corrección de atenuación del SPECT con CT.

Documentación:

- Impresión de un juego de imágenes de fusión o grabado en PACS.
- Elaboración de informe del estudio gammagráfico con SPECT/CT.

11.2 Gammagrafía de perfusión miocárdica con SPECT/CT.

**PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01**Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia**Preparación del paciente:**

- Ayuno de 4 horas.
- 48 horas previas evitar café, bebidas energizantes entre otros.
- Evitar medicación calcio antagonistas, betabloqueantes y otro.

Radiofármaco:

- 99mTc-SESTAMIBI.

Dosis:

- 15-20 mCi por vía endovenosa en fase reposo.
- 30 mCi por vía endovenosa en fase de estrés

Adquisición de imágenes:

- SPECT/CT de la región de interés a la hora.

11.3 SPECT/CT de perfusión cerebral.**Preparación:**

- El paciente debe evitar estimulantes como cafeína, gaseosa y bebidas energéticas, alcohol, tabaco, y drogas que afecten la perfusión cerebral.
- Debe colocarse una vía periférica 10-15 min previos a la inyección.
- El paciente debe ser inyectado y permanecer en un ambiente confortable, silencioso y con luz tenue.
- Debe permanecer tranquilo durante aproximadamente 30-60min. De ser necesario considerar la sedación si el paciente no colabora con el estudio. Esta medicación debe ser administrada al menos 5 min después de la inyección del radiofármaco.

Radiofármaco:

- 99mTc ECD (Etil Cisteinato Dímero)
- Dosis:
- 555-1110 MBq vía endovenosa.
- La adquisición de imagen se obtiene a los 30-60 min.

Adquisición:

- El paciente debe estar en posición confortable durante el estudio, para evitar movimientos de la cabeza.
- Colimadores de orificios paralelos LEHR o LEUHR deben ser usados en imagen cerebral. Un radio menor de 15 cm asegura una buena calidad de imagen.
- Matriz de 128x128.
- Modo de adquisición: modo continuo



PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Delbeke D, Coleman RE, Guiberteau MJ, Brown ML, Royal HD, Siegel BA, et al. Combined Procedure Guidelines of SNM, EANM and BNMS for SPECT/CT and PETCT Imaging. 2011;1–16.
2. Perales JLG. Radiofarmacia. 2016
3. Ruda JM, Hollenbeak C, Stack BC Jr. A systematic review of the diagnosis and treatment of primary hyperparathyroidism from 1995 to 2003. Otolaryngol Head Neck Surg. 2005; 132:359–372
4. Ahmadzadehfar H., Biersack H.J. et al. Clinical Applications of SPECT CT 2014, 45-56.
5. Lavelly W., Goetze S., Friedman K, Leal J, Zhang Z, Garret-Mayer E et al. Comparison of SPECT-CT, SPECT, and Planar Imaging with Single and Dual Phase 99mTc Sestamibi Parathyroid Scintigraphy. J. Nucl Med 2007; 48:1084-1089
6. Roger VL, Go AS, Lloyd-James DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB. Heart disease and stroke statistics – 2012 update. Circulation. 2012;125: e12–230.
7. Verberne H., Acampa W., Anagnostopoulos C, Ballinger J, Bengel F, De Bondt P et al. EANM procedural guidelines for radionuclide myocardial perfusion imaging with SPECT and SPECT-CT; 2015 revision. Eur J. Nucl Med Mol Imaging (2015) 42; 1929-1940.
8. Kaufmann PA, Di Carli MF. Hybrid SPECT/CT and PET/CT imaging: the next step in noninvasive cardiac imaging. Semin Nucl Med. 2009; 39:341–7.
9. Rispler S, Keidar Z, Ghersin E, Roguin A, Soil A, Dragu R, Litmanovich D, Frenkel A, Aronson D, Engel A, Beyar R, Israel O. Integrated single-photon emission computed tomography and computed tomography coronary angiography for the assessment of hemodynamically significant coronary artery lesions. J Am Coll Cardiol. 2007; 49:1059–67.
10. Evans S., SPECT cerebro y general, Md10 U20. Acuerdo Regional de Cooperación, Agencia Internacional de Energía Atómica. Viena, 2009.
11. Kapuku O, Nobili F, Varrone A, Booij J, Borgth T, Nagren K et al. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using 99mTc- labelled radiopharmaceuticals, version 2.
12. Hojjat A, Biersack H. Clinical application of SPECT-CT. Miscellaneous: SPECT and SPECT-CT for brain and inflammation imaging and radiation planning. Pag 281.
13. Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess G, Cham (CH): Enfermedades del cerebro, cabeza y cuello, columna vertebral. Internet. Springer; Capítulo 11. 2020.
14. Arican P, Okudan B, Sefizade R, Molecular imaging and radionuclide therapy. MIRT. Diagnostic value of bone SPET-CT in patients with suspected osteomyelitis. Mol Imaging Radionucl Ther. 2019 Oct; 28(3): 89–95.

XIII. ANEXOS

- Anexo N° 1: Aplicaciones No Oncológicas de SPECT/CT.





PNT.DNCC. INEN.264. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE LOCALIZACIÓN RADIOFARMACÉUTICA O DISTRIBUCIÓN DE AGENTE(S) RADIOFARMACÉUTICO(S); CON SPECT Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (CT)- V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Medicina Nuclear – Equipo Funcional de Imagen y Terapia

ANEXO N° 1

APLICACIONES NO ONCOLÓGICAS DE SPET/CT

APLICACIONES NO ONCOLÓGICAS

- Hiperparatiroidismo
- Enfermedad coronaria crónica
- Enfermedades neurológicas
- Infección osteomuscular.

