



RESOLUCIÓN JEFATURAL

Lima, 18 de Febrero de 2022

VISTOS:

El Informe N° 000080-2022-DICON/INEN, de la Dirección de Control de Cáncer, el Memorando N° 001853-2021-OGPP/INEN de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto y el Informe N° 000145-2022-OAJ/INEN de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

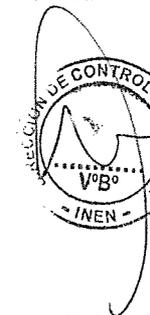
CONSIDERANDO:

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° 034-2011-PCM;

Que, mediante Decreto Supremo N° 001-2007-SA, publicado en el Diario Oficial El Peruano, el 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 de sus diferentes Órganos y Unidades Orgánicas;

Que, con Informe N° 000080-2022-DICON/INEN, la Dirección de Control de Cáncer, remite, entre otros, el Memorando N° 001853-2021-OGPP/INEN, de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, con el cual alcanza el Informe N° 000198-2021-OO-OGPP/INEN elaborado por la Oficina de Organización y el Informe N° 001756-2021-OPE-OGPP/INEN elaborado por la Oficina de Planeamiento Estratégico, mediante los cuales emiten opinión técnica favorable a los dos (02) anteproyectos de PNTs elaborados por el Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear y el Departamento de Radioterapia de la Dirección de Radioterapia, las mismas que se sujetan a la estructura de costos en cuanto a la Identificación del CPMS, Equipamiento y Suministros, los cuales se detallan a continuación:

CODIFICACIÓN	DENOMINACIÓN DE PNT
PNT.DNCC.INEN.262	Procedimientos Normalizados de Trabajo de Establecimiento de campos asistido por PET/CT Simulación intermedia (3D, IMRT o VMAT) - V.01
PNT.DNCC.INEN.263	Procedimientos Normalizados de Trabajo de Establecimiento de campos asistido por PET/CT Simulación compleja (SRS, SRT ó SBRT)- V.01



Que, de la revisión efectuada a los Documentos Normativos en cuestión elaborados por el Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear y el Departamento de Radioterapia de la Dirección de Radioterapia, se aprecia que cumplen con la estructura mínima señalada en la Directiva Administrativa N° 001-2019-INEN/DICON-DNCC "Lineamientos para la Elaboración de Documentos Normativos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 276-2019-J/INEN, de fecha 10 de julio de 2019;

Que, en mérito al sustento técnico de la Oficina de Organización, de la Oficina de Planeamiento Estratégico y del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos, para la aprobación de los dos (02) Procedimientos Normalizados de Trabajo del Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear y el Departamento de Radioterapia de la Dirección de Radioterapia, corresponde emitir el acto resolutivo correspondiente para su aprobación;

Contando con los vistos buenos de la Sub Jefatura Institucional, de la Gerencia General, de la Dirección de Control del Cáncer, del Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos, de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, de la Dirección de Radioterapia y de la Oficina de Asesoría Jurídica;

Con las facultades conferidas en el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - INEN, aprobado mediante Decreto Supremo N°001-2017-SA y la Resolución Suprema N°011-2018-SA;

SE RESUELVE:

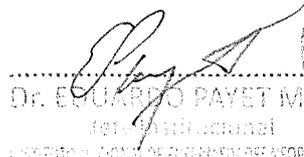
ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR los Procedimientos Normalizados de Trabajo siguiente, que en anexos forman parte integrante de la presente resolución.

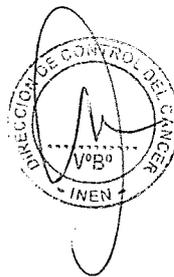
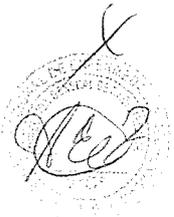
- PNT.DNCC.INEN.262, PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDO POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT O VMAT) - V.01.

PNT.DNCC.INEN.263, PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDO POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT Ó SBRT)- V.01.

ARTÍCULO SEGUNDO. - ENCARGAR a la Oficina de Comunicaciones la difusión de la presente resolución, así como su publicación en la página web institucional

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CUMPLASE

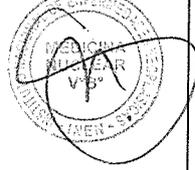
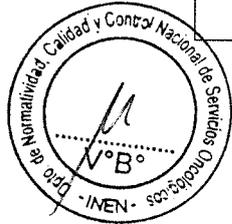

Dr. EDUARDO PAYET MEZA
Jefe Institucional
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS



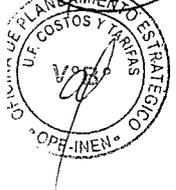
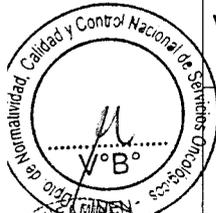


PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

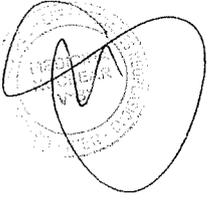
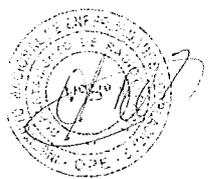
Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



Elaborado por:	- M.C. Patricia Saavedra S. - Dra. Rosanna Morales	Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear
	- MC. Alberto Lachos - Dra. Yesenia Miranda - MC. Juan Manuel Trejo	Departamento de Radioterapia
Revisado y validado por:	- M.C. Juan Marquina D.	Director General de la Dirección de Radioterapia
	- M.C. Patricia Saavedra S.	Directora Ejecutiva del Departamento de Medicina Nuclear
	- M.C. Adela Heredia	Directora Ejecutiva del Departamento de Radioterapia
	- M.C. José Rodríguez Lira - M.C. Raymundo Sernaqué Quintana	Departamento de Radiodiagnóstico
	- Dra. Mellita Cosme	Departamento de Enfermería
	- MG. Angel Winston Riquez Quispe	Oficina de Organización
	- CPC. Teresita de Jesús Collantes Saavedra - Lic. Angélica Mogollón Monteverde	Oficina de Planeamiento Estratégico Unidad Funcional de Costos y Tarifas
Revisado y aprobado por:	- M.C. Iván Belzusrri Padilla - Lic. Yoseline Azarán Isla	Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos



CONTROL DE CAMBIOS Y MEJORAS				
VERSIÓN	PÁGINA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN Y MEJORA	FECHA DE ELABORACIÓN (ACTUALIZACIÓN)	AUTORIZA ELABORACIÓN (ACTUALIZACIÓN)
01	1- 26	- 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).	25/01/2022	M.C. Juan Marquina D.





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT O VMAT)

I. OBJETIVO

Normalizar el procedimiento de trabajo de Establecimiento de Campos Asistidos por PET/CT; Simulación Intermedia (3D, IMRT o VMAT).

IDENTIFICACIÓN DEL CPMS

- Código CPMS (MINSA): 77285.01
- Código Tarifario INEN: 310912

III. ALCANCE

El presente documento normativo se emplea para el procedimiento de Establecimiento de Campos Asistidos por PET/CT; Simulación Intermedia (3D, IMRT o VMAT), en el Departamento de Radioterapia y en el Departamento de Medicina Nuclear, desde su recepción hasta el reporte del resultado obtenido.

IV. RESPONSABILIDADES

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

- Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Radioterapia - Radioncólogo): se encarga de la verificación de la inmovilización y uso de equipo de posicionamiento de acuerdo a patología y condiciones clínicas del paciente.
- Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Medicina Nuclear - Médico 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
- Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Radiología): Se encarga de elaborar el informe de la tomografía diagnóstica y valida los resultados del informe.
- Oficial de Protección Radiológica: Se encarga de la Vigilancia Radiológica, Dosimetría, Aseguramiento de Calidad de los equipos biomédicos.
- Físico(a) Médico del Departamento de Medicina Nuclear: Se encarga de la calibración periódica del equipo de irradiación, control de calidad y planificación del tratamiento. En caso de necesidad y disponibilidad, se solicitará, como parte de esta tarea, el trabajo del Físico (a) Médico del Departamento de Radiodiagnóstico, según sus competencias en esta materia.
- Tecnólogos(as) Médicos: Son los encargados de realizar el posicionamiento, inmovilización y simulación del paciente en el ambiente a utilizar para los procedimientos programados, previa indicación del médico especialista (Cirujano con especialidad en Radioterapia - Radioncólogo), el segundo tecnólogo(a) realiza la inyección del radiofármaco, adquisición de estudios, procesamiento de imágenes, quemado de disco y archivo en disco duro externo. (Dos tecnólogos uno del Departamento de Medicina Nuclear y uno del Departamento de Radioterapia).



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Técnico/a Administrativo/a: Se encarga de la recepción y regulación de los procesos administrativos relacionados al ingreso y entrega de informes al paciente y a la Unidad Funcional de Seguros.
- Enfermera/o: Se encarga de la valoración de enfermería, control de funciones vitales, canalización de vía periférica, administración de fármacos, control de glicemia, peso, talla y otros.

V. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- 0.1. **Radioterapia:** Es el uso de las radiaciones ionizantes con fines terapéuticos del cáncer (y, ocasionalmente, de algunos procesos benignos).^{1,2}
- 0.2. **Gray (Gy):** Es la unidad de dosis de radiación y equivale a 1 J/kg.^{1,2}
- 0.3. **Radiación Ionizante:** Es un campo de radiación ionizante (fotones o partículas) capaz de producir ionización en el tejido. ^{1, 2}
- 0.4. **Teleterapia:** Llamada también radioterapia externa, es la técnica de tratamiento en la cual la fuente de radiación se encuentra a distancia del tejido a irradiar. ^{1, 2}
- 0.5. **Planificación del Tratamiento:** Es la selección de los campos de tratamiento que, en opinión del médico radioncólogo, tendrá mejor efecto para el paciente (mayor control tumoral y menor dosis en los órganos de riesgo). Involucra delimitación del PTV y órganos de riesgo y cálculo de dosis y su distribución usando algoritmos.³
- 0.6. **Radioterapia Conformada en 3D (3D CRT):** Permite calcular y visualizar la distribución de dosis en un volumen (3D). El PTV (volumen de tratamiento de planificación) es conformado con el haz de radiación, basado en imágenes tomográficas de una TAC. ^{1, 2}
- 0.7. **IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) y VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy):** Son dos técnicas de tratamiento basadas en la administración de la radiación de manera adaptada a la geometría de la lesión, no uniforme en distintas áreas de un mismo campo de tratamiento, pudiendo proporcionar mayores cantidades de dosis a las zonas con mayor actividad tumoral y protegiendo de modo más eficiente los órganos de riesgo circundante a la lesión. ^{1, 2}
- 0.8. **Unidad de Tratamiento de Teleterapia:** Máquina de tratamiento (Acelerador Lineal o Cobalto 60) que generan campos de radiación ionizante (fotones y/o partículas) de alta energía. ^{1, 2}
- 0.9. **Acelerador Lineal (LINAC):** Es un equipo de radioterapia externa (Teleterapia) usado para dar radioterapia de haz externo a enfermos con cáncer. El acelerador lineal suministra rayos X o electrones de alta energía a la región del tumor del paciente. ^{1, 2}
- 0.10. **Unidad Monitor (UM):** Es la unidad mínima asociada al funcionamiento de un acelerador lineal relacionada con una unidad de dosis absorbida. ^{1, 2}

¹ Felipe A. Calvo. Oncología Radioterápica. Principios, Métodos, Gestión Y Práctica Clínica. Vol 2. España: Aran Ediciones; 2010.

² Carlos A. Perez. Perez and Brady's. Principles and Practice of Radiation Oncology. Seventh Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2019.

³ Sociedad Española de Oncología Radioterápica. Recomendaciones para el uso de la PET-TC con 18F-FDG en la planificación de radioterapia

**PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01**Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

PET/CT: La tomografía por emisión de positrones combinada con la tomografía computarizada o PET/CT es una técnica de imagen híbrida no invasiva que identifica alteraciones bioquímicas y fisiológicas en los tumores, que ha desarrollado un uso clínico creciente en todo el mundo. Desde la introducción del PET/CT, su uso ha crecido, especialmente en escenarios como la estadificación, la recurrencia, la re-estadificación y seguimiento de respuesta al tratamiento de varias neoplasias malignas, además de la optimización del abordaje terapéutico después de la realización del estudio.^{4 5 6 7}

0.11. Radiofármaco: [18F]FDG/2-[18F]fluoro-2-deoxy-D-glucosa. El [18F] es un radioisótopo de flúor producido por el ciclotrón que emite positrones y tiene una vida media corta (109,7 min); permite el etiquetado de numerosos trazadores moleculares que se pueden obtener imágenes dentro de unas pocas horas (generalmente <3 h) después de la inyección. El FDG es un análogo de la glucosa y es absorbido por las células vivas a través de transportadores de glucosa de la membrana celular (GLUT) y posteriormente incorporado al primer paso de la vía glucolítica, dándose un proceso de "atrapamiento metabólico celular" de [18F]FDG, lo que constituye la base para obtener imágenes de la distribución in vivo del marcador en todo el cuerpo en una sola sesión, permitiendo la evaluación clínica de las neoplasias.⁸

0.12. Activímetro: 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.

0.13. 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 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

⁴ Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJ, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015; 42(2):328-354.

⁵ Boellaard R, O'Doherty MJ, Weber WA, et al. Procedure guidelines for tumor PET imaging: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010; 37 (1): 181-200.

⁶ The Royal College of Radiologists, Royal College of Physicians of London, Royal College of Physicians, Royal College of Physicians of Edinburgh, British Nuclear Medicine Society, Administration of Radioactive Substances Advisory Committee. Evidence-based indications for the use of PET-CT in the United Kingdom. Clin Radiol. 2016

⁷ Gallamini A, Zwarthoed C, Borra A. Positron Emission Tomography (PET) in Oncology. 2014;1821-89

⁸ Agrawal A, Rangarajan V. Appropriateness criteria of FDG PET/CT in oncology. Indian J Radiol Imaging. 2015;25(2):88-101.



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

eficiencia mínima del 99,97%. Existen tres tipos de CSB: Clase I, Clase II y Clase III.
9, 10

0.14. Dosímetro: Detector de radiación que es portado por los individuos expuestos, para la medición de la dosis ocupacional a la radiación.

0.15. 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 maniquíes 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.

0.16. Medio de contraste: Los medios de contraste son sustancias de amplia utilización por el Equipo Funcional de Imagen y Terapia (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.^{11 12}

0.17. Tiempo de semidesintegración: En física nuclear y radioquímica se define el período de semidesintegración o constante de semidesintegración al Intervalo de tiempo necesario para que el número de átomos de un radionucleido se reduzca a la mitad, por desintegración espontánea.¹³

0.18. Fusión de imágenes: La fusión implica un aprovechamiento sinérgico de imágenes relacionadas espacialmente. Los ejemplos incluyen no solamente la presentación combinada de estudios anatómo-funcionales sino el uso de datos registrados para definición de regiones de interés, corrección de atenuación o del efecto del volumen parcial, etc. Sin embargo, todas las aplicaciones de la fusión dependen del desarrollo y empleo de algoritmos para el correcto registro espacial de las imágenes.

⁹ Cantero, M. 2004. Radiobiología. 4th ed. [ebook] Sevilla. Available at: <[http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4\(2004\)74-77.pdf](http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4(2004)74-77.pdf)> [Accessed 20 August 2020].

¹⁰ Vallés Pérez, G., 2020. Cabina De Flujo Laminar. [ebook] Bolivia. Available at: <[https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINAR\(1\).pdf](https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINAR(1).pdf)> [Accessed 20 August 2020].

¹¹ SERAM - Glosario de Términos más usados en Tomografía Computarizada [Internet]. Seram.es. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: <https://www.seram.es/index.php/documentacion/guias-y-protocolos/glosario-de-terminos-mas-usados-en-tomografia-computadorizada>

¹² Medios de Contraste: Beneficios y Riesgos Asociados a su Uso en Imagenología [Internet]. Medichi.uchile.cl. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: https://www.medichi.uchile.cl/images/pdfs/2019/Medios_de_Contraste_Beneficios_y_Riesgo

¹³ Período de semidesintegración (+) [Internet]. Sne.es. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: <https://www.sne.es/es/recursos/diccionario-de-terminos-nucleares/periodo-de-semidesintegracion>



**PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE
ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA
(3D, IMRT o VMAT) - V.01**

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

0.19. CT (Tomografía computarizada o TC): 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.

VI. EQUIPAMIENTO

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

- Coche de paro
- Equipo para aire acondicionado tipo industrial
- Estabilizador
- Horno de calentamiento
- Lectora de código de barras
- Impresora de código de barras.
- Monitor plano
- Mouse
- Teclado - keyboard
- Tensiómetro
- Unidad central de proceso – CPU
- Equipo de tomografía por emisión de positrones PET – CT modelo Discovery.
- Láseres infrarrojos de posicionamiento.
- Camilla plana de simulación adaptable.
- Estación de trabajo.
- Impresora de imágenes médicas.
- Sistema para BACK UP de imágenes, UPS y estabilizadores de corriente.
- Monitor a color.
- Equipo de aire acondicionado tipo industrial.
- Activímetro.
- Campana de flujo laminar
- Dosímetro de lectura directa.
- Monitor Geiger Müller Portátil
- Fantomas

6.2 Instrumental:

- Manómetro de oxígeno
- Maniquí de Ge-68
- Maniquí de llenado
- Maniquí de CT
- Maniquí de coincidencia PET y CT



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Balanzas de pie, con tallímetro
- Estabilizadores
- Pinza forester anillo recta 25 cm
- Riñonera de acero inoxidable, tamaño mediano
- Termómetro - pistola
- Tensiómetro digital
- Sensor para pulsioxímetro adulto
- Estetoscopio clínico adulto
- Glucómetro portátil
- Cubetas metálicas con tapa

6.3 Mobiliario:

- Silla giratoria de metal rodante
- Coche para traslado de maniqués
- Sillas giratorias de metal
- Estantes de madera
- Armarios de melamina
- Porta suero metálico
- Escalinata – Gradilla
- 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

VII. SUMINISTROS

7.1 Insumos y material médico:

1° Recepción del paciente y entrega de la solicitud de PET/CT al Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Medicina Nuclear - Médico 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 oficina



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable talla estándar.
- 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
- Sacagrapas de metal
- Perforador de 2 espigas para 15 A 20 hojas aprox.

2° Evaluación médica

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Alcohol etílico (etanol) 70° x 1 L
- Guante para examen descartable talla 6.5/7.5/8.5
- Mandilón descartable talla estándar
- Dos tachos de plástico 25 L aprox.
- Papel bond 75 G tamaño A4
- Alcohol gel x 1 L
- Grapa 26/6 x 5000
- Folder manila tamaño A4
- Bajalengua de madera adulto x 500
- Papel toalla interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas
- Tinta de impresión para Hp Cod. Ref. C9396AI Negro
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul
- 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

3° Verificación de Afiliación y Cobertura



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

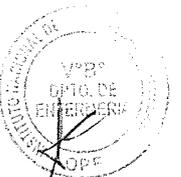
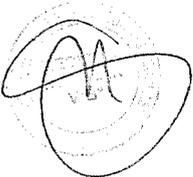
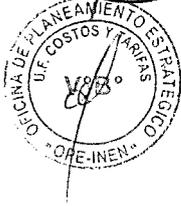
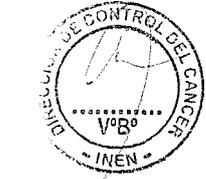
- Alcohol Gel x 1 L
- Papel Bond 75 G Tamaño A4
- Tinta de impresión para HP

4° Generación de FUA y Programación de Cita para estudio PET/CT

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

5° Control de calidad del Equipo PET/CT

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante manga corta Talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable talla S/M/L/XL
- 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 6.5/7.5/8.5
- 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
- Sacagrapas de metal
- Tacho de acero de bioseguridad
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color negro





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color rojo
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad de 4.8 L
- Fantoma de Germanio

Reactivos. - Provisto por Farmacia

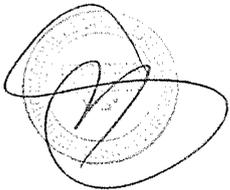
- Fuentes abiertas de F 18, para control de calidad del equipo

6º Solicitud, información y firma de Consentimiento informado y autorización para la Administración de sustancia de contraste

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante manga corta talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante manga corta Talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable estándar.
- Alcohol Gel
- Papel bond 75 g
- Mascarilla descartable tipo N-95
- Bolígrafo de tinta seca
- Tinta
- Tampón
- Tinta de impresión para HP
- 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
- Sello autoentintable

7º Preparación y 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
- Bolígrafo de tinta seca
- Tinta
- Tampón
- Tira de glucómetro portátil
- Lanceta descartable retráctil
- Contenedor de Polipropileno de bioseguridad de 4.8 L





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



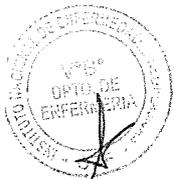
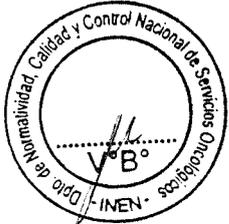
- Tacho de acero de bioseguridad de 15 L
- Esparadrapo de papel
- Alcohol Etílico (Etanol) 96° x 1 L
- Algodón en torundas
- Amonio cuaternario (germicida)
- Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

Provisto por Farmacia

- Equipo de venoclisis
- Jeringa descartable 10 mL con aguja 21 G x 1 1/2 In
- Catéter endovenoso periférico N° 24 G x 3/4 In
- Jeringa descartable 20 mL con aguja 21 G x 1 1/2 In
- Llave triple vía
- Sodio Cloruro 900 Mg/100 mL (0.9 %) Iny 250 mL
- Solución de dextrosa al 33%
- Insulina
- Alprazolam 0.5 mg
- Propanolol 20 mg
- Atenolol 20 mg
- Dexametasona amp.
- Clorfenamina amp.
- Hidrocortisona tab.
- Furosemida amp.

8° Posicionamiento e inmovilización y colocación de fiduciales de plomo:

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable estándar
- Botas descartables
- Alcohol gel
- Gorro descartable
- Guantes de nitrilo talla 6.5/7.5/8.5
- Máscara termoplástica corta o larga
- Dispositivos Inmovilizadores
- Bolsas al vacío



**PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01**

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Fiduciales de plomo
- Máscara termoplástica para radiocirugía

9° Medición del Radiofármaco por inyectar

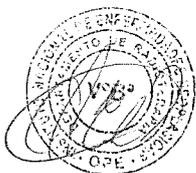
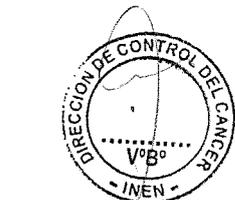
- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable
- Gorro descartable
- Guantes de nitrilo talla 6.5/7.5/8.5
- Botas descartables
- Alcohol Gel x 1 L
- Papel bond x 75 G
- Bolígrafo de tinta seca
- Etiqueta autoadhesiva 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 Etilendiaminotetracético) 500 mmol x 500 mL
- Clorhexidina Gluconato 2 G/100 mL Jabón 1 L con dosificador
- Papel toalla interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas

10° Inyección de Radiofármaco FDG F18 al Paciente

- Algodón en torundas
- Guante de nitrilo descartable, talla 6.5/7.5/8.5
- Alcohol Etilico 96° x 1 L
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad
- 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
- Provisto por Farmacia
 - o Fludesoxiglucosa 18F (18F-FDG) 296 – 444 MBq (8 - 12 mCi) INY
 - o Jeringa de 10 mL
 - o Aguja hipodérmica N° 23
 - o Suero fisiológico

11° Segregación de residuos radiactivos

- Guante de nitrilo talla 6.5/7.5/8.5





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

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

12° Reposo del paciente, previo a la adquisición de imágenes

- Bata de bramante, talla S/M/L/XL
- Frazada de polar
- Tacho de acero de bioseguridad
- Bolsa de polietileno 68 cm x 84 cm, color negro

13° Inyección de sustancia de contraste

- Guantes de nitrilo Talla 6.5/7.5/8.5
- Mandilón descartable talla S/M/L/XL
- 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

- o Lopamidol equivalente 300 mg Iodo/mL Iny 100 mL
- o Jeringa descartable 10 mL con aguja 21 G x 1 1/2 In
- o 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

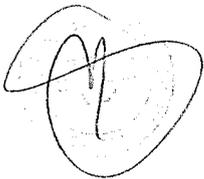
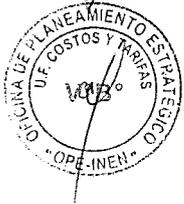
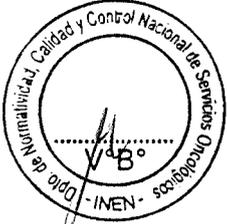
14° Inicio de Adquisición y Verificación de Estudio de Imágenes Biomédicas

- 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

15° Realización del procedimiento de PET/CT y tatuaje o marcaje de los puntos fiduciales de referencia:

- 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

16° Traslado del paciente al área de reposo



**PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01**

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapía

**17° Procesamiento de imágenes adquiridas**

- 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

18° Evaluación médica de imágenes para realización de segunda fase

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas

19° Adquisición y Verificación de imágenes biomédicas con segunda fase

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas
- Solera de hule
- Frazada de polar de 2.6 x 1.6

20° Reprocesamiento de Imágenes adquiridas, si hay segunda fase

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas

21° Retiro de la vía periférica

- Papel bond 75 g 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 6.5/7.5/8.5
- Desinfectante amonio cuaternario al 25% x 5 L
- Clorhexidina gluconato jabón con dosificador
- EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) 500 mmol x 500 mL
- Mandilón descartable talla S/M/L/XL
- 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

22° Acompañamiento del paciente hacia la salida



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

23° Análisis visual del estudio, impresión de las imágenes de Fusión y Redacción del Informe

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Tinta de impresión para Hp Cod. 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
- Alcohol gel X 1 L
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul

24° 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

25° Transcripción del informe

- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul

26° Supervisión y Validación del informe

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

27° Impresión del Informe y Archivo del Estudio PET/CT

- 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
- Tinta de impresión para Hp Cod. Ref. C9396AI Negro
- Sobres de cartulina dúplex para placas radiográficas de 27 cm x 34 cm

28° Remisión de FUA y Copia del Informe a la Unidad Funcional de Seguros

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno Cuadriculado Tamaño A4 X 100 Hojas

VIII. SERVICIOS TÉCNICOS Y BÁSICOS



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

8.1 Servicios Técnicos:

Mantenimiento preventivo de equipamiento:

- Equipos biomédicos
- Equipos de aire acondicionado
- Equipos eléctricos

8.2 Servicios Públicos:

- Agua
- Luz
- Teléfono
- Internet

IX. MODO OPERATIVO / DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Basado en metodología y protocolos propios de los Departamentos de Radioterapia y de Medicina Nuclear:

9.1 Recepción del paciente y entrega de la solicitud de PET/CT al Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Medicina Nuclear - Médico Nuclear)

El/la auxiliar administrativo/a recibe la solicitud de PET/CT; da la cita para la evaluación médica; verifica la identidad del paciente e ingresa datos del paciente al sistema con el número de historia clínica del paciente. Recibe la boleta de pago o la autorización del SIS.

9.2 Evaluación médica

Realizada por el/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear) de turno, quien evalúa la pertinencia de la indicación del estudio PET/CT, verifica las condiciones del paciente y preparación para el estudio. El objetivo principal de la preparación del paciente es reducir la captación del radiotrazador en el tejido normal (riñones, vejiga, músculo esquelético, miocardio, grasa marrón); mientras se mantiene y optimiza la captación del mismo en las estructuras objetivo (tejido tumoral) y mantenimiento de niveles de exposición a la radiación del paciente, tan bajos como sea razonablemente posible (ALARA).

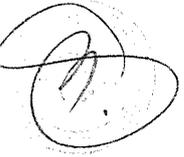
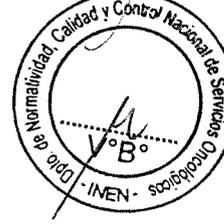
El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear – médico nuclear), decide si se realiza o no el estudio PET/CT. Si se acepta la solicitud, se programa el estudio y al final de la entrevista se le entrega al paciente una hoja con las indicaciones antes y durante el procedimiento PET/CT y la preparación requerida el día del estudio. (Ver **Anexo N° 1**).

Si no se acepta la solicitud, el/el médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear – médico nuclear), escribe el motivo en la historia clínica del INEN o envía una nota en la contra - referencia al hospital que remitió al paciente, según la procedencia del paciente.

9.3 Verificación de Afiliación y Cobertura

El/la auxiliar administrativo/a se comunica con el/la 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.

9.4 Generación de FUA y Programación de Cita para estudio PET/CT





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

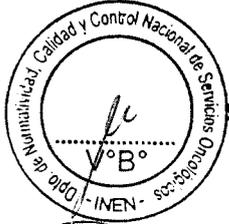
El/la auxiliar administrativo/a recibe la solicitud del estudio PET/CT y programa la cita para el estudio. Registra el estudio en el sistema. Entrega y explica los requisitos del estudio a realizar.

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



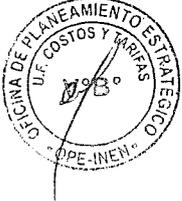
9.5 Control de calidad del Equipo PET / CT

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.



9.6 Solicitud, información, firma de consentimiento informado y autorización para administración de sustancia de contraste.

El/el médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear – médico nuclear), verifica que el paciente se encuentra en condiciones para el estudio, refuerza las indicaciones previas, durante y posterior al estudio, explica los cuidados de radio-protección, solicita y hace firmar el consentimiento informado y la autorización para aceptar la administración de sustancia de contraste, en caso de ser necesario para el estudio PET/CT.



9.7 Preparación y canalización de vía periférica del paciente

El/la enfermero/a realiza la valoración de enfermería, verifica la preparación del paciente, controla funciones vitales, peso, talla, mide la glicemia, canaliza la vía periférica endovenosa en el brazo opuesto al tumor primario, en especial en cáncer de mama, realiza el "check list" en la Ficha Técnica PET/CT (Ver **Anexo N° 2**), informa al médico sobre el estado integral del paciente.



Brinda cuidado especializado al paciente; cumple las medidas de bioseguridad.

Informa al paciente que se le indicará oportunamente reposo, antes del estudio.

Consigna la valoración de enfermería en los registros de enfermería: Anotaciones de Enfermería (Hoja No. 12), Control de Funciones Vitales y control de glicemia (Hoja No. 17) de la historia clínica.



Supervisa la medicación que haya indicado el médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear) para el paciente.



Verifica que los medicamentos del coche de paro estén en buen estado y disponibles.

9.8 Posicionamiento e inmovilización, y colocación de fiduciales de plomo:

Se enciende el equipo PET/CT, se espera calentamiento del tubo y calibración del láser. Se realiza el chequeo de accesorios y equipo de inmovilización. Se instala el paciente para simulación con PET/CT. Se define el posicionamiento e inmovilización del paciente. Documentación del procedimiento en hoja de posicionamiento y SISINEN.

9.9 Medición del Radiofármaco por Inyectar

El(la) tecnólogo/a médico mide la dosis del radiofármaco a administrar, en el "cuarto caliente", utilizando el activímetro y encendiendo la campana de flujo laminar. Verifica





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

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.

9.10 Inyección de Radiofármaco FDG F18 al Paciente

El(la) tecnólogo/a médico explica el procedimiento al paciente y procede a administrar el radiofármaco FLUDESOXIGLUCOSA 18F (18F-FDG) al paciente, guardando estrictas medidas de bioseguridad y protección radiológica. Registra la hora de la inyección.

9.11 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.

9.12 Reposo del paciente, previo a la adquisición de imágenes

El(la) tecnólogo/a médico informa al paciente que deberá reposar por 60 minutos, contados desde el momento de la inyección.

9.13 Inyección de Sustancia de Contraste

Una vez ubicado el paciente en el equipo PET/CT, el(la) tecnólogo/a médico realiza el primer paso del estudio: 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. (Ver **Anexo N° 3: Protocolo de PET/CT**).

Se hará CT diagnóstico con contraste endovenoso y oral.

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

El(la) tecnólogo médico inyecta la sustancia de contraste, por vía endovenosa, si esto ha sido decidido previamente, de acuerdo con el **Protocolo de PET/CT** (Ver **Anexos N° 3 y 4**).

9.14 Adquisición y Verificación de Estudio de Imágenes Biomédicas

Adquisición de imágenes tomográficas en PET/CT Simulación:

Con Contraste: verificación de vía endovenosa, cálculo de volumen del medio de contraste a administrar y monitorización del paciente.

9.15 Inicio del procedimiento de PET/CT y tatuaje o marcaje de los puntos fiduciales de referencia:

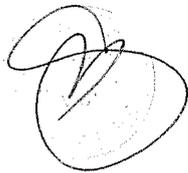
Adquisición de la CT helicoidal, lo realiza el(la) tecnólogo/a médico.

La CT helicoidal (TEM) planificada (entre 30s y 2min) precede a la adquisición del PET de cuerpo entero.

La adquisición del PET 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 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 - médico nuclear).

9.16 Traslado del paciente al área de reposo





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

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

9.17 Procesamiento de imágenes adquiridas

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

9.18 Evaluación médica de imágenes para realización de segunda fase

Toma de decisiones si se requiere PET/CT de doble fase.

Lo decide el(la) médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear), una vez que el(la) tecnólogo/a médico le muestra el resultado de la primera fase del PET/CT.

PET/CT de doble fase: para mejorar la discriminación entre el tejido maligno viable y la inflamación inducida por el tratamiento; varios estudios han sugerido realizar PET con doble punto de tiempo (es decir, temprano y tardío). Se basa en la justificación de que la captación de FDG continúa aumentando con el tiempo en los tumores malignos, durante varias horas, mientras que dicha captación es rara para la inflamación o los tumores benignos.

9.19 Adquisición y Verificación de imágenes biomédicas con segunda fase

Esto se realiza en un 10% de los pacientes, con una duración de 10 minutos adicionales de uso del equipo PET/CT. El(la) tecnólogo médico adquiere las imágenes y verifica que no haya incidentes y que la adquisición sea adecuada.

9.20 Reprocesamiento de imágenes adquiridas, si hay segunda fase

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear – médico nuclear), verifica y procesa las imágenes adquiridas en el equipo PET/CT y da la aprobación para finalizar el examen.

9.21 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.

9.22 Acompañamiento del paciente hacia la salida

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

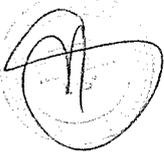
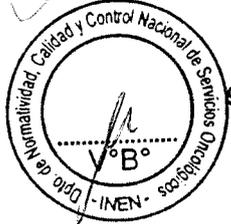
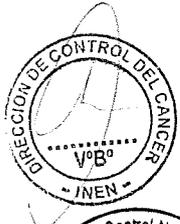
9.23 Análisis visual del estudio, impresión de las imágenes de Fusión y Redacción del Informe

El/la médico cirujano con especialidad en medicina nuclear, analiza el estudio realizado:

- En la interpretación prevalece el análisis visual.
- Existen variantes fisiológicas y algunas patologías que deben tenerse en cuenta de cara a la interpretación de la [18F]-FDG PET/CT.
- Informe Final: **Ver Anexo N° 5.**

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en radiología), analiza las imágenes de CT realizadas y redacta el informe radiológico respectivo.

Ambos informes son entregados al auxiliar administrativo/a para la transcripción.





PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

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

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

El/la tecnólogo/a médico imprime en placa radiográfica las imágenes tomográficas, quema un CD por duplicado y deja un respaldo (back-up) en el disco duro externo y PACS, destinado a esa finalidad.

Se hace entrega de CD con copia de imágenes PET/CT a radioterapia.

9.25 Transcripción del informe

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

9.26 Supervisión y Validación del informe

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear – médico nuclear), supervisa y valida el informe PET/CT en el sistema hospitalario, verificando las imágenes fusionadas. El/la médico especialista (cirujano con especialidad en radiología) supervisa y valida las imágenes del CT.

9.27 Impresión del Informe y Archivo del Estudio PET/CT

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

9.28 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.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Felipe A. Calvo. Oncología Radioterápica. Principios, Métodos, Gestión Y Práctica Clínica. Vol 2. España: Aran Ediciones; 2010.
2. Carlos A. Pérez. Pérez and Brady's. Principles and Practice of Radiation Oncology. Seventh Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2019.
3. Sociedad Española de Oncología Radioterápica. Recomendaciones para el uso de la PET-TC con 18F-FDG en la planificación de radioterapia
4. Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJ, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015; 42(2):328-354.
5. Boellaard R, O'Doherty MJ, Weber WA, et al. FDG PET y PET / CT: pautas del procedimiento EANM para imágenes de PET tumoral: versión 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010; 37 (1): 181-200.
6. The Royal College of Radiologists, Royal College of Physicians of London, Royal College of Physicians, Royal College of Physicians of Edinburgh, British Nuclear Medicine Society, Administration of Radioactive Substances Advisory Committee. Evidence-based indications for the use of PET-CT in the United Kingdom. Clin Radiol. 2016; ;71(7): e171-88.
7. Gallamini A, Zwarthoed C, Borra A. Positron Emission Tomography (PET) in Oncology. Cancers (Basel) 2014;1821–89.



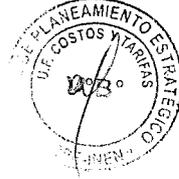
PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

8. Agrawal A, Rangarajan V. Appropriateness criteria of FDG PET/CT in oncology. Indian J Radiol Imaging 2015;25(2):88-101.
9. Cantero, M. 2004. Radiobiología. 4th ed. [ebook] Sevilla. Available at: <[http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4\(2004\)74-77.pdf](http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4(2004)74-77.pdf)> [Accessed 20 August 2020].
10. Vallés Pérez, G., 2020. Cabina De Flujo Laminar. [ebook] Bolivia. Available at: <[https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINAR\(1\).pdf](https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINAR(1).pdf)> [Accessed 20 August 2020].
11. SERAM - Glosario de Términos más usados en Tomografía Computadorizada [Internet]. Seram.es. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: <https://www.seram.es/index.php/documentacion/guias-y-protocolos/glosario-de-terminos-mas-usados-en-tomografia-computadorizada>
12. Medios de Contraste: Beneficios y Riesgos Asociados a su Uso en Imagenología [Internet]. Medichi.uchile.cl. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: https://www.medichi.uchile.cl/images/pdfs/2019/Medios_de_Contraste_Beneficios_y_Riesgo
13. Período de semidesintegración (+) [Internet]. Sne.es. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: <https://www.sne.es/es/recursos/diccionario-de-terminos-nucleares/periodo-de-semidesintegracion>
14. INEN. RJ 244-2015 Administración y Dotación del coche de Paro

XI. ANEXOS

- Anexo N° 1: INDICACIONES PARA EL PACIENTE A REALIZARSE PET/CT
- Anexo N° 2: FICHA TÉCNICA DEL PET/CT
- Anexo N° 3: PROTOCOLO PET/CT
- Anexo N° 4: PROTOCOLO RESUMIDO DE PET/CT
- Anexo N° 5: FORMATO DE INFORME FINAL DEL PET/CT





PERÚ

Sector Salud

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 1

INDICACIONES PARA EL PACIENTE A REALIZARSE PET/CT



PERÚ

Sector Salud



DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR-DIRAD/INEN INDICACIONES PARA ESTUDIO DE PET/CT CON FDG

1. Acudir al Dpto. de Medicina Nuclear 30 minutos antes de su cita
2. DEBE TENER UN AYUNO TOTAL DE 8 HORAS
3. Traer un litro de agua sin gas (NO TOMARLA). El personal de Medicina Nuclear le indicará cuando deberá hacerlo
4. No debe realizar ejercicios ni esfuerzos físicos un día antes del estudio
5. Puede tomar sus medicamentos de manera normal
6. Asistir a la cita con ropa cómoda y sin metales (cierres, botones, monedas, broches, relojes, medallas, aretes, pulseras, llaves, etc.) ni objetos de valor. Puede tener buzo o pijama. No traer uñas postizas ni esmalte.
7. Está totalmente prohibido y/o uso de aparatos electrónicos (celular, IPAD, reproductor MP3, etc.) Esta indicación también aplica para el familiar, en caso que el paciente requiera apoyo externo.
8. No utilizar prótesis (en caso de poder ser removidas)
9. Si es paciente de otra institución y cuenta con estudios previos de rayos X, tomografía, resonancia magnética, PET/CT, resultados de laboratorio y/o de patología, deberá traerlos el día de su estudio.
10. Deberá traer resultados de niveles de creatinina NO MAYORES A UN MES DE ANTIGÜEDAD. Esto para la aplicación del medio de contraste, que se decidirá el día del estudio PET/CT
11. Si el paciente ha presentado alergias a los medios de contraste, por favor comunicarlo al personal de Medicina Nuclear
12. En caso de mujeres en edad fértil, se deberá estar segura de no estar embarazada
13. El tiempo aproximado el estudio es de tres horas

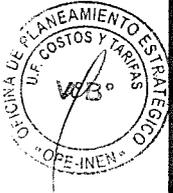
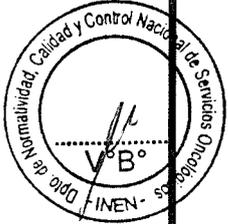
PACIENTES DIABÉTICOS

- Deberán seguir todas las indicaciones generales y
 - Deberá llegar a la cita con los niveles de glucosa controlados (no más de 150 mg/decilitro). Si sobrepasa estos niveles de glucosa, no se podrá realizar el estudio
 - Deberá tomar sus medicamentos habituales, sin cambio alguno
- En caso que el paciente se inyecte insulina, ésta deberá aplicarse cuatro horas antes de la cita
- Para los pacientes con sospecha de diabetes, se sugiere comentarlo con su médico tratante para la realización de estudios de sangre



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



PACIENTE HOSPITALIZADOS

- Todas las indicaciones generales y:
 - o Venir con la vena canalizada, con Cloruro de Sodio al 0.9%
 - o Traer drenajes y sondas vacías
 - o Suspender soluciones glucosadas y nutrición parenteral doce horas antes del estudio

DUDAS, ACLARACIONES Y ENTREGA DE RESULTADOS

Para cualquier duda o aclaración comunicarse al Dpto. de Medicina Nuclear, al teléfono.... Anexo ... con horario de 9:00 a 18:00 horas

La entrega de resultados será de cinco días hábiles después de su estudio, de 9:00 a 12:00 y de 14:00 a 17:00 horas

Si el paciente está siendo tratado en el INEN, los resultados pasarán directamente a la historia clínica, por lo que no será necesario recoger los resultados del estudio.

PACIENTES DE OTRAS INSTITUCIONES

Si el paciente es referido por otra institución (paciente externo) deberá traer un DVD rotulado con el nombre del paciente y el número de DNI. Entregarlo en el módulo de recepción en el día de su cita. Antes de recoger los resultados, deberá llamar a los números de teléfono de Medicina Nuclear, para confirmar que los resultados ya están listos e interpretados y disponibles para la entrega.

CANCELACIONES

En caso de llegar tarde, no asistir a la cita o no seguir las indicaciones adecuadamente, se dará por cancelado el estudio y deberá volver a tramitarlo y reprogramarlo

Si por alguna razón no pudiese asistir a su cita, se ruega cancelarla con 48 horas de anticipación, llamando al Dpto. de Medicina Nuclear y, de esta manera, poder reasignarle su cita.

[Handwritten signature]





PERÚ

Sector Salud

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 2

FICHA TÉCNICA DEL PET/CT



PERÚ

Sector Salud

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas



"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR- DIRAD/INEN

FICHA TÉCNICA DE LA UNIDAD PET/CT

Nombres y apellidos:

DNI:

Edad del paciente:

Condición del paciente Asegurado:

(SIS... SALUDPOL... FOSPEME...) Particular... Otros

Diagnóstico principal del paciente.....

Fecha del examen:

Hora de inicio del procedimiento:

Estudio:

Administración:

- Dosis jeringamCi Hora:.....
- Dosis post jeringamCi
- Dosis inyectadamCi

Sitio de inyección:

Mano :	Derecha ()	Izquierda ()
Brazo :	Derecho ()	Izquierdo ()
Otro :		

Administró:

TM1 ()	TM2 ()	Diazepam ()	TM5 ()
Midazolam ()	TM3 ()	TM4 ()	Alprazolam ()
Furosemida ()			

Datos preestudio:

Peso:Kg. Talla..... m.

Diestro () Zurdo () Ambos ()

Glucemia Hora

FUM: / /

Dieta día anterior: si () no ()

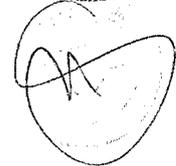


PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

**ANEXO N° 3
PROTOCOLO PET/CT**

RADIOFÁRMACO	(¹⁸ F)-FLUDESOXIGLUCOSA (¹⁸ F- FDG)
Estudio	Rastreo de cuerpo completo de muslos a base del cráneo; puede incluir cerebro en la misma adquisición(3D).
Razón del estudio	Captación aumentada de [¹⁸ F]-FDG en los tumores con neoadyuvancia, sospecha de recurrencia y metástasis.
Tiempo de adquisición	2-3 minutos por "bed"
Dosis del adulto	10mCi para equipos con cristales LSO y GSO
	15mCi para equipos con cristales BGO
Dosis pediátrica	0.10-0.14mCi/Kg
Preparación del paciente	Ayuno de 6-8 horas
	Hidratación del paciente (al menos 1Lt de agua)
	Glucemia normal (<150 mg/dl)
	Paciente en reposo
Administración	Intravenosa
Colocación del paciente	En posición supina, con los brazos arriba.
Tiempo de adquisición	60-90min para cuerpo





PERÚ

Sector
Salud

Instituto Nacional de
Enfermedades Neoplásicas



PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

**ANEXO N° 4
PROTOCOLO RESUMIDO DE PET/CT**

RADIOFÁRMACO	[18F] FDG
Estudio	Rastreo de base del cráneo hasta tercio medio de muslos.
Razón del estudio	Estadaje, Re estadaje, sospecha de recurrencia, respuesta al tratamiento y planeamiento de radioterapia
Tiempo de adquisición	2-3 minutos por "bed"
Dosis del adulto	14 MBq x kg / time por bed (EANM 1)
Administración	Intravenosa
Colocación del paciente	En posición supina, con los brazos arriba.
Tiempo de adquisición	60-90min para cuerpo entero. Considerar si se usará CT de baja dosis o CT diagnóstica, y PET/CT de doble fase según evaluación individual del caso.



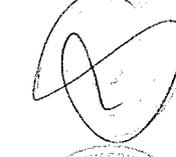


PNT.DNCC. INEN.262. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN INTERMEDIA (3D, IMRT o VMAT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 5

FORMATO DE INFORME FINAL DEL PET/CT



PACIENTE: ESTUDIO N°
FECHA DE NACIMIENTO: Edad/Sexo:
FECHA DE ESTUDIO:
MEDICO REFERENTE:

TÉCNICA FDG PET/CT

Examen efectuado en equipo PET/CT (General Electric ...) y tomógrafo computarizado multicorte. Aproximadamente a los 60 min después de la inyección EV de 0.12mCi por kg de peso de 18F-FDG se obtuvieron imágenes de PET/CT desde cráneo a muslos. En el momento previo a la inyección del trazador la glicemia periférica fue de ... mg/dl.

INFORMACION CLINICA RELEVANTE (en tres o cuatro líneas):

ANTECEDENTES:

MOTIVO DEL ESTUDIO:

DESCRIPCION DEL ESTUDIO PET/CT:

Existe biodistribución fisiológica del radiofármaco en el sistema nervioso central, anillo de Waldeyer, sistema muscular, corazón e hígado, así como eliminación del mismo a través de riñones y vías urinarias.
*SUV = Concentración de 18F-FDG por gramo de tejido.
*VOI: Volumen de Actividad Glucídica.

Hallazgos PET/CT:

Hallazgos TEM

CONCLUSION:

El estudio PET/CT muestra:

Atentamente.

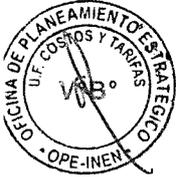
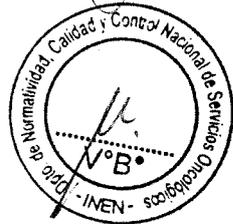
Médico Nuclear
CMP... RNE...

Médico Radiólogo
CMP... RNE...

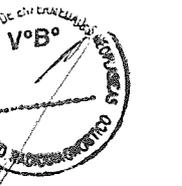


PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



Elaborado por:	- M.C. Patricia Saavedra S. - Dra. Rosanna Morales	Equipo Funcional de Imagen y Terapia del Departamento de Medicina Nuclear
	- MC. Alberto Lachos - Dra. Yesenia Miranda - MC. Juan Manuel Trejo	Departamento de Radioterapia
Revisado y validado por:	- M.C. Juan Marquina D.	Director General de la Dirección de Radioterapia
	- M.C. Patricia Saavedra S.	Directora Ejecutiva del Departamento de Medicina Nuclear
	- M.C. Adela Heredia	Directora Ejecutiva del Departamento de Radioterapia
	- M.C. José Rodríguez Lira - M.C. Raymundo Sernaqué Quintana	Departamento de Radiodiagnóstico
	- Dra. Mellita Cosme	Departamento de Enfermería
	- MG. Angel Winston Riquez Quispe	Oficina de Organización
	- CPC. Teresita de Jesús Collantes Saavedra - Lic. Angélica Mogollón Monteverde	Oficina de Planeamiento Estratégico Unidad Funcional de Costos y Tarifas
Revisado y aprobado por:	- M.C. Iván Belzussari Padilla - Lic. Yoseline Azarán Isla	Departamento de Normatividad, Calidad y Control Nacional de Servicios Oncológicos



CONTROL DE CAMBIOS Y MEJORAS				
VERSIÓN	PÁGINA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN Y MEJORA	FECHA DE ELABORACIÓN (ACTUALIZACIÓN)	AUTORIZA ELABORACIÓN (ACTUALIZACIÓN)
01	1- 27	- 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).	25/01/2022	M.C. Juan Marquina D.



PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT)

I. OBJETIVO

Normalizar el procedimiento de trabajo de Establecimiento de Campos Asistidos por PET/CT; simulación Compleja (SRS, SRT o SBRT), como parte del proceso previo de planificación física médica para la administración de radioterapia en los pacientes.

II. IDENTIFICACIÓN DEL CPMS

- Código CPMS (MINSA): 77290.01
- Código Tarifario INEN: 310913

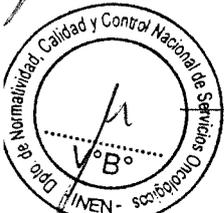
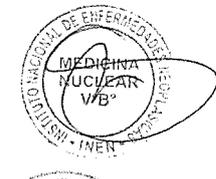
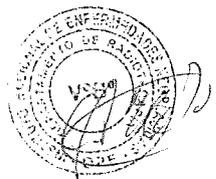
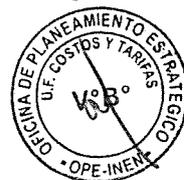
III. ALCANCE

El presente documento normativo se emplea para el procedimiento de Establecimiento de Campos Asistidos por PET/CT; Simulación Compleja (SRS, SRT o SBRT), en el Departamento de Radioterapia y en el Departamento de Medicina Nuclear, desde su recepción hasta el reporte del resultado obtenido.

IV. RESPONSABILIDADES

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

- Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Radioterapia - Radioncólogo): Se encarga de la verificación de la inmovilización y uso de equipo de posicionamiento de acuerdo a patología y condiciones clínicas del paciente.
- Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Medicina Nuclear - Médico 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
- Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Radiología): Se encarga de elaborar el informe de la tomografía diagnóstica y valida los resultados del informe.
- Oficial de Protección Radiológica: Se encarga de la Vigilancia Radiológica, Dosimetría, Aseguramiento de Calidad de los equipos biomédicos.
- Físico(a) Médico del Departamento de Medicina Nuclear: Se encarga de la calibración periódica del equipo de irradiación, control de calidad y planificación del tratamiento. En caso de necesidad y disponibilidad, se solicitará, como parte de esta tarea, el trabajo del Físico (a) Médico del Departamento de Radiodiagnóstico, según sus competencias en esta materia.
- Tecnólogos(as) Médicos: Son los encargados de realizar el posicionamiento, inmovilización y simulación del paciente en el ambiente a utilizar para los procedimientos programados, previa indicación del médico especialista (Cirujano con especialidad en Radioterapia - Radioncólogo), el segundo tecnólogo(a) realiza la inyección del radiofármaco, adquisición de estudios, procesamiento de imágenes, quemado de disco y archivo en disco duro externo. (Dos tecnólogos uno del Departamento de Medicina Nuclear y uno del Departamento de Radioterapia).





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Técnico/al administrativo/a: Se encarga de la recepción y regulación de los procesos administrativos relacionados al ingreso y entrega de informes al paciente y a la Unidad Funcional de Seguros.
- Físico(a) Médico del Departamento de Radioterapia: Durante la simulación de radioterapia estereotáctica o radiocirugía se encarga de la colocación del framelless y la calibración in situ de éste.
- Enfermera/o: Se encarga de la valoración de enfermería, control de funciones vitales, canalización de vía periférica, administración de fármacos, control de glicemia, peso, talla y otros.



DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- 0.1. Radioterapia:** Es el uso de las radiaciones ionizantes con fines terapéuticos del cáncer (y, ocasionalmente, de algunos procesos benignos).^{1,2}
- 0.2. Gray (Gy):** Es la unidad de dosis de radiación y equivale a 1 J/kg.^{1,2}
- 0.3. Radiación ionizante:** Es un campo de radiación ionizante (fotones o partículas) capaz de producir ionización en el tejido. ^{1,2}
- 0.4. Teleterapia:** Llamada también radioterapia externa, es la técnica de tratamiento en la cual la fuente de radiación se encuentra a distancia del tejido a irradiar. ^{1,2}
- 0.5. Radiocirugía Estereotáctica (SRS):** Es una forma de radioterapia externa considerada comúnmente como tratamiento de un día, que utiliza un equipo especializado y se enfoca con precisión en la energía de alta potencia en una pequeña área del cerebro. Se utiliza para tratar los tumores u otros trastornos cerebrales que no pueden ser tratados con cirugía.

La **radiocirugía** es un tipo de tratamiento de radiación, no un procedimiento quirúrgico. La radiación es suministrada mediante un acelerador lineal de alta energía modificada (LINAC), que produce los haces de radiación. Una dosis alta de radiación se da en una sola fracción en un área precisa dirigida con efecto mínimo a los tejidos circundantes adyacentes.³
- 0.6. Radiocirugía Estereotáctica Fraccionada (SRT):** Este tipo de radioterapia externa suministra una gran dosis precisa de radiación al área del tumor en dos a cinco sesiones de tratamientos de radiación focalizada. En realidad, este tratamiento no conlleva cirugía. Este tratamiento se puede usar contra algunos tumores en partes del encéfalo o la médula espinal que no se pueden tratar con cirugía o cuando un paciente no es lo suficientemente saludable como para someterse a una cirugía.³
- 0.7. La Radioterapia Estereotáctica del Cuerpo (SBRT):** Este tipo de radioterapia externa extracraneal utiliza técnicas de imágenes avanzadas para dar una dosis de radiación dirigida a un sitio del tumor fuera del cerebro. La radiación está enfocada en el tumor con una precisión submilimétrica. El resultado es que más tejido sano no

¹ Felipe A. Calvo. Oncología Radioterápica. Principios, Métodos, Gestión Y Práctica Clínica. Vol 2. España: Aran Ediciones; 2010.

² Carlos A. Perez. Perez and Brady's. Principles and Practice of Radiation Oncology. Seventh Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2019.

³ Daniel Trifiletti. Stereotactic Radiosurgery and Stereotactic Body Radiation Therapy. Springer 2019.



PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

reciba la radiación. La preservación del tejido sano es importante para los pacientes de cáncer cuyos tumores están cerca o en órganos esenciales.^{3 4 5 6}

- 0.8. Frameless:** Dispositivo no invasivo que permite la localización estereotáxica y precisa de las coordenadas para la simulación de tumores intracraneales o de base de cráneo.³
- 0.9. Unidad de Tratamiento de Teleterapia:** Máquina de tratamiento (Acelerador Lineal o Cobalto 60) que generan campos de radiación ionizante (fotones y/o partículas) de alta energía.
- 0.10. Acelerador Lineal (LINAC):** Es un equipo de radioterapia externa (Teleterapia) usado para dar radioterapia de haz externo a enfermos con cáncer. El acelerador lineal suministra rayos X o electrones de alta energía a la región del tumor del paciente.
- 0.11. Unidad Monitor (UM):** Es la unidad mínima asociada al funcionamiento de un acelerador lineal relacionada con una unidad de dosis absorbida.
- 0.12. PET/CT:** La tomografía por emisión de positrones combinada con la tomografía computarizada o PET/CT es una técnica de imagen híbrida no invasiva que identifica alteraciones bioquímicas y fisiológicas en los tumores, que ha desarrollado un uso clínico creciente en todo el mundo. Desde la introducción del PET/CT, su uso ha crecido, especialmente en escenarios como la estadificación, la recurrencia, la re-estadificación y seguimiento de respuesta al tratamiento de varias neoplasias malignas, además de la optimización del abordaje terapéutico después de la realización del estudio.^{7 8 9 10}
- 0.13. Radiofármaco:** [18F]FDG/2-[18F]fluoro-2-deoxy-D-glucosa. El [18F] es un radioisótopo de flúor producido por el ciclotrón que emite positrones y tiene una vida media corta (109,7 min); permite el etiquetado de numerosos trazadores moleculares que se pueden obtener imágenes dentro de unas pocas horas (generalmente <3 h) después de la inyección. El FDG es un análogo de la glucosa y es absorbido por las células vivas a través de transportadores de glucosa de la membrana celular (GLUT) y posteriormente incorporado al primer paso de la vía glucolítica, dándose un proceso de "atrapamiento metabólico celular" de [18F]FDG, lo que constituye la base para

⁴ Landy H, Schwade JG, Houdek PV, Markoe AM, Feun L. Long-term follow-up of gliomas treated with fractionated stereotactic irradiation, *Acta Neurochir Suppl* 1994;62:67-71.

⁵ Sheehan J. Stereotactic radiosurgery for glioblastoma--time to revisit this approach. *World Neurosurg.* 2012;78:592-593

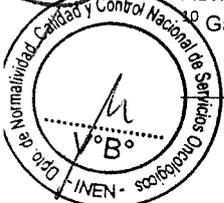
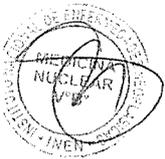
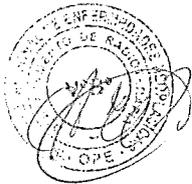
⁶ Fogh SE, Andrews DW, Glass J, Curran W, Glass C, Champ C et al. Hypofractionated stereotactic radiation therapy: an effective therapy for recurrent high-grade gliomas. *J Clin Oncol.* 2010;28:3048-3053.

⁷ Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJ, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2015; 42(2):328-354.

⁸ Boellaard R, O'Doherty MJ, Weber WA, et al. Procedure guidelines for tumor PET imaging: version 1.0. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2010; 37 (1): 181-200.

⁹ The Royal College of Radiologists, Royal College of Physicians of London, Royal College of Physicians, Royal College of Physicians of Edinburgh, British Nuclear Medicine Society, Administration of Radioactive Substances Advisory Committee. Evidence-based indications for the use of PET-CT in the United Kingdom. *Clin Radiol.* 2016

¹⁰ Gallamini A, Zwarthoed C, Borra A. Positron Emission Tomography (PET) in Oncology. 2014;1821-89





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

obtener imágenes de la distribución in vivo del marcador en todo el cuerpo en una sola sesión, permitiendo la evaluación clínica de las neoplasias.¹¹

0.14. Activímetro: 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.

0.15. 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 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%.¹² Existen tres tipos de CSB: Clase I, Clase II y Clase III.¹³

0.16. Dosímetro: Detector de radiación que es portado por los individuos expuestos, para la medición de la dosis ocupacional a la radiación.

0.17. 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.

0.18. Medio de contraste: Los medios de contraste son sustancias de amplia utilización por el Equipo Funcional de Imagen y Terapia (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

¹¹ Agrawal A, Rangarajan V. Appropriateness criteria of FDG PET/CT in oncology. Indian J Radiol Imaging. 2015;25(2):88-101.

¹² Cantero, M. 2004. Radiobiología. 4th ed. [ebook] Sevilla. Available at: <[http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4\(2004\)74-77.pdf](http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4(2004)74-77.pdf)> [Accessed 20 August 2020].

¹³ Vallés Pérez, G., 2020. Cabina De Flujo Laminar. [ebook] Bolivia. Available at: <[https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINAR\(1\).pdf](https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINAR(1).pdf)> [Accessed 20 August 2020].



PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

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 con el patrón de captación del compuesto, así como también el estudio no invasivo de vasos arteriales y venosos con gran calidad de imagen.¹⁴

0.19. Tiempo de semidesintegración: En física nuclear y radioquímica se define el período de semidesintegración o constante de semidesintegración al Intervalo de tiempo necesario para que el número de átomos de un radionucleido se reduzca a la mitad, por desintegración espontánea.¹⁵

0.20. Fusión de imágenes: La fusión implica un aprovechamiento sinérgico de imágenes relacionadas espacialmente. Los ejemplos incluyen no solamente la presentación combinada de estudios anatómo-funcionales sino el uso de datos registrados para definición de regiones de interés, corrección de atenuación o del efecto del volumen parcial, etc. Sin embargo, todas las aplicaciones de la fusión dependen del desarrollo y empleo de algoritmos para el correcto registro espacial de las imágenes.

0.21. CT (Tomografía computarizada o TC): 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.

0.22. Planificación PET/CT: Proceso de adquisición de imágenes en condiciones de inmovilización adecuadas para la planificación médica y física de tratamientos con radioterapia de haz externa, mediante guía tomográfica y metabólica compartidas.¹⁶

VI. EQUIPAMIENTO

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

- Coche de paro
- Equipo para aire acondicionado tipo industrial
- Estabilizador
- Horno de calentamiento
- Lectora de código de barras
- Impresora de código de barras.
- Monitor plano

¹⁴ Medios de Contraste: Beneficios y Riesgos Asociados a su Uso en Imagenología [Internet]. Medichi.uchile.cl. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: https://www.medichi.uchile.cl/images/pdfs/2019/Medios_de_Contraste_Beneficios_y_Riesgo

¹⁵ Período de semidesintegración (+) [Internet]. Sne.es. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: <https://www.sne.es/es/recursos/diccionario-de-terminos-nucleares/periodo-de-semidesintegracion>

¹⁶ Grupo Cooperativo (SEOR-semnim-SEFM) de PET-TC en planificación de radioterapia. Sociedad Española de Oncología Radioterápica. Recomendaciones para el uso de la PET-TC con 18F-FDG en la planificación de radioterapia. Disponible en <https://www.semnim.es/wp-content/uploads/2019/07/32.pdf>



PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

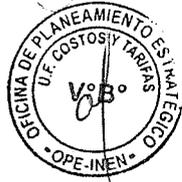
- Mouse
- Teclado - keyboard
- Tensiómetro
- Unidad central de proceso – CPU
- Equipo de tomografía por emisión de positrones PET – CT modelo Discovery.
- Láseres infrarrojos de posicionamiento.
- Camilla plana de simulación adaptable.
- Estación de trabajo.
- Impresora de imágenes médicas.
- Sistema para BACK UP de imágenes, UPS y estabilizadores de corriente.
- Monitor a color.
- Equipo de aire acondicionado tipo industrial.
- Activímetro.
- Campana de flujo laminar
- Dosímetro de lectura directa.
- Monitor Geiger Müller Portátil
- Fantomas

6.2 Instrumental:

- Manómetro de oxígeno
- Maniquí de Ge-68
- Maniquí de llenado
- Maniquí de CT
- Maniquí de coincidencia PET y CT
- Balanzas de pie, con tallímetro
- Estabilizadores
- Pinza forester anillo recta 25 cm
- Riñonera de acero inoxidable, tamaño mediano
- Termómetro - pistola
- Tensiómetro digital
- Sensor para pulsioxímetro adulto
- Estetoscopio clínico adulto
- Glucómetro portátil
- Cubetas metálicas con tapa

6.3 Mobiliario:

- Armarios de melamina





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



- Silla giratoria de metal rodante
- Coche para traslado de maniqués
- Sillas giratorias de metal
- Estantes de madera
- Armarios de melamina
- Porta suero metálico
- Escalinata – Gradilla
- 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

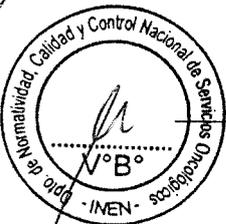
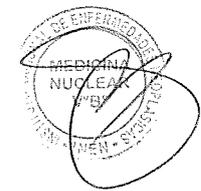


VII. SUMINISTROS

7.1 Insumos y material médico:

1° Recepción del paciente y entrega de la solicitud de PET/CT al Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Medicina Nuclear - Médico 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 S/M/L/XL
- Pantalón de bramante talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable talla estándar.
- 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
- Engrápador de metal tipo alicate para grapa 26/6





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Sacagrapas de metal
- Perforador de 2 espigas para 15 A 20 hojas aprox.

2° Evaluación médica

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Alcohol etílico (etanol) 70° x 1 L
- Guante para examen descartable talla 6.5/7.5/8.5
- Mandilón descartable talla estándar
- Dos tachos de plástico 25 L aprox.
- Papel bond 75 G tamaño A4
- Alcohol gel x 1 L
- Grapa 26/6 x 5000
- Folder manila tamaño A4
- Bajalengua de madera adulto x 500
- Papel toalla interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas
- Tinta de impresión para Hp Cod. Ref. C9396AI Negro
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul
- 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

3° Verificación de Afiliación y Cobertura

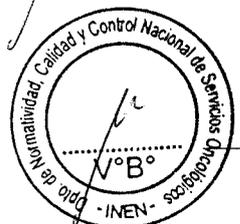
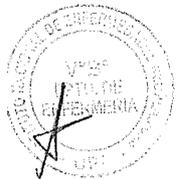
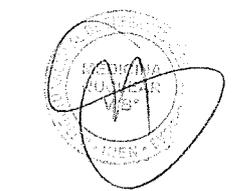
- Alcohol Gel x 1 L
- Papel Bond 75 G Tamaño A4
- Tinta de impresión para HP

4° Generación de FUA y Programación de Cita para estudio PET/CT

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

5° Control de calidad del Equipo PET/CT

- Mascarilla descartable tipo N-95





PERÚ

Sector
Salud

Instituto Nacional de
Enfermedades Neoplásicas



PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



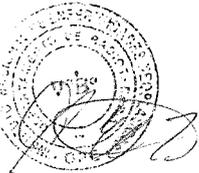
- Chaqueta de bramante manga corta Talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable talla S/M/L/XL
- Alcohol gel x 1 L



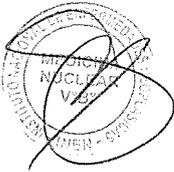
- Papel bond 75 G A4
- Bolígrafo de tinta seca punta fina
- Cuaderno cuadriculado de 100 hojas tamaño A4
- Etiqueta autoadhesiva
- Tinta de impresora
- Guantes de nitrilo talla 6.5/7.5/8.5



- Algodón en torundas
- Agua destilada
- Hisopos
- Bandeja de acero inoxidable
- Gericida 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
- Sacagrapas 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
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad de 4.8 L
- Fantoma de Germanio

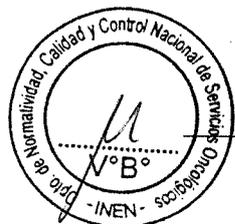


Reactivos. - Provisto por Farmacia

- Fuentes abiertas de F 18, para control de calidad del equipo

6° Solicitud, información y firma de Consentimiento informado y autorización para la Administración de sustancia de contraste

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante manga corta talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante manga corta Talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable estándar.





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Alcohol Gel
- Papel bond 75 g
- Mascarilla descartable tipo N-95
- Bolígrafo de tinta seca
- Tinta
- Tampón
- Tinta de impresión para HP
- 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
- Sello autoentintable

7° Preparación y canalización de vía periférica del paciente

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable
- Alcohol gel x 1 L
- Papel bond x 75 G
- Bolígrafo de tinta seca
- Tinta
- Tampón
- Tira de glucómetro portátil
- Lanceta descartable retráctil
- 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
- Catéter endovenoso periférico N° 24 G x 3/4 In



PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

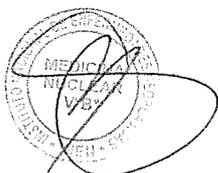
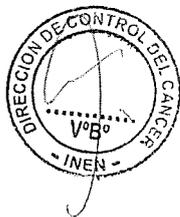
- Jeringa descartable 20 mL con aguja 21 G x 1 ½ In
- Llave triple vía
- Sodio Cloruro 900 Mg/100 mL (0.9 %) Iny 250 mL
- Solución de dextrosa al 33%
- Insulina
- Alprazolam 0.5 mg
- Propanolol 20 mg
- Atenolol 20 mg
- Dexametasona amp.
- Clorfenamina amp.
- Hidrocortisona tab.
- Furosemida amp.

8° Posicionamiento e inmovilización y colocación de fiduciales de plomo:

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable estándar
- Botas descartables
- Alcohol gel
- Gorro descartable
- Guantes de nitrilo talla 6.5/7.5/8.5
- Máscara termoplástica corta o larga
- Dispositivos Inmovilizadores
- Bolsas al vacío
- Fiduciales de plomo
- Máscara termoplástica para radiocirugía

9° Medición del Radiofármaco por inyectar

- Mascarilla descartable tipo N-95
- Chaqueta de bramante talla S/M/L/XL
- Pantalón de bramante unisex talla S/M/L/XL
- Mandilón descartable
- Gorro descartable
- Guantes de nitrilo talla 6.5/7.5/8.5
- Botas descartables





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- 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 mL Jabón 1 L con dosificador
- Papel toalla interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas

10° Inyección de Radiofármaco FDG F18 al paciente

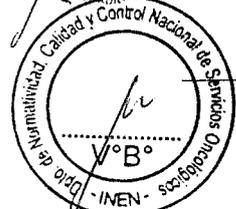
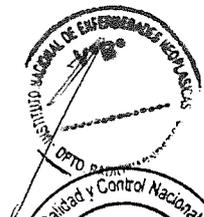
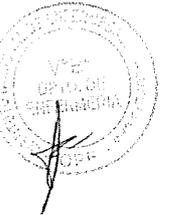
- Algodón en torundas
- Guante de nitrilo descartable, talla 6.5/7.5/8.5
- Alcohol Etilico 96° x 1 L
- Contenedor de polipropileno de bioseguridad
- Tacho de acero de bioseguridad
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color negro
- Bolsa de polietileno 2 µm x 68 cm x 84 cm color rojo
- Provisto por Farmacia
 - o Fludesoxiglucosa 18F (18F-FDG) 296 – 444 MBq (8 - 12 mCi) INY
 - o Jeringa de 10 mL
 - o Aguja hipodérmica N° 23
 - o Suero fisiológico

11° Segregación de residuos radiactivos

- Guante de nitrilo talla 6.5/7.5/8.5
- Etiqueta autoadhesiva de poliéster
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas
- EDTA
- Clorhexidina Gluconato Jabón con dosificador
- Papel toalla interfoliado x 150 hojas

12° Reposo del paciente, previo a la adquisición de imágenes

- Bata de bramante, talla S/M/L/XL
- Frazada de polar
- Tacho de acero de bioseguridad
- Bolsa de polietileno 68 cm x 84 cm, color negro





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

13° Inyección de sustancia de contraste

- Guantes de nitrilo Talla 6.5/7.5/8.5
- Mandilón descartable talla S/M/L/XL
- 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

- o Lopamidol equivalente 300 mg Iodo/mL Iny 100 mL
- o Jeringa descartable 10 mL con aguja 21 G x 1 1/2 In
- o 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

14° Inicio de 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

15° Realización del procedimiento de PET/CT y tatuaje o marcaje de los puntos fiduciales de referencia:

- 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

16° Traslado del paciente al área de reposo

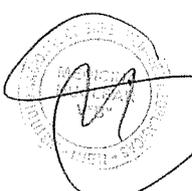
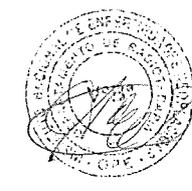
17° Procesamiento de imágenes adquiridas

- 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

18° Evaluación médica de imágenes para realización de segunda fase

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas

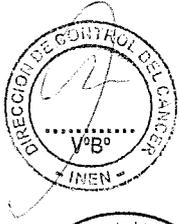
19° Adquisición y Verificación de imágenes biomédicas con segunda fase





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas
- Solera de hule
- Frazada de polar de 2.6 x 1.6

20° Reprocesamiento de Imágenes adquiridas, si hay segunda fase

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas

21° Retiro de la vía periférica

- Papel bond 75 g 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 6.5/7.5/8.5
- Desinfectante amonio cuaternario al 25% x 5 L
- Clorhexidina gluconato jabón con dosificador
- EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) 500 mmol x 500 mL
- Mandilón descartable talla S/M/L/XL
- 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

22° Acompañamiento del paciente hacia la salida

23° Análisis visual del estudio, impresión de las imágenes de Fusión y Redacción del Informe

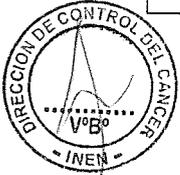
- Papel bond 75 g tamaño A4
- Tinta de impresión para Hp Cod. Ref. C9396AI Negro
- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 X 100 Hojas
- Papel fotográfico con brillo tamaño A-4
- Desinfectante amonio cuaternario al 25% x 5 L
- Papel toalla interfoliado 24.1 cm x 25.2 cm x 150 hojas
- Alcohol gel X 1 L





**PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE
ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA
(SRS, SRT ó SBRT) - V.01**

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul

24° 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

25° Transcripción del informe

- Cuaderno cuadriculado tamaño A4 x 100 hojas
- Bolígrafo (Lapicero) de tinta seca punta fina color azul

26° Supervisión y Validación del informe

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

27ª Impresión del Informe y Archivo del Estudio PET/CT

- 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
- Tinta de impresión para Hp Cod. Ref. C9396AI Negro
- Sobres de cartulina dúplex para placas radiográficas de 27 cm x 34 cm

28ª Remisión de FUA y Copia del Informe a la Unidad Funcional de Seguros

- Papel bond 75 g tamaño A4
- Cuaderno Cuadriculado Tamaño A4 X 100 Hojas

VIII. SERVICIOS TÉCNICOS Y BÁSICOS

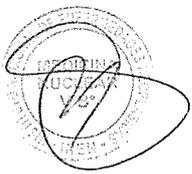
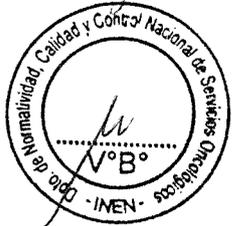
8.1 Servicios Técnicos:

Mantenimiento preventivo de equipamiento:

- Equipos biomédicos
- Equipos de aire acondicionado
- Equipos eléctricos

8.2 Servicios Públicos:

- Agua
- Luz
- Teléfono





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

- Internet

IX. MODO OPERATIVO / DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Basado en metodología y protocolos propios de los Departamentos de Radioterapia y de Medicina Nuclear:

9.1 Recepción del paciente y entrega de la solicitud de PET/CT al Médico Especialista (Cirujano con especialidad en Medicina Nuclear - Médico Nuclear)

El/la auxiliar administrativo/a recibe la solicitud de PET/CT; da la cita para la evaluación médica; verifica la identidad del paciente e ingresa datos del paciente al sistema con el número de historia clínica del paciente. Recibe la boleta de pago o la autorización del SIS.

9.2 Evaluación médica

Realizada por el/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear) de turno, quien evalúa la pertinencia de la indicación del estudio PET/CT, verifica las condiciones del paciente y preparación para el estudio. El objetivo principal de la preparación del paciente es reducir la captación del radiotrazador en el tejido normal (riñones, vejiga, músculo esquelético, miocardio, grasa parda); mientras se mantiene y optimiza la captación de este en las estructuras objetivo (tejido tumoral) y mantenimiento de niveles de exposición a la radiación del paciente, tan bajos como sea razonablemente posible (ALARA).

El/el médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear), decide si se realiza o no el estudio PET/CT. Si se acepta la solicitud, se programa el estudio y al final de la entrevista se le entrega al paciente una hoja con las indicaciones antes y durante el procedimiento PET/CT y la preparación requerida el día del estudio. (Ver **Anexo N° 1**).

Si no se acepta la solicitud, el el/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear), escribe el motivo en la historia clínica del INEN o envía una nota en la contra - referencia al hospital que remitió al paciente, según la procedencia del paciente.

9.3 Verificación de Afiliación y Cobertura

El/la auxiliar administrativo/a se comunica con el/la 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.

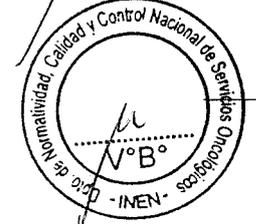
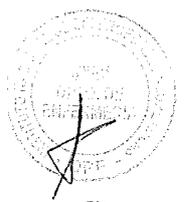
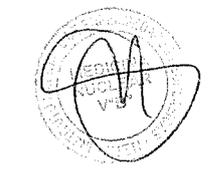
9.4 Generación de FUA y Programación de Cita para estudio PET/CT

El/la auxiliar administrativo/a recibe la solicitud del estudio PET/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 auxiliar administrativo/a recibe la boleta de pago.

9.5 Control de calidad del Equipo PET / 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.





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

9.6 Solicitud, información, firma de consentimiento informado y autorización para administración de sustancia de contraste.

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

9.7 Preparación y canalización de vía periférica del paciente

El/la enfermero/a realiza la valoración de enfermería, verifica la preparación del paciente, controla funciones vitales, peso, talla, mide la glicemia, canaliza la vía periférica endovenosa en el brazo opuesto al tumor primario, en especial en cáncer de mama, realiza el "check list" en la Ficha Técnica PET/CT (Ver **Anexo N° 2**), informa al médico sobre el estado integral del paciente.

Brinda cuidado especializado al paciente; cumple las medidas de bioseguridad.

Consigna la valoración de enfermería en los registros de enfermería: Anotaciones de Enfermería (Hoja No. 12), control de funciones vitales y control de glicemia (Hoja No. 17) de la historia clínica.

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 - médico nuclear) para el paciente.

Verifica que los medicamentos del coche de paro estén en buen estado y disponibles

9.8 Posicionamiento e inmovilización, y colocación de fiduciales de plomo:

Se enciende el equipo PET/CT, se espera el calentamiento del tubo del CT y calibración del láser. Se realiza el chequeo de accesorios y equipo de inmovilización.

Se instala el paciente para simulación con PET/CT.

Se define el posicionamiento e inmovilización estricta con uso de bolsa al vacío; en caso de simulación para radiocirugía se usa máscara termoplástica de radiocirugía con frameless para calibración in situ con físico médico.

Documentación del procedimiento en hoja de posicionamiento y SISINEN.

9.9 Medición del Radiofármaco por Inyectar

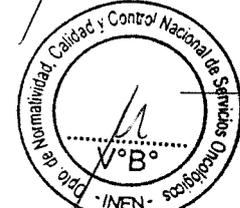
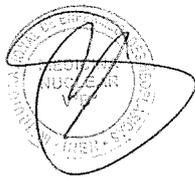
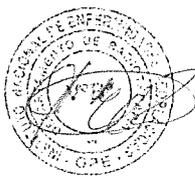
El(la) tecnólogo/a médico mide la dosis del radiofármaco a administrar, en el "cuarto caliente", utilizando el activímetro y encendiendo la campana de flujo laminar. Verifica el material necesario para el procedimiento. Imprime en etiqueta autoadhesiva la dosis a administrar y coloca un duplicado en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

9.10 Inyección de Radiofármaco FDG F18 al Paciente

El(la) tecnólogo/a médico explica el procedimiento al paciente y procede a administrar el radiofármaco FLUDESOXIGLUCOSA 18F (18F-FDG) al paciente, guardando estrictas medidas de bioseguridad y protección radiológica. Registra la hora de la inyección.

9.11 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.





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapía

Procede luego a descartar el sobrante en los contenedores destinados en el cuarto caliente.

9.12 Reposo del paciente, previo a la adquisición de imágenes

El(la) tecnólogo/a médico informa al paciente que deberá reposar por 60 minutos, contados desde el momento de la inyección.

9.13 Inyección de Sustancia de Contraste

Una vez ubicado el paciente en el equipo PET/CT, el(la) tecnólogo/a médico realiza el primer paso del estudio: 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. (Ver **Anexo N° 3: Protocolo de PET/CT**).

Se hará CT diagnóstico con contraste endovenoso y oral.

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

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 **PET/CT** (Ver **Anexos N° 3 y 4**).

9.14 Inicio de Adquisición y Verificación de Estudio de Imágenes Biomédicas

Adquisición de imágenes tomográficas en PET/CT Simulación:

Con Contraste: verificación de vía endovenosa, cálculo de volumen del medio de contraste a administrar y monitorización del paciente.

9.15 Realización del procedimiento de PET/CT y tatuaje o marcaje de los puntos fiduciales de referencia:

Adquisición de la CT helicoidal, lo realiza el(la) tecnólogo/a médico.

La CT helicoidal (TEM) planificada (entre 30s y 2min) precede a la adquisición del PET de cuerpo entero.

La adquisición del PET 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 - médico nuclear).

9.16 Traslado del paciente al área de reposo

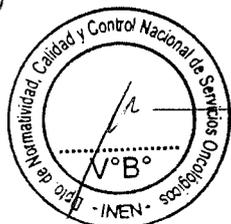
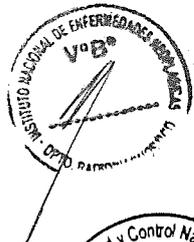
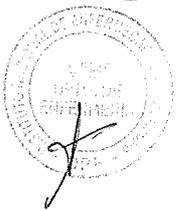
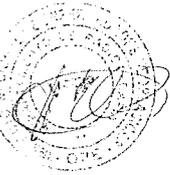
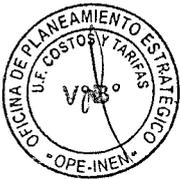
El(la) tecnólogo/a médico traslada al paciente al área destinada al reposo, mientras se procesan y evalúan las imágenes adquiridas.

9.17 Procesamiento de imágenes adquiridas

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

9.18 Evaluación médica de imágenes para realización de segunda fase

Toma de decisiones si se requiere PET/CT de doble fase.





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

Lo decide el(la) médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear), una vez que el(la) tecnólogo/a médico le muestra el resultado de la primera fase del PET/CT.

PET/CT de doble fase: para mejorar la discriminación entre el tejido maligno viable y la inflamación inducida por el tratamiento; varios estudios han sugerido realizar PET con doble punto de tiempo (es decir, temprano y tardío). Se basa en la justificación de que la captación de FDG continúa aumentando con el tiempo en los tumores malignos, durante varias horas, mientras que dicha captación es rara para la inflamación o los tumores benignos.

9.19 Adquisición y Verificación de imágenes biomédicas con segunda fase

Esto se realiza en un 10% de los pacientes, con una duración de 10 minutos adicionales de uso del equipo PET/CT. El(la) tecnólogo/a médico adquiere las imágenes y verifica que no haya incidentes y que la adquisición sea adecuada.

9.20 Reprocesamiento de Imágenes adquiridas, si hay segunda fase

El(la) médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear), verifica y procesa las imágenes adquiridas en el equipo PET/CT y da la aprobación para finalizar el examen.

9.21 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.

9.22 Acompañamiento del paciente hacia la salida

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

9.23 Análisis visual del estudio, impresión de las imágenes de Fusión y Redacción del Informe

El(la) médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear), analiza el estudio realizado:

- En la interpretación prevalece el análisis visual.
- Existen variantes fisiológicas y algunas patologías que deben tenerse en cuenta de cara a la interpretación de la [18F]-FDG PET/CT.
- Informe Final: **Ver Anexo N° 5**

El(la) médico especialista (cirujano con especialidad en radiología), analiza las imágenes de CT realizadas y redacta el informe radiológico respectivo.

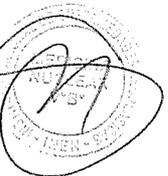
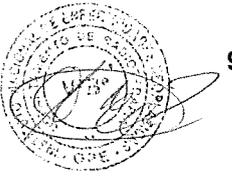
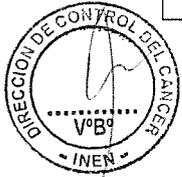
Ambos informes son entregados al auxiliar administrativo para la transcripción.

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

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

El(la) tecnólogo/a médico imprime en placa radiográfica las imágenes tomográficas, quema un CD por duplicado y deja un respaldo (back-up) en el disco duro externo y PACS, destinado a esa finalidad.

Se hace entrega de CD con copia de imágenes PET/CT a radioterapia.





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

9.25 Transcripción del informe

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

9.26 Supervisión y Validación del informe

El/la médico especialista (cirujano con especialidad en medicina nuclear - médico nuclear), supervisa y valida el informe PET/CT en el sistema hospitalario, verificando las imágenes fusionadas. El/la médico radiólogo supervisa y valida las imágenes del CT.

9.27 Impresión del Informe y Archivo del Estudio PET/CT

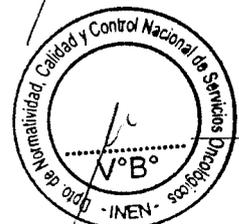
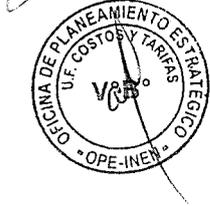
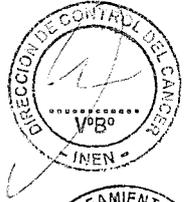
El estudio supervisado y validado es impreso por el/la auxiliar administrativo/a, quien además archiva una copia del estudio.

9.28 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.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Felipe A. Calvo. Oncología Radioterápica. Principios, Métodos, Gestión Y Práctica Clínica. Vol. 2. España: Aran Ediciones; 2010.
2. Carlos A. Pérez, Pérez and Brady's. Principles and Practice of Radiation Oncology. Seventh Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2019.
3. Daniel Trifiletti. Stereotactic Radiosurgery and Stereotactic Body Radiation Therapy. Springer 2019.
4. Landy HJ, Schwade JG, Houdek PV, Markoe AM, Feun Long-term follow-up of gliomas treated with fractionated stereotactic irradiation L. Acta Neurochir Suppl 1994;62:67-71.
5. Sheehan J. Stereotactic radiosurgery for glioblastoma--time to revisit this approach. World Neurosurg. 2012;78:592-593
6. Fogh SE, Andrews DW, Glass J, Curran W, Glass C, Champ C et al. Hypofractionated stereotactic radiation therapy: an effective therapy for recurrent high-grade gliomas. J Clin Oncol. 2010;28:3048-3053.
7. Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJ, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015; 42(2):328-354.
8. Boellaard R, O'Doherty MJ, Weber WA, et al. FDG PET and PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour PET imaging: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010; 37 (1): 181-200.
9. The Royal College of Radiologists, Royal College of Physicians of London, Royal College of Physicians, Royal College of Physicians of Edinburgh, British Nuclear Medicine Society, Administration of Radioactive Substances Advisory Committee. Evidence-based indications for the use of PET-CT in the United Kingdom. Clin Radiol. 2016
10. Gallamini A, Zwarthoed C, Borra A. Positron Emission Tomography (PET) in Oncology. 2014;1821-89
11. Agrawal A, Rangarajan V. Appropriateness criteria of FDG PET/CT in oncology. Indian J Radiol Imaging. 2015;25(2):88-101.





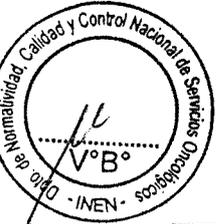
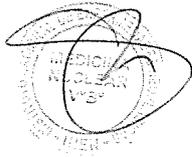
PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

12. Cantero, M. 2004. Radiobiología. 4th ed. [ebook] Sevilla. Available at: <[http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4\(2004\)74-77.pdf](http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/Numeros/RB4(2004)74-77.pdf)> [Accessed 20 August 2020].
13. Vallés Pérez, G., 2020. Cabina De Flujo Laminar. [ebook] Bolivia. Available at: <[https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINA R\(1\).pdf](https://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CABINA%20FLUJO%20LAMINA R(1).pdf)> [Accessed 20 August 2020].
14. Medios de Contraste: Beneficios y Riesgos Asociados a su Uso en Imagenología [Internet]. Medichi.uchile.cl. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: https://www.medichi.uchile.cl/images/pdfs/2019/Medios_de_Contraste_Beneficios_y_Riesgo
15. Período de semidesintegración (+) [Internet]. Sne.es. 2020 [cited 20 August 2020]. Available from: <https://www.sne.es/es/recursos/diccionario-de-terminos-nucleares/periodo-de-semidesintegracion>
16. Grupo Cooperativo (SEOR-semnim-SEFM) de PET-TC en planificación de radioterapia. Sociedad Española de Oncología Radioterápica. Recomendaciones para el uso de la PET-TC con 18F-FDG en la planificación de radioterapia. Disponible en <https://www.semnim.es/wp-content/uploads/2019/07/32.pdf>
17. INEN. RJ 244-2015 Administración y Dotación del *coche de Paro*

XI. ANEXOS

- Anexo N° 1: INDICACIONES PARA EL PACIENTE A REALIZARSE PET/CT
- Anexo N° 2: FICHA TÉCNICA DEL PET/CT
- Anexo N° 3: PROTOCOLO PET/CT
- Anexo N° 4: PROTOCOLO RESUMIDO DE PET/CT
- Anexo N° 5: FORMATO DE INFORME FINAL DE PET/CT





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 1

INDICACIONES PARA EL PACIENTE A REALIZARSE PET/CT

DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR-DIRAD/INEN
INDICACIONES PARA ESTUDIO DE PET/CT CON FDG

- 1. Acudir al Dpto. de Medicina Nuclear 30 minutos antes de su cita
2. DEBE TENER UN AYUNO TOTAL DE 8 HORAS
3. Traer un litro de agua sin gas (NO TOMARLA). El personal de Medicina Nuclear le indicará cuando deberá hacerlo
4. No debe realizar ejercicios ni esfuerzos físicos un día antes del estudio
5. Puede tomar sus medicamentos de manera normal
6. Asistir a la cita con ropa cómoda y sin metales (cierres, botones, monedas, broches, relojes, medallas, aretes, pulseras, llaves, etc.) ni objetos de valor. Puede tener buzo o pijama. No traer uñas postizas ni esmalte.
7. Está totalmente prohibido y/o uso de aparatos electrónicos (celular, IPAD, reproductor MP3, etc.) Esta indicación también aplica para el familiar, en caso que el paciente requiera apoyo externo.
8. No utilizar prótesis (en caso de poder ser removidas)
9. Si es paciente de otra institución y cuenta con estudios previos de rayos X, tomografía, resonancia magnética, PET/CT, resultados de laboratorio y/o de patología, deberá traerlos el día de su estudio.
10. Deberá traer resultados de niveles de creatinina NO MAYORES A UN MES DE ANTIGÜEDAD. Esto para la aplicación del medio de contraste, que se decidirá el día del estudio PET/CT
11. Si el paciente ha presentado alergias a los medios de contraste, por favor comunicarlo al personal de Medicina Nuclear
12. En caso de mujeres en edad fértil, se deberá estar segura de no estar embarazada
13. El tiempo aproximado el estudio es de tres horas

PACIENTES DIABÉTICOS

- Deberán seguir todas las indicaciones generales y
- Deberá llegar a la cita con los niveles de glucosa controlados (no más de 150 mg/decilitro). Si sobrepasa estos niveles de glucosa, no se podrá realizar el estudio
- Deberá tomar sus medicamentos habituales, sin cambio alguno
• En caso que el paciente se inyecte insulina, ésta deberá aplicarse cuatro horas antes de la cita
• Para los pacientes con sospecha de diabetes, se sugiere comentarlo con su médico tratante para la realización de estudios de sangre

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS
Av. Angamos Este N° 2520, Lima - 34. Teléfono: 201-6500 Web: www.inen.sld.pe e-mail: postmaster@inen.sld.pe



PERÚ

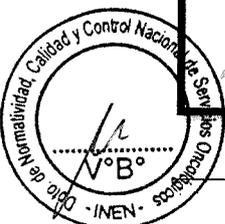
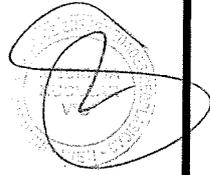
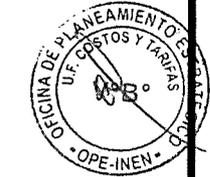
Sector Salud

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas



PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia



PERÚ Sector Salud INEN

PACIENTE HOSPITALIZADOS

- Todas las indicaciones generales y:
 - Venir con la vena canalizada, con Cloruro de Sodio al 0.9%
 - Traer drenajes y sondas vacías
 - Suspender soluciones glucosadas y nutrición parenteral doce horas antes del estudio

DUDAS, ACLARACIONES Y ENTREGA DE RESULTADOS
Para cualquier duda o aclaración comunicarse al Dpto. de Medicina Nuclear, al teléfono.... Anexo ... con horario de 9:00 a 18:00 horas

La entrega de resultados será de cinco días hábiles después de su estudio, de 9:00 a 12:00 y de 14:00 a 17:00 horas

Si el paciente está siendo tratado en el INEN, los resultados pasarán directamente a la historia clínica, por lo que no será necesario recoger los resultados del estudio.

PACIENTES DE OTRAS INSTITUCIONES
Si el paciente es referido por otra institución (paciente externo) deberá traer un DVD rotulado con el nombre del paciente y el número de DNI. Entregarlo en el módulo de recepción en el día de su cita. Antes de recoger los resultados, deberá llamar a los números de teléfono de Medicina Nuclear, para confirmar que los resultados ya están listos e interpretados y disponibles para la entrega.

CANCELACIONES
En caso de llegar tarde, no asistir a la cita o no seguir las indicaciones adecuadamente, se dará por cancelado el estudio y deberá volver a tramitarlo y reprogramarlo
Si por alguna razón no pudiese asistir a su cita, se ruega cancelarla con 48 horas de anticipación, llamando al Dpto. de Medicina Nuclear y, de esta manera, poder reasignarle su cita.

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS
Av. Angamos Este 2520, Lima - 34 Tel.: 201-6500 Fax: 620-4981 Web: www.inen.sld.pe e-mail: postmaster@inen.sld.pe

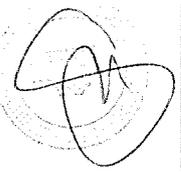


PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 2

FICHA TÉCNICA DEL PET/CT



AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR- DIRAD/INEN

FICHA TÉCNICA DE LA UNIDAD PET/CT

Nombres y apellidos:

DNI:

Edad del paciente:

Condición del paciente Asegurado:

(SIS... SALUDPOL... FOSPEME...) Particular... Otros...

Diagnóstico principal del paciente

Fecha del examen:

Hora de inicio del procedimiento:

Estudio:

Administración:

- Dosis jeringa mCi Hora
Dosis post jeringa mCi
Dosis inyectada mCi

Sitio de inyección

Table with 3 columns: Mano (Derecha, Izquierda), Brazo (Derecho, Izquierdo), Otro

Administró:

Table with 4 columns: TM1, TM2, Diazepam, TM5, Midazolam, TM3, TM4, Alprazolam, Furosemida

Datos preestudio:

Peso: Kg. Talla: m.

Diestro () Zurdo () Ambos ()

Glucemia: Hora:

FUM: / /

Dieta día anterior: si () no ()



PERÚ

Sector Salud

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas

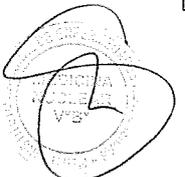
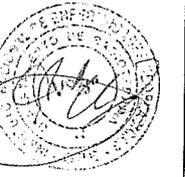
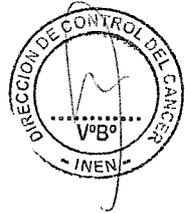


PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 3

PROTOCOLO PET/CT



RADIOFÁRMACO	(¹⁸ F)-FLUDESOXIGLUCOSA (¹⁸ F- FDG)
Estudio	Rastreo de cuerpo completo de muslos a base del cráneo; puede incluir cerebro en la misma adquisición(3D).
Razón del estudio	Captación aumentada de [¹⁸ F]-FDG en los tumores con neoadyuvancia, sospecha de recurrencia y metástasis.
Tiempo de adquisición	2-3 minutos por "bed"
Dosis del adulto	10mCi para equipos con cristales LSO y GSO
	15mCi para equipos con cristales BGO
Dosis pediátrica	0.10-0.14mCi/Kg
Preparación del paciente	Ayuno de 6-8 horas
	Hidratación del paciente (al menos 1Lt de agua)
	Glucemia normal (<150 mg/dl)
	Paciente en reposo
Administración	Intravenosa
Colocación del paciente	En posición supina, con los brazos arriba.
Tiempo de adquisición	60-90min para cuerpo



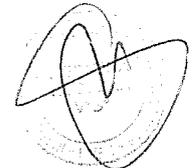
PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 4

PROTOCOLO RESUMIDO DE PET/CT

RADIOFÁRMACO	[18F] FDG
Estudio	Rastreo de base del cráneo hasta tercio medio de muslos.
Razón del estudio	Estadiaje, Re estadiaje, sospecha de recurrencia, respuesta al tratamiento y planeamiento de radioterapia
Tiempo de adquisición	2-3 minutos por "bed"
Dosis del adulto	14 MBq x kg / time por bed (EANM 1)
Administración	Intravenosa
Colocación del paciente	En posición supina, con los brazos arriba.
Tiempo de adquisición	60-90min para cuerpo entero. Considerar si se usará CT de baja dosis o CT diagnóstica, y PET/CT de doble fase según evaluación individual del caso.





PNT.DNCC. INEN.263. PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO DE ESTABLECIMIENTO DE CAMPOS ASISTIDOS POR PET/CT SIMULACIÓN COMPLEJA (SRS, SRT ó SBRT) - V.01

Dirección de Radioterapia
Departamento de Radioterapia - Departamento de Medicina Nuclear
Equipo Funcional de Imagen Terapia

ANEXO N° 5

FORMATO DE INFORME FINAL DE PET/CT

PACIENTE:

ESTUDIO N°

FECHA DE NACIMIENTO:/...../.....

Edad/Sexo:

FECHA DE ESTUDIO:

MEDICO REFERENTE:

TÉCNICA FDG PET/CT

Examen efectuado en equipo PET/CT (General Electric ...) y tomógrafo computarizado multicorte. Aproximadamente a los 60 min después de la inyección EV de 0.12mCi por kg de peso de 18F-FDG se obtuvieron imágenes de PET/CT desde cráneo a muslos. En el momento previo a la inyección del trazador la glicemia periférica fue de mg/dl.

INFORMACION CLINICA RELEVANTE (en tres o cuatro líneas):

ANTECEDENTES:

MOTIVO DEL ESTUDIO:

DESCRIPCION DEL ESTUDIO PET/CT:

Existe biodistribución fisiológica del radiofármaco en el sistema nervioso central, anillo de Waldeyer, sistema muscular, corazón e hígado, así como eliminación del mismo a través de riñones y vías urinarias.

*SUV = Concentración de 18F-FDG por gramo de tejido.

*VOI: Volumen de Actividad Glucídica.

Hallazgos PET/CT:

Hallazgos TEM

CONCLUSION:

El estudio PET/CT muestra:

Atentamente.

Médico Nuclear
CMP.... RNE.....

Médico Radiólogo
CMP.....RNE.....

