

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES**



INFORME FINAL DE SEMINARIO DE GRADO:

**“PROTOCOLOS DEL PET-CT UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO DEL CÁNCER
EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR EN EL
HOSPITAL MÉDICO QUIRÚRGICO Y ONCOLÓGICO DEL INSTITUTO
SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL DURANTE EL PERÍODO DE FEBRERO
A JUNIO DE 2025”.**

PRESENTADO POR:

Amaya Lazo, Didier Fabricio

Rodríguez Guevara, Johana Marcela

Vásquez Rodríguez, Ana Griselda

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Licenciado y Licenciada en Radiología e Imágenes.

ASESORA:

Licda. Teresa de los Angeles Reyes Paredes.

Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, septiembre de 2025.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

MsC. Juan Rosa Quintanilla.

RECTOR.

Dra. Evelyn Beatriz Farfán.

VICERRECTORA ACADÉMICA.

MsC. Roger Armando Arias Alvarado.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO.

Licdo. Pedro Rosalio Escobar Castaneda.

SECRETARIO GENERAL.

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA.

Dr. Saúl Díaz Peña.

DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA.

MsC. Franklin Arnulfo Méndez Durán.

VICEDECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA.

MsC. Mónica Raquel Ventura de Ramos.

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD.

Licda. Mabel Patricia Najarro Chávez.

DIRECTORA DE LA CARRERA DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES.

Agradecimientos.

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios, fuente de vida, sabiduría y fortaleza. Sin su guía constante y su presencia en cada paso de este camino, nada de esto habría sido posible. En los momentos de incertidumbre y cansancio, su luz fue mi impulso para seguir adelante y culminar esta etapa con gratitud y esperanza.

A mi familia, mi más sincero agradecimiento. A mis padres, por ser mi ejemplo de perseverancia, esfuerzo y amor incondicional. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por su apoyo constante, por sus palabras de aliento y por todos los sacrificios que hicieron para que yo pudiera alcanzar esta meta. A mis hermanos, por acompañarme con su cariño y motivación silenciosa pero siempre presente.

A lo largo de estos años universitarios, he tenido el privilegio de contar con docentes que no solo compartieron su conocimiento, sino que también sembraron en mí el valor del pensamiento crítico, la responsabilidad y el compromiso con la excelencia. A todos mis profesores, gracias por su dedicación, por sus enseñanzas dentro y fuera del aula, y por haber sido parte fundamental de mi formación académica y personal.

A mis compañeros de estudio, quienes se convirtieron en amigos y aliados en este camino, gracias por el compañerismo, las largas horas de trabajo compartidas, las conversaciones que nos ayudaron a crecer y los momentos que quedarán como recuerdo imborrable de esta etapa.

A nuestra asesora de tesis quién estuvo acompañándonos en este gran proceso que significa nuestro trabajo de grado, por cada momento dedicado y llevarnos a concluir con esta excelsa investigación.

A todo el personal de salud del Servicio de Medicina Nuclear en el área del PET-CT, quienes sin esperar algo a cambio tuvieron como pilar la educación, y el ayudarnos con dicha investigación.

Con gratitud en el corazón, dedico este logro a todos los que, de una u otra manera, fueron parte de este proceso. Cada palabra escrita en esta tesis lleva impreso un pedacito de ustedes.

Didier Fabricio Amaya Lazo.

Agradecimientos.

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la sabiduría y la persistencia durante estos meses, lo que me permitió realizar esta investigación y culminar una etapa tan importante de mi formación profesional.

A mi familia, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante. A mi mamá, a mis abuelos y a mis tíos, quienes con mucho esfuerzo, sacrificio y dedicación me ayudaron a sacar adelante mi carrera universitaria. Gracias, mamá, por haber sido un pilar fundamental en este camino, siempre brindándome tu apoyo incondicional y emocional en los momentos más difíciles, por tus palabras de aliento y por impulsarme a no rendirme.

A mi hermana y a mi prima, quienes también han sido parte de este logro, acompañándome con consejos, gestos de motivación en cada etapa del proceso. Me siento profundamente agradecida de tenerlos en mi vida y de que hayan creído en mí.

Asimismo, a mis demás familiares, amigos y vecinos quienes, con su cariño, apoyo y palabras de ánimo, fueron también parte importante en la consecución de este objetivo.

A mis amigos que formé en la carrera, quienes compartieron conmigo estos años de estudio, quienes han estado a mi lado en los buenos y malos momentos, gracias por los recuerdos y experiencias que vivimos juntos. Gracias por su amistad sincera, los quiero mucho y los llevo en mi corazón.

A mis compañeros de tesis por su colaboración, esfuerzo y responsabilidad durante este largo recorrido. Gracias por la paciencia y por la motivación mutua en los momentos más difíciles de esta investigación.

Y finalmente agradezco de manera especial a los docentes y licenciados de la carrera quienes me guiaron durante mi formación, gracias por compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas durante este recorrido.

Johana Marcela Rodríguez Guevara.

Agradecimientos.

Primeramente, darle gracias a Dios por el día a día, por la vida, la salud, fuerza y sabiduría necesaria en cada proceso de mi carrera, gracias por ayudarme en cada decisión difícil, en momentos de incertidumbre y en momentos de alegría. Gracias por haberme permitido culminar mi tan anhelada carrera.

Agradezco con profundo amor y respeto a mis abuelos maternos, quienes han sido parte fundamental en mi vida, gracias por enseñarme con sabiduría y cariño, por su gran apoyo incondicional durante todo el crecimiento personal y profesional, por darme aliento, apoyarme a seguir adelante hasta en los momentos más difíciles. Su ejemplo de esfuerzo y valores han sido una guía constante para mí.

A mis padres por su gran apoyo, paciencia infinita, sus consejos, sacrificio y compromiso los cuales han sido el sostén sobre el que he construido mi formación académica y personal, gracias por sostenerme en cada caída, por darme el privilegio de acceder a una educación superior, brindarme los recursos necesarios para alcanzar esta meta, gracias por celebrar cada logro conmigo y por enseñarme que todo es posible con esfuerzo y fe.

A mis tíos, agradezco profundamente por su presencia constante, su apoyo emocional y su disposición para acompañarme en cada etapa del camino. Su cariño, cuidado y palabras de aliento han sido esenciales en momentos en los que la carga académica y emocional parecía difícil de sobrellevar.

A mis cinco amigos de la universidad quienes han sido más que compañeros en el aula, gracias por compartir conmigo largas jornadas de estudio, dudas cuando no entendía un tema, debates, también en momentos de descanso, risas y momentos de reflexión, gracias porque sin ustedes el camino universitario hubiera sido mucho más difícil.

Finalmente, agradezco a la Universidad de El Salvador, los docentes de la carrera de licenciatura en Radiología e Imágenes, gracias por compartir sus conocimientos, por la exigencia y por contribuir con tanta entrega a la formación de futuros profesionales.

Ana Griselda Vásquez Rodríguez.

CONTENIDO

RESUMEN.	ix
INTRODUCCIÓN.	xi
CAPÍTULO I.	xiv
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	15
1.1.1 Situación Problemática.	15
1.1.2 Enunciado del Problema.	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.	4
1.3 OBJETIVOS.	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO II.	6
2.1 MARCO TEÓRICO.	7
2.1.1 Antecedentes históricos en El Salvador.	9
2.1.2 Historia de la Medicina Nuclear en Instituto Salvadoreño Del Seguro Social....	11
2.1.3 PET-CT.	15
2.1.4 Radiofármaco.	16
2.1.5 Usos y aplicaciones del PET-CT.....	17
2.1.6 Patologías estudiadas con el equipo PET-CT.....	20
2.1.7 Protección Radiológica.....	33
CAPÍTULO III.	39
3.1 Operacionalización de variables.	40
CAPÍTULO IV.	45
4.1 Diseño metodológico.	46
4.1.1 Tipo de estudio.	46
4.1.2 Universo y muestra.....	46
4.1.3 Método.....	47
4.1.4 Técnicas, instrumentos y procedimiento.	48
4.1.5 Validación de los instrumentos.	49
4.1.6 Recursos.	49
4.1.7 Consideraciones éticas.....	49
4.1.8 Plan de tabulación de la información.....	50

4.1.9 Plan de Análisis de los resultados.	50
4.1.10 Plan de socialización.	50
CAPÍTULO V.	51
5.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.	52
5.2 PROTOCOLOS DEL PET-CT SEGÚN PATOLOGÍAS.	55
CAPÍTULO VI.	115
6.1 CONCLUSIONES.	116
6.2 RECOMENDACIONES.	119
6.3 CRONOGRAMA.	121
6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN.	123
ANEXOS.	126

RESUMEN.

El cáncer constituye una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, lo que resalta la importancia de contar con diagnósticos oportunos y precisos. La Tomografía por Emisión de Positrones combinada con Tomografía Computarizada (PET-CT) se ha consolidado como una herramienta esencial en la evaluación oncológica, al permitir identificar con precisión la presencia y extensión de diversas patologías. Por ello, en el Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, los protocolos utilizados en este estudio son clave para garantizar la calidad diagnóstica de los pacientes.

El presente trabajo se desarrolló mediante un diseño descriptivo, transversal y prospectivo, considerando pacientes oncológicos sometidos a estudios de PET-CT entre febrero y junio de 2025. Se incluyeron 22 pacientes atendidos en el servicio durante el período de estudio. La información se recolectó a través de guías de observación, registrando aspectos como preparación del paciente, administración del radiofármaco, adquisición de imágenes y medidas de protección radiológica, asegurando la rigurosidad de los procedimientos.

Entre los hallazgos se observó que el 63.6% de los pacientes eran mujeres, predominando el grupo etario de 55 a 64 años (27.3%). Las patologías más frecuentes fueron linfoma de Hodgkin, cáncer de mama y cáncer de pulmón (18.2% cada una). Los resultados evidenciaron que los protocolos se implementaron de forma sistemática, garantizando la calidad diagnóstica y la seguridad de pacientes y personal de salud.

Se concluye que la investigación permitió documentar la correcta aplicación de los protocolos PET-CT en el ISSS, evidenciando su relevancia en la calidad diagnóstica y su utilidad como referencia académica. Se recomienda la elaboración de un manual estandarizado que integre criterios técnicos y clínicos, fortaleciendo la formación profesional y contribuyendo a la mejora continua en la atención oncológica.

Palabras clave: *PET-CT, Protocolos Clínicos, Cáncer, Medicina Nuclear, Diagnóstico Oncológico.*

SUMMARY.

Cancer is one of the leading causes of mortality worldwide, highlighting the importance of timely and accurate diagnoses. Positron Emission Tomography combined with Computed Tomography (PET-CT) has become an essential tool in oncological evaluation, allowing precise identification of the presence and extent of various pathologies. Therefore, at the Medical-Surgical and Oncological Hospital of the Salvadoran Social Security Institute, the protocols used in this study are key to ensuring diagnostic quality for patients.

This study was conducted using a descriptive, cross-sectional, and prospective design, considering oncological patients who underwent PET-CT studies between February and June 2025. A total of 22 patients treated in the department during the study period were included. Data were collected through observation guides, recording aspects such as patient preparation, radiopharmaceutical administration, image acquisition, and radiation protection measures, ensuring procedural rigor.

Among the findings, 63.6% of the patients were women, with the predominant age group being 55 to 64 years (27.3%). The most frequent pathologies were Hodgkin's lymphoma, breast cancer, and lung cancer (18.2% each). The results showed that the protocols were systematically implemented, ensuring diagnostic quality and the safety of both patients and healthcare staff.

It is concluded that this research documented the correct application of PET-CT protocols at the ISSS, evidencing their relevance in diagnostic quality and their usefulness as an academic reference. It is recommended to develop a standardized manual integrating technical and clinical criteria, strengthening professional training and contributing to continuous improvement in oncological care.

Keywords: *PET-CT, Clinical Protocols, Cancer, Nuclear Medicine, Oncological Diagnosis.*

INTRODUCCIÓN.

El cáncer representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta enfermedad constituye una de las prioridades en salud pública por su creciente incidencia, impacto económico y carga social. En este contexto, el diagnóstico temprano, preciso y oportuno constituye un pilar fundamental para mejorar el pronóstico de los pacientes oncológicos, optimizar los tratamientos y aumentar las tasas de supervivencia. La medicina nuclear, en particular, ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, brindando herramientas altamente especializadas que permiten evaluar no solo la morfología de las lesiones tumorales, sino también su funcionalidad metabólica. Entre estas herramientas destaca la Tomografía por Emisión de Positrones combinada con Tomografía Computarizada (PET-CT, por sus siglas en inglés), que se ha consolidado como una técnica de imagen híbrida esencial en la evaluación integral del cáncer.

El PET-CT fusiona la sensibilidad funcional de la tomografía por emisión de positrones con la resolución anatómica de la tomografía computarizada, permitiendo una localización precisa de las áreas de captación metabólica aumentada. Esta tecnología ha demostrado ser altamente eficaz en múltiples etapas del manejo oncológico, incluyendo el diagnóstico inicial, estadificación, evaluación de respuesta al tratamiento, planificación terapéutica y detección de recurrencias. El radiotrazador más comúnmente utilizado en oncología es el 18F-fluorodesoxiglucosa (18F-FDG), debido a su capacidad para detectar regiones con alta actividad glucolítica, característica frecuente de las células malignas. Sin embargo, la efectividad del PET-CT no depende únicamente de la tecnología en sí, sino también de la correcta aplicación de protocolos clínicos y técnicos estandarizados que garanticen la calidad de las imágenes y la confiabilidad de los resultados.

En El Salvador, el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) ha realizado importantes esfuerzos para fortalecer la atención oncológica, implementando tecnologías de última generación como el PET-CT en el Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico. Esta institución se ha convertido en un referente nacional en la atención integral del cáncer, ofreciendo a los pacientes servicios diagnósticos de alto nivel mediante su unidad de Medicina Nuclear. En este entorno, la estandarización y aplicación rigurosa de protocolos para la realización de estudios PET-CT se vuelve fundamental, dado que cualquier variación técnica, administrativa o clínica puede afectar la calidad del diagnóstico y, por ende, la toma de decisiones terapéuticas.

Los protocolos del PET-CT abarcan diversos aspectos, entre los cuales se incluyen la preparación del paciente, el tipo de radiofármaco utilizado, el tiempo de captación, la técnica de adquisición de imágenes, los parámetros técnicos del escáner, así como los criterios de interpretación de los hallazgos. Estos deben ajustarse a las características clínicas del paciente, el tipo de neoplasia, y los objetivos específicos del estudio. Por tanto, es crucial analizar y documentar cómo se están aplicando dichos protocolos en contextos clínicos reales, particularmente en instituciones de salud pública como el ISSS, donde la demanda de estudios oncológicos es elevada y los recursos deben ser utilizados de forma eficiente y basada en evidencia.

Este estudio se enfocará en los protocolos utilizados para estudios del PET-CT en pacientes oncológicos atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico durante el periodo comprendido entre febrero y junio del año 2025. Se pretende identificar los procedimientos implementados, evaluar su grado de adherencia a las guías internacionales, y analizar su impacto en la calidad diagnóstica de los estudios realizados. Asimismo, se busca aportar información valiosa para la mejora continua de los procesos clínicos y técnicos, fortaleciendo el abordaje integral del cáncer en el sistema de salud salvadoreño.

En definitiva, este trabajo no solo busca describir los protocolos actuales, sino también constituir una base documental que contribuya al desarrollo de mejores prácticas en medicina nuclear, promoviendo la excelencia en la atención de los pacientes con cáncer. La estandarización y revisión continua de los protocolos del PET-CT representa una herramienta clave para garantizar diagnósticos certeros, y en última instancia, una mejor calidad de vida para los pacientes oncológicos.

Dicho trabajo de investigación se denomina y está estructurado de la siguiente manera: **“PROTOSCOLOS DEL PET-CT UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO DEL CÁNCER EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR EN EL HOSPITAL MÉDICO QUIRÚRGICO Y ONCOLÓGICO DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL DURANTE EL PERÍODO DE FEBRERO A JUNIO DE 2025”**.

La estructura del estudio se desarrolla en seis capítulos:

El **Capítulo I:** expone la situación problemática, el enunciado del problema, los objetivos y la justificación del estudio.

El **Capítulo II:** presenta el marco teórico que sustenta las variables investigadas.

El **Capítulo III:** detalla la operacionalización de las variables de forma esquemática.

El **Capítulo IV:** describe el diseño metodológico que orienta la investigación.

El **Capítulo V:** muestra los resultados mediante tablas y gráficos.

El **Capítulo VI:** contiene las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis.

Finalmente, se incluyen las fuentes de información y anexos que complementan y respaldan el contenido del estudio.

CAPÍTULO I.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1 Situación Problemática.

El cáncer es un problema de salud pública a nivel mundial y es la principal causa de muerte en el mundo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2020 se atribuyeron a esta enfermedad casi 10 millones de defunciones, es decir, casi una de cada seis de las que se registran. En la región de las Américas, el cáncer constituye una carga de enfermedad significativa, sólo superada por las enfermedades cardiovasculares, de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en 2022, hubo más de 4,2 nuevos casos de cáncer en la región, y se prevé que aumente un 60% para 2045 a 6,7 millones de casos.

Alrededor de un tercio de todos los casos de cáncer podrían prevenirse evitando los factores de riesgo clave. Estos incluyen el consumo de tabaco, el uso nocivo del alcohol, la dieta poco saludable y la inactividad física. Muchos cánceres tienen una alta probabilidad de curación si se detectan a tiempo y se tratan adecuadamente. Los tipos de cáncer más comunes son los de mama, pulmón, colon y recto y próstata. (1)

Los inicios de la Medicina Nuclear en El Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, ubicado en San Salvador, El Salvador, datan de finales de la década de los setenta. En el año de 1978, surge la propuesta por parte del Dr. Canelo a las autoridades del “INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL” (ISSS) la compra de un equipo para la realización de estudios de Medicina Nuclear a cualquier órgano del cuerpo, a través de imágenes, y de esa manera dar apoyo a los médicos para obtener un diagnóstico más certero y brindar oportuno tratamiento a los pacientes. Su creación fue un hito en la lucha contra el cáncer en el país, ya que antes de su apertura, los pacientes con cáncer tenían que buscar atención médica en el extranjero, el hospital fue diseñado para brindar atención integral a los pacientes con cáncer, incluyendo diagnóstico, y rehabilitación. Inicialmente, el hospital contaba con un equipo de médicos y enfermeras altamente capacitados, así como con equipos de última generación para el tratamiento de cáncer. (3)

A lo largo de los años, el hospital ha incorporado diversas tecnologías en imágenes diagnósticas y tratamiento, entre ellas como el PET CT, el cual consiste en una prueba de imágenes que

utiliza una sustancia radiactiva (radiofármaco) para revelar cómo los tejidos y los órganos están funcionando a nivel metabólico o bioquímico, lo que permite un diagnóstico más preciso y un mejor manejo de la enfermedad. Gracias a estos avances, hoy en día el Hospital Oncológico del Seguro Social (ISSS), ofrece atención oncológica, por ello es fundamental contar con protocolos bien definidos para poder optimizar el diagnóstico, la mejora de la precisión de los resultados y guiar la toma de decisiones terapéuticas de manera eficiente.

El PET-CT es una herramienta clave en la detección y monitoreo del cáncer, ya que permite evaluar la actividad metabólica de los tumores con alta precisión. La existencia de protocolos establecidos por cada tipo de cáncer asegura que es esencial la implementación para garantizar diagnósticos tempranos y estudios eficaces.

Por lo tanto, para poder asegurar el máximo beneficio del PET-CT se pretende aplicar los protocolos para cada tipo de cáncer, capacitar al personal de radiología para la correcta ejecución de dichos protocolos, actualizar continuamente según los nuevos avances científicos y tecnológicos y evaluar los resultados para la efectividad de los estudios.

1.1.2 Enunciado del Problema.

De acuerdo a lo anteriormente planteado, se formula la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los “Protocolos del PET-CT utilizados para el estudio del cáncer en pacientes atendidos en el servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social durante el período de febrero a junio de 2025”?

1.2 JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo tuvo como objetivo sistematizar los protocolos que se utilizan en los diferentes estudios del PET-CT en el servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

El PET-CT es uno de los equipos con mayor innovación actualmente en el área de la imagenología, el cual fusiona las capacidades del PET y TC en un solo escáner, esta fusión permite identificar lesiones tumorales y evaluar la respuesta al tratamiento en distintos tipos de cáncer en etapas iniciales, avanzadas o de recidiva, así como resultados favorables post quirúrgicos. Actualmente a nivel del Seguro Social (ISSS) el Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico es la única institución que cuenta con este equipo. Debido a esto no todos los profesionales en Radiología e Imágenes tienen la oportunidad de conocer con mayor precisión los protocolos que se realizan en el PET CT. Es por ello, que esta investigación fue de trascendental importancia ya que sistematiza los protocolos y nos sirve como una herramienta en el estudio clínico, además es fundamental proporcionar información precisa a los estudiantes de la carrera de Radiología e Imágenes de la Universidad de El Salvador ya que deben conocer sobre los protocolos del PET-CT, así como las diferentes dosis del radiofármaco utilizado y las novedades que este conlleva en los nuevos estudios para las distintas patologías, de esta manera se espera que la presente investigación sirva de retroalimentación para los profesionales que se desempeñan en el área de la Medicina Nuclear para así brindar un mejor servicio a la población.

También se describió la importancia de la protección radiológica donde la radiación ionizante depende de tres fuentes: radiofármaco, pacientes y desechos radioactivos, de esta forma se pretende verificar la seguridad tanto del paciente, así como del personal que labora en el servicio de Medicina Nuclear y mejorar la eficiencia del servicio; Además, se reconocieron las principales patologías estudiadas mediante el PET-CT, Por lo que se consideró necesaria la realización de esta investigación.

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo General.

Determinar los protocolos utilizados en el PET-CT, para los pacientes oncológicos que se someten a los estudios del PET-CT, en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Describir los protocolos utilizados en los estudios oncológicos para los pacientes que se someten al PET-CT.
- Reconocer las principales patologías estudiadas en la Tomografía por Emisión de Positrones PET-CT.
- Describir la protección radiológica que el personal del servicio de medicina nuclear utiliza en la ejecución de los diferentes protocolos mediante el uso del PET-CT.
- Elaborar un manual de protocolos radiológicos en los cuales se implementa el PET-CT en los diferentes estudios oncológicos.

CAPÍTULO II.

2.1 MARCO TEÓRICO.

El cáncer es un problema de salud pública a nivel mundial, que afecta tanto a los países de bajos y medianos ingresos como a los países de altos ingresos; las estimaciones mundiales realizadas por el proyecto GLOBOCAN de la International Agency for Research on Cancer para 2012 indican una ocurrencia de 14,1 millones de casos nuevos de cáncer, 8,2 millones de muertes y 32,6 millones de personas viviendo con cáncer en todo el mundo. El 57% de los casos nuevos de cáncer, el 65% de las muertes y el 48% de casos prevalentes ocurrieron en los países menos desarrollados. La tasa global de incidencia de cáncer estandarizada por edad es casi 25% mayor en hombres que en mujeres, con tasas de 205 y 165 por 100.000 respectivamente. (1)

Las tasas de incidencia en hombres varían casi cinco veces a través de las diferentes regiones del mundo, con tasas que van desde 79 por 100.000 en África Occidental a 365 por 100.000 en Australia/Nueva Zelanda. Existe menor variación en las tasas de incidencia de mujeres con tasas que van del 103 por 100.000 en el sudeste de Asia Central a 295 por 100.000 en el norte de América.

En cuanto a mortalidad, hay menos variabilidad regional de su incidencia, las tasas son 15% superiores en las regiones desarrolladas que en aquellas menos desarrolladas en hombres y 8% mayores en las mujeres.

En los hombres, las tasas son más altas en Europa del Este y Central y más bajas de África Occidental. En contraste, las tasas más altas en las mujeres son en Melanesia y África del Este, y las más bajas en América Central y en el Centro – Sur de Asia.

Según la Organización Mundial de la Salud, se prevé un incremento de la incidencia de cáncer de 11,3 millones en 2007 a 15,5 millones en 2030; además la mortalidad por cáncer también incrementará en un 45% entre 2007 y 2030, debido al crecimiento demográfico y al envejecimiento poblacional. Para este periodo de tiempo el promedio de fallecidos por todas las causas fue de 9,765 por año; durante el mismo período ocurrieron un promedio de 7,087 egresos anuales por diagnósticos de cáncer, que equivale al 1.8% de los egresos por todas las causas. Del total de egresos por cáncer en el período en mención, fallecieron en promedio 720 pacientes por año, que representa el 10% del total de egresos por diagnósticos de cáncer; de estos en promedio, 415 egresos correspondieron al sexo femenino y 305 egresos al masculino.

Del total de egresos hospitalarios el 63% corresponden al sexo femenino y el 37% al masculino.

Las principales causas de egresos por cáncer en mujeres son debidas a cáncer de cuello uterino, seguido de mama y leucemias. En los hombres, las principales causas de egresos por cáncer son debidas al estómago, leucemias y linfomas.

Según los grupos de edad y tipo de cáncer, se observa que las leucemias tienen un patrón diferente en relación con el cáncer de estómago, mama, cérvix uterino y los tumores inespecíficos, presentando un incremento importante en la infancia y adolescencia y posteriormente en los adultos mayores, pero no por encima de lo observado en las edades tempranas.

El cáncer cérvico - uterino y de mama se presenta con la misma tendencia que describe la literatura internacional, incrementándose en la edad fértil desde los 25 años y su descenso posterior en los 65 años.

Es importante destacar el incremento en las edades mayores de 70 años, particularmente en cáncer gástrico y los catalogados como inespecíficos; es un hecho ya conocido que este primer tipo se presenta con mayor frecuencia arriba de los 65 años. Los 5 tipos de cáncer con más casos nuevos reportados son: Cáncer de mama 2,120 casos nuevos, lo que representa el 35 % del total; cáncer cérvico uterino 1,522 casos, estómago 600 casos, Colon 428 y próstata 311. (2)

Según la distribución del total de casos nuevos de cáncer por departamentos, ambos sexos, todas las edades, se corresponde con los departamentos con mayor densidad poblacional. En primer lugar, San Salvador con 2,164 casos, le sigue La Libertad con 711 casos, Santa Ana con 473, San Miguel con 433 y Sonsonate con 402.

Al desagregar los datos por sexo, el 77.71 % de los casos nuevos fueron diagnosticados a mujeres y el 22.29 % a hombres. En las mujeres, el cáncer de mama y el cérvico uterino son los más frecuentes. En los hombres el de próstata, el de estómago y el de colon fueron los que registraron mayores casos. (3)

Según la Organización Mundial de la Salud el cáncer es la segunda causa principal de muerte en el mundo y fue responsable de 10 millones de muertes en 2020. Igualmente se estima que hubo 20 millones de nuevos casos en 2020. (4)

2.1.1 Antecedentes históricos en El Salvador.

Dentro de la Red de Hospitales del Ministerio de Salud, en el Hospital Nacional Rosales, es inaugurado en 1838 el "pabellón de cancerología", como el primer servicio a nivel nacional destinado específicamente al tratamiento de los pacientes con cáncer, posteriormente en 1926 se funda en el mismo hospital el Servicio de Radium, destinado a la aplicación de radioterapia ionizante, luego en 1951 se establece la clínica de diagnóstico precoz de cáncer en la consulta externa del mismo nosocomio, colocándose en sus instalaciones el primer equipo de cobaltoterapia en 1959. En 1992 se apertura del servicio de Hemato Oncología, en el cual se realiza a partir de ese momento la hospitalización de personas con tumores sólidos y neoplasias del sistema hematopoyético.

En el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, entre 1957 a 1962 se implementó la aplicación de braquiterapia con fuentes radiactivas de radium, en pacientes con cáncer de útero y cáncer de piel, sin embargo, no se pudo dar continuidad a las intervenciones. Desde ese momento, el tratamiento para los pacientes con cáncer en dicho hospital se ha limitado a algunas intervenciones quirúrgicas y referencia posterior a los hospitales nacionales para quimioterapia o al Instituto del Cáncer para el tratamiento con radioterapia.

A inicios de la década de los años sesenta, se introdujo a El Salvador el tamizaje mediante la toma de citología cérvico - uterina, a toda paciente que consultaba en el Hospital Nacional de Maternidad "Dr. Raúl Arguello Escolán". También en dicha década, se inauguró en San Salvador el primer laboratorio de citología centralizado del MINSAL. Con el primer proyecto de Salud Reproductiva, en 1987 se crearon las unidades descentralizadas de citología en las Regiones de Salud, se capacitaron cito tecnólogas y se creó la Unidad de Calidad para las Citologías en el Laboratorio Central; así mismo, se capacitaron los primeros colposcopistas y se dotó a cada Región de Salud de unidades de colposcopia y crioterapia.

En 2007, el MINSAL oficializó las Normas y Guías Técnicas para la Prevención y Atención de las formas invasivas y no invasivas de cáncer de mama y cérvix. Actualmente el MINSAL impulsa las intervenciones dirigidas a la prevención y detección temprana del cáncer de cérvix y mama.

En el Hospital Nacional de la Mujer "Dra. María Isabel Rodríguez" antes denominado Hospital Nacional de Maternidad "Dr. Raúl Arguello Escolán", a pesar de no existir un servicio estructurado de oncología, para 1981 se contaba con equipo para brindar tratamiento con braquiterapia con Radium, el cual se trasladó al Hospital Nacional Rosales en 1990, luego en

1992 inició el funcionamiento del Servicio de Ginecología Oncológica, con una capacidad instalada de treinta camas, atendido por tres ginecólogos - oncólogos y seis enfermeras. Posteriormente, debido al terremoto sufrido en el 2001, redujo el funcionamiento de ciertas áreas, quedando el servicio de oncología con quince camas. En el 2006, se creó el programa de quimioterapia ambulatoria, el cual agiliza la atención de las pacientes con quimioterapia contribuyendo a reducir la estancia hospitalaria prolongada.

En 1994 en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, se inició el Programa de Cáncer Pediátrico, a través de la alianza con la Fundación Ayúdame a Vivir y St. Jude Children's Research Hospital, se proporcionó atención integral y cada vez más compleja a los pacientes con cáncer pediátrico. A partir del 2008, se cuenta con el Centro Médico Oncológico Fundación Ayúdame a Vivir, que es un área para tratamiento exclusivo de quimioterapia.

En el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, los pacientes han sido atendidos por el personal de las especialidades médicas básicas y luego son referidos para su manejo. A partir de febrero del 2007, se inició con las atenciones en la rama de oncología por especialistas.

En 1989 inició el proyecto de la Unidad de Oncología en el ISSS, con la construcción del Hospital de Oncología entre 1991 y 1992. En noviembre de 1993 inició la consulta externa oncológica y en febrero del año 1994 se habilitó el área hospitalaria.

El Instituto del Cáncer es fundado el 15 de enero de 1971 como una institución benéfica, privada, que ofrece servicios de prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento a los pacientes referidos y por demanda espontánea; esta institución ha establecido un convenio con el Ministerio de Salud para brindar tratamiento de radioterapia a los pacientes referidos desde este Ministerio.

El Instituto Salvadoreño de Bienestar Magisterial (ISBM) inició en 2007 la promoción de la toma de la prueba para la detección oportuna del cáncer de mama, cérvix y próstata, a través de la realización de mamografías, citologías y antígeno prostático específico. La atención de los pacientes con cáncer se realiza a través del convenio con la red nacional de hospitales, principalmente con el Hospital Nacional Rosales. Además, se brindan servicios de radiocirugía y radioterapia a través de proveedores privados, que la institución subcontrata.

Entre los años 1994 y 1998 el Comando de Sanidad Militar fundó el Servicio de Oncología en el Hospital Militar Central, el cual funcionó únicamente durante seis meses, principalmente debido a la falta de recursos. De 2002 al 2004 se creó la Unidad de Oncología Ambulatoria.

En 1966 el Hospital de La Divina Providencia, se fundó por iniciativa de la Hermana Luz Isabel Cuevas, Religiosa Carmelita Misionera de Santa Teresa, con el fin de brindar albergue a las personas con cáncer, que reciben tratamiento oncológico.

En 1969, amplía sus instalaciones a ocho salas con capacidad para 128 pacientes. En septiembre de 2002 se decidió adoptar los cuidados paliativos como disciplina institucional.

En el año 2012, el MINSAL con apoyo de la OPS/OMS, formuló la Estrategia y Plan de Acción para la prevención y atención del cáncer cervicouterino, el cual inició en el 2014. Así mismo en 2012 inició la organización de los servicios para la provisión de cuidados paliativos y manejo del dolor en seis hospitales nacionales.

2.1.2 Historia de la Medicina Nuclear en Instituto Salvadoreño Del Seguro Social.

Los inicios de la Medicina Nuclear en El Salvador, datan de finales de la década de los setenta.

Dr. Menandro Alcibiades Canelo Murió en noviembre de 1980, a la edad de 40 años médico nuclear, que reportaba todos los estudios de Medicina Nuclear en el Hospital Rosales.

En el año de 1978, surge la propuesta por parte del Dr. Canelo a las autoridades del ISSS la compra de un equipo para la realización de estudios de Medicina Nuclear a cualquier órgano del cuerpo, a través de imágenes, y de esa manera dar apoyo a los médicos para obtener un diagnóstico más certero y brindar oportuno tratamiento a los pacientes

Las autoridades del ISSS tomaron a bien la propuesta, y en octubre de 1978, se instaló el primer equipo para Medicina Nuclear, siendo un GAMMÁGRAFO 500D marca Picker, fungiendo como primer jefe del servicio de Medicina Nuclear del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Se inicia el servicio de Medicina Nuclear en el Hospital General, en el sexto nivel poniente, esta era una antigua casa de médicos y solo contaba con tres dormitorios sin ninguna protección, eran de paredes normales con divisiones de madera, no existía un lugar adecuado para almacenar los materiales radiactivos, ni mucho menos, los pacientes ya preparados.

El personal con que contaba el servicio era poco, solo había un Médico Nuclear, el Dr. Canelo, un Técnico, el señor Pablo Rivas, una secretaria y un auxiliar de servicio que llegaba por momentos. El Dr. Canelo se preocupaba por la enseñanza continua, y era por eso que atendía a los Médicos Residentes del instituto, dándoles docencia como parte de su formación profesional.

Los isótopos con los que se trabajaba en ese momento eran ^{113}In para los centellogramas de cerebro, hígado, pulmones, placenta centellogramas y óseos. El Yoduro de Sodio oral terapéutico (^{131}I), con el cual se realizaban estudios de Tiroides y tratamientos de cáncer de Tiroides.

En noviembre de 1980, el Dr. Canelo murió y fue contratado el Dr. Mario Alberto García Aldana.

En abril de 1981, renuncia el técnico Pablo Rivas, contratando como técnica a la señora Gloria Elida Reyes de Rivas.

En 1986, el terremoto obliga a dejar el Hospital General, trasladándose a la Unidad Médica de Santa Tecla con todo el equipo. En dicha unidad el espacio era más reducido, ya que eran dos consultorios, proporcionando uno para el médico y secretaria, y otro para el equipo.

En 1989 el servicio es trasladado al Hospital Médico Quirúrgico, siendo la construcción del local más amplia, ya que contaba con un lugar para almacenamiento de material radiactivo, una sala de exámenes, una sala de espera y una oficina para el médico, y una para la secretaria

En 1990, se crea una nueva plaza, siendo ocupada por el Técnico, el Señor Chicas, cubriendo unos nueve meses y siendo despedido por abandono de trabajo.

En 1992, la tecnología avanza ya que se adquiere un nuevo equipo, un ORBITER 75 marca SIEMMENS, teniendo este equipo la capacidad de realizar estudios SPECT: comenzando a realizar estudios dinámicos como los renogramas.

En el año de 1992, la plaza del señor Chicas es sustituida por el Técnico Radiólogo, Roberto Enrique Fong.

En 1993, por gestiones del Lic. Melara, el ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (OIEA), y sus contactos personales, gestiona dos proyectos simultáneos de protección radiológica para El Salvador, uno de capacitación del personal técnico de Medicina Nuclear, para realizarlo fuera del país, y otro proyecto de donaciones y capacitaciones al personal técnico, por expertos del OIEA, lográndose la presencia de dos expertas de dicho organismo, Dra. Victoria Soroa, Médico Nuclear, y la Licda. Mariana Levy de Cabrejas, Física Nuclear, cumpliéndose la primera parte del proyecto.

En este año, entra a formar parte del personal técnico de Medicina Nuclear, la técnico radióloga Rhina Haydee Segovia de Reyes, siendo en ese momento recursos contratado en el departamento de radiología e imágenes, contando además con el Dr. Roberto Jule, Médico Nuclear que cubría los interinatos del Dr. García, en el mismo año, el ISSS contrata a un Cardiólogo Nuclear, el Dr. Manuel Orlando Cabrera Candray, capacitado en Argentina, lo cual da inicio a la realización de estudios de Perfusión Miocárdica Radio isotópica, realizados con Talio 201 e imágenes planares, ventriculografías radio isotópicas, con la técnica de sensibilización del glóbulos rojos, infarto agudo al miocardio con MDP.

En 1994, el aumento de estudios fue creciendo, y fue en ese tiempo que se contrató a otro Médico Nuclear, la Dra. Jossety Astrid Solórzano.

En mayo de ese mismo año, regresa al país la Dra. Victoria Soroa, y en septiembre la Licda. Mariana Cabrejas, dándole continuidad a las capacitaciones.

De marzo a junio de 1995, salen a capacitación fuera del país y como becarios del ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, el Dr. Mario A, Garcia

Aldana, y la señora Gloria Elida de Rivas a la República de Uruguay, al Hospital de Clínicas de Montevideo, por un periodo de cuatro meses.

En octubre de 1994 a enero de 1995 sale a capacitación y como becaria del organismo la Técnica radióloga Rhina Haydee Segovia de Reyes, a la república de Uruguay al Hospital de Clínicas, Montevideo.

En febrero de 1995, sale el técnico radiólogo, Roberto Enrique Fong, a capacitación, a la república de Chile, en un periodo de cuatro meses.

El 12 de octubre de 1995, el Servicio se traslada al Hospital de Oncología, reuniendo condiciones necesarias de protección radiológica y espacio físico ajustado a las necesidades de ese entonces, contando con un área caliente y una fría.

En diciembre de 1995, se incorpora el técnico radiólogo, Silvio Hernández.

En 1996, se retira del Servicio, la Dra. Jossety Solorzano.

En noviembre de 1999, sale a Costa Rica por una semana a capacitación de control, de calidad de SPECT el técnico, Silvio Hernández.

En septiembre de 2000, se adquiere otra cámara gamma E-CAM, marca SIEMENS, con una tecnología más avanzada y realizando estudios de SPECT.

En 2004, se jubila el Dr. Mario A. García Alada, jefe del Servicio, y se contrata por unos pocos meses los servicios profesionales del Dr. Carlos Rivas Ramos, jefe del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Rosales.

En el año 2005, asume la jefatura del Servicio, el Dr. Manuel Orlando Cabrera Candray, y fue también para ese período que se contrató al Médico Nuclear Héctor Mauricio Araujo, con capacitación en el área, realizada en República de México y, además, como nuevo recurso técnico, al Lic. Orlando Canjura Villacorta, quien realizó su servicio social en dicha área en el año 2002.

Cabe mencionar, que el Servicio de Medicina Nuclear ha contado en alguna ocasión con estudiantes, médicos residentes de radiología del instituto que rotan por el servicio, interinos para el área técnica, estudiantes en servicio social, estudiantes en prácticas hospitalarias, todos de la carrera de Radiología e Imágenes de la Universidad de El Salvador.

En el mes de marzo del año 2010, sale a capacitación sobre control de calidad de gamma cámaras y radiofármacos, el Lic. Orlando Canjura Villacorta.

En mayo del año 2010, se contrató al Lic. Tino Daniel Enrique López Pérez, como parte del cuerpo técnico de Medicina Nuclear.

2.1.3 PET-CT.

La medicina nuclear aparece hoy como una disciplina imprescindible en el diagnóstico, la estadificación, la evaluación de respuesta al tratamiento y la sospecha de recaídas de varias enfermedades. Utiliza sustancias radioactivas llamados radioisótopos con fines diagnósticos y/o terapéuticos. Los equipos de medicina nuclear disponibles en la actualidad se dividen fundamentalmente en dos grandes grupos: las cámaras gamma convencionales en sus diferentes variantes y los equipos de tomografía por emisión de positrones (Positron Emission Tomography: PET) que son el objeto de este trabajo. Desde hace varios años se ha demostrado en la literatura el papel importante de los equipos de PET como herramienta diagnóstica muy eficaz para enfermedades de alta incidencia poblacional, como enfermedades oncológicas, cardiovasculares y neurológicas. Se ha establecido que su uso permite cambiar el estadio en hasta 30% de los pacientes y modificar en 30 a 65% los tratamientos previstos. La tecnología PET permite realizar imágenes funcionales y estudiar de forma cualitativa y cuantitativa procesos bioquímicos según el radiofármaco (sustancias radiotrazadores que tienen una función bioquímica y fisiológica predefinida) utilizado. Tiene una muy buena resolución en contraste, pero su resolución espacial es baja (4 a 6 mm). Por lo tanto, la evolución natural de la tecnología PET fue compensar este defecto con una técnica que aporte los detalles anatómicos faltantes como lo permite la Tomografía Computarizada (CT: Computed Tomography). La CT constituye una técnica de imagen estructural con una alta resolución espacial que permite un reconocimiento anatómico casi exacto. (5)

Fusionando las imágenes de estas dos modalidades, se puede, por lo tanto, combinar la alta capacidad funcional del PET con el excelente detalle anatómico de la CT. Se corregistran ambos tipos de imágenes anatómicas y metabólicas permitiendo suplir las carencias de una técnica con los beneficios de la otra. En los últimos años, el sistema híbrido PET-CT ha experimentado un crecimiento exponencial, abriendo nuevas posibilidades en el campo de imágenes diagnósticas y generando un gran impacto en la conducta terapéutica de distintos tipos de enfermedades. Frente a la complejidad cada vez mayor de los equipos, se ha hecho evidente la necesidad de llevar a cabo controles sistemáticos para garantizar la implementación de un sistema de calidad en Medicina Nuclear para el PET-CT en los estudios de las imágenes, la seguridad de los pacientes y del personal clínico. La Organización Mundial de la Salud (OMS) justificó la necesidad de la garantía de calidad de imágenes diagnósticas argumentando que:

- Minimiza los errores en la planificación y administración de la dosis al paciente, y por lo tanto mejora los resultados.
- Permite la Inter comparación veraz de resultados entre distintos centros, tanto a nivel nacional como internacional, garantizando una dosimetría y administración del tratamiento más uniformes y precisas.
- Permite alcanzar un nivel elevado de exactitud y consistencia y así aprovechar completamente de las características de los equipos modernos de imágenes diagnósticas.
- Establecer un programa de garantía de calidad parece además ser el método más sencillo y eficaz de reducir accidentes con radiaciones ionizantes en imágenes diagnósticas. Para establecer un sistema de calidad eficiente, dos grupos de pruebas son necesarias:
 - ✓ Las pruebas de aceptación: realizadas a la recepción del equipo, permiten establecer valores de referencia con cuales se compararon las siguientes medidas.
 - ✓ Las pruebas de estabilidad: realizadas periódicamente (controles diarios, semanales, trimestrales o anuales), permiten seguir las performances del equipo y detectar eventuales desviaciones o fallas.
- Varios organismos internacionales han emitido recomendaciones en lo que concierne a los controles a realizar para los equipos híbridos de PET-CT. (6)

2.1.4 Radiofármaco.

El 18F-fluorodesoxiglucosa (18F-FDG) es el trazador más común utilizado en la PET para enfermedades oncológicas. Como análogo de la glucosa, tiene una distribución similar a la glucosa. En la mayoría de los cánceres se produce un aumento del metabolismo de la glucosa debido a la sobreexpresión de los transportadores de glucosa de membrana (por ejemplo, GLUT1) y a la alta expresión y actividad glucolítica de la enzima (hexoquinasa).

La 18F-FDG es fosforilada por la hexokinasa a 18F-FDG-6-fosfato que no sufre más metabolismo, queda atrapada y se acumula en el interior de la célula. La vida media del 18F-FDG es de aproximadamente 110 min, lo que hace factible la exploración de pacientes en sitios distantes del ciclotrón a partir del cual se produce el 18F-FDG.

2.1.5 Usos y aplicaciones del PET-CT.

Oncología: El PET-CT se utiliza para detectar y caracterizar tumores malignos en diferentes órganos y tejidos del cuerpo, también permite determinar la extensión del cáncer (estadificación) y evaluar la respuesta al tratamiento en pacientes oncológicos.

Cardiología: El PET-CT se utiliza para evaluar la perfusión miocárdica, la función ventricular y la viabilidad del miocardio en pacientes con enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y otras afecciones cardíacas. Permite identificar áreas de isquemia, infarto o viabilidad tisular en el corazón.

Estudios neurológicos: El PET-CT se emplea para el diagnóstico y evaluación de trastornos neurológicos, como el Alzheimer, el Parkinson, la epilepsia, los trastornos del movimiento y los accidentes cerebrovasculares, permite visualizar la actividad metabólica, la perfusión cerebral, la presencia de placas amiloides en el cerebro, así como también el flujo sanguíneo cerebral en diversas funciones cognitivas y emocionales, lo que es crucial en la investigación de trastornos neurológicos. **Investigación biomédica:** El PET-CT se utiliza en la investigación clínica y preclínica para estudiar procesos biológicos a nivel molecular, evaluar la eficacia de fármacos y terapias, y desarrollar nuevos tratamientos y biomarcadores.

Radioterapia guiada por PET-CT: El PET-CT se utiliza para planificar y guiar tratamientos de radioterapia en pacientes con cáncer, permitiendo una administración precisa de la radiación y una mejor protección de los tejidos sanos circundantes.

Contraindicaciones para el estudio del PET-CT.

En general, la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) es considerada segura y bien tolerada, pero existen algunas contraindicaciones y consideraciones importantes a tener en cuenta antes de realizar un estudio de PET. Algunas de las contraindicaciones comunes para el estudio del PET-CT incluyen:

- 1. Embarazo:** Se debe evitar realizar estudios PET durante el embarazo debido a la exposición a la radiación que implica el uso de radiotrazadores.
- 2. Lactancia materna:** Aunque la cantidad de radiofármaco que se elimina a través de la leche

materna es mínima, se recomienda suspender la lactancia durante un período de tiempo determinado después de la administración del trazador radiactivo.

3. Alergias o sensibilidad a los componentes del radiotrazador: Algunos pacientes pueden ser alérgicos a ciertos componentes de los radiotrazadores utilizados en el PET, lo que podría desencadenar reacciones adversas.

4. Insuficiencia renal o hepática grave: En pacientes con insuficiencia renal o hepática grave, la eliminación del radiotrazador del organismo puede estar comprometida, lo que podría aumentar el riesgo de efectos adversos.

5. Diabetes no controlada: Si el nivel de azúcar en sangre está descontrolado, el RET con FDG podría no ser seguro, ya que la glucosa radiactiva puede afectar los niveles de azúcar.

Características del PET-CT utilizado en el Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Cliente: Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Ciudad: San Salvador. **País:** El Salvador. **Contacto/ Física Local:** Licda. Marleni Santos.

E-mail: berta.decorpeno@iss.gov.sv

Modalidad: PET-CT

Equipo: Biograph mCT.

Número de Serie: 60118.

Modelo: 1103.

Físico Responsable: Marcelo Toledo.

Fecha de las pruebas: 18/Septiembre/2024.

Fabricante: Siemens Healthineers.

Biograph mCT está diseñado como un auténtico escáner de doble modalidad, que integra el

máximo rendimiento de la PET y la TC en un único sistema compacto. Disponible en configuraciones de TC de hasta 128 cortes adquiridos por rotación, ofrece todas las funcionalidades de una TC independiente de alta gama, incluyendo la intervención, lo que le permite generar ingresos mediante la realización de tomografías computarizadas especializadas. Al requerir solo una sala y un equipo, ahorra espacio, tiempo y costes.

Biograph mCT apoya el desarrollo clínico de la imagen PET/CT en oncología, cardiología y neurología. Al ofrecer soluciones personalizables para diagnóstico, teranóstico, planificación de radioterapia y obtención de imágenes para investigación, Biograph mCT le permite redefinir la toma de decisiones clínicas.

Soluciones clínicas para el futuro:

Oncología: Amplía sus capacidades más allá de la imagen PET/CT tradicional con Biograph mCT. Diseñado para admitir imágenes rápidas y de baja dosis, Biograph mCT permite un flujo de trabajo integral de imágenes oncológicas. Tecnologías especializadas, como la sincronización sin dispositivos, la imagen dinámica de cuerpo completo y los paquetes de planificación de radioterapia, revelan detalles cruciales a la vez que garantizan la comodidad del paciente.

Cardiología: Biograph mCT ofrece un flujo de trabajo cardiológico rápido y reproducible. Los detectores digitales basados en LSO permiten el uso rutinario de isótopos de vida corta para la obtención de imágenes cardíacas. Las funciones dedicadas a cardiología permiten el registro automatizado de datos PET y TC, así como la reconstrucción rápida de conjuntos de datos dinámicos simultáneamente con la adquisición.

Neurología: Los flujos de trabajo de imágenes neurológicas se benefician de la delineación precisa de la anatomía cerebral que ofrece Biograph mCT con TOF y elementos pequeños de 4x4 mm, incluyendo una resolución volumétrica de 78 mm³ y una gran matriz de adquisición de 400 x 400.

La alta resolución volumétrica de 78 mm³ de Biograph mCT² y los pequeños elementos cristalinos de oxiortosilicato de lutecio (LSO) de 4 x 4 mm ofrecen una detectabilidad mejorada con una cuantificación precisa y reproducible. Las capacidades de tiempo de vuelo (TOF) real y tecnologías innovadoras como FlowMotion™ le ayudan a liderar el avance tecnológico y médico. Las potentes soluciones de TC, que abarcan desde 40 hasta 128 cortes con tecnologías de baja dosis, le brindan la flexibilidad de ir más allá de la atención estándar. (6)

2.1.6 Patologías estudiadas con el equipo PET-CT.

Linfoma de Hodgkin.

El linfoma de Hodgkin (HL, por sus siglas en inglés), uno de los tipos de cáncer más curables, recibió su nombre de Thomas Hodgkin, un patólogo británico. En 1832, el Dr. Hodgkin describió varios casos de personas con síntomas de un cáncer que afecta los ganglios linfáticos. La enfermedad se llamó “enfermedad de Hodgkin” durante aproximadamente 170 años. Su nombre se cambió oficialmente a “linfoma de Hodgkin” a fines del siglo XX, cuando se hizo evidente que la enfermedad era consecuencia de una lesión en el ADN de un linfocito (un tipo de glóbulo blanco). El daño al ADN se adquiere (ocurre después del nacimiento); no se hereda. El ADN alterado en el linfocito produce un cambio canceroso que, si no se trata, tiene como resultado una proliferación descontrolada de los linfocitos cancerosos. La acumulación de los linfocitos cancerosos produce las masas tumorales que se encuentran en los ganglios linfáticos y otros lugares del cuerpo. El HL se diferencia de otros tipos de linfoma por la presencia de las “células de Reed-Sternberg”, llamadas así por los científicos que las identificaron por primera vez. Las células de Reed-Sternberg generalmente son linfocitos B y tienen diferencias y variaciones. La frecuencia con la cual se ven estas células y las variaciones observadas ayudan a determinar el subtipo de la enfermedad del paciente. Otras células asociadas con la enfermedad se llaman “células de Hodgkin”. (7)

Linfoma no Hodgkin.

El linfoma no Hodgkin (o linfoma no hodgkiniano) es un tipo de cáncer que se forma en el sistema linfático. El sistema linfático es parte del sistema inmunitario, que protege el cuerpo contra infecciones y enfermedades.

Hay dos tipos principales de linfoma: linfoma de Hodgkin y linfoma no Hodgkin, que también se conocen como linfomas hodgkinianos y no hodgkinianos. (8)

El linfoma no Hodgkin es de crecimiento lento o de crecimiento rápido.

El linfoma no Hodgkin crece y se disemina a diferentes velocidades: crecimiento lento (indolente o de escasa malignidad) o crecimiento rápido (agresivo o de gran malignidad). El linfoma de crecimiento lento tiende a evolucionar y diseminarse de forma lenta, y presenta pocos signos y síntomas. El linfoma de crecimiento rápido evoluciona y se disemina rápido, y es posible que los signos y síntomas sean graves. El tratamiento del linfoma de crecimiento lento y el linfoma de crecimiento rápido es diferente. (9)

Cáncer de Pulmón.

¿Qué causa el Cáncer de Pulmón?

El cáncer de pulmón primario es causado por el crecimiento descontrolado de células que no mueren como en el patrón celular normal. La causa del cáncer de pulmón no siempre se conoce. Los carcinógenos son todas las cosas que pueden causar cáncer. Las células normales del pulmón pueden ser afectadas por carcinógenos presentes en el medio ambiente, por factores genéticos o por una combinación de estos elementos. La exposición a carcinógenos puede formar moléculas en el cuerpo llamadas radicales libres, que dañan a las células y alteran su ADN.

¿Cuáles son los signos y síntomas del Cáncer de Pulmón?

En las etapas tempranas de la enfermedad, es posible que el cáncer de pulmón no produce signos ni síntomas. Sin embargo, a medida que la enfermedad avanza, se pueden presentar determinados signos y síntomas clave. Los posibles signos y síntomas del cáncer de pulmón pueden incluir los siguientes:

Tos que no parece estar relacionada con una enfermedad específica, un cambio en una tos crónica o tos que no desaparece.

- Falta de aire, en particular si no está relacionada con alguna actividad física o si la falta de aire parece peor de lo que debería ser para la cantidad de actividad realizada (“camino hasta la esquina y me tengo que sentar para recuperar el aliento antes de poder caminar de regreso”).
- Nuevas sibilancias que no están relacionadas con una enfermedad específica (“cuando respiro, suena como si estuviera silbando”).

- Toser sangre (hemoptisis).
 - Dolor en el pecho.
 - Voz ronca o cambios marcados en la voz.
 - Fatiga crónica (“parece que no descanso lo suficiente; siempre me siento cansado “).
 - Pérdida de peso sin causa conocida.
 - Dolores de cabeza.
 - Nódulos dolorosos en el cuello, las axilas o las ingles causados por la inflamación de los ganglios linfáticos a medida que el cáncer se disemina a través del sistema linfático.
- (10)

Cáncer de Mama.

La 18F-FDG-PET y la PET/CT no tienen un papel rutinario en la caracterización de las masas mamarias, pero pueden. Puede ser útil en pacientes con prótesis cuando la mamografía es difícil. La PET muestra una precisión modesta en la estadificación axilar y, nuevamente, no tiene un papel rutinario en la estadificación local. También existen datos preliminares que sugieren que podría ser un buen método para determinar la respuesta al tratamiento en metástasis óseas, que suelen ser difíciles de evaluar mediante métodos convencionales de imagenología esquelética. El cáncer de mama se inicia usualmente en los conductos mamarios, aunque un 10% se inicia en los lóbulos mamarios. Sin embargo, si no se trata, algunos carcinomas intraductales pueden transformarse con el tiempo en cáncer invasivo, originando un verdadero cáncer de mama. El cáncer invasivo o infiltrante de mama puede extenderse localmente dentro de la mama, puede llegar a infiltrar la piel o los músculos pectorales y puede también extenderse por los conductos linfáticos a los ganglios de la axila.

De acuerdo con los niveles de extensión, la UICC clasifica el cáncer de mama en 4 estadios:

- Estadio I: tumores pequeños, sin afectación metastásica de la axila.
- Estadio II: tumores de más de 2 cm o con afectación metastásica de la axila moderada.
- Estadio III: tumores muy grandes o con afectación de piel o músculo pectoral o afectación axilar masiva.
- Estadio IV: metástasis en órganos distantes (hueso, pulmón, hígado). El pronóstico de estos estadios es muy diferente, con supervivencias aproximadas a 5 años de 95% (estadio I), 80% (estadio II), 60% (estadio III) y 25% (estadio IV).

Síntomas y Signos del Cáncer de Mama.

El cáncer de mama no da síntomas o signos hasta que la enfermedad ha adquirido un notable desarrollo. Cuando aparecen, los signos más frecuentes de la enfermedad son:

(i) tumoración en la mama de reciente aparición (aunque hay que resaltar que la mayoría de las tumoraciones de mama que se descubre la mujer antes de la menopausia son benignas), (ii) cambios persistentes en la piel de la mama (enrojecimiento, retracción de la piel, piel de naranja), (iii) eccema del pezón, (iv) bultos en la axila, (v) hinchazón del brazo y (vi) retracción del pezón, secreciones anómalas por el pezón. Si aparecen estos signos, la mujer debe acudir inmediatamente a su médico, aunque muchas veces se tratará de una falsa alarma, en particular en el caso de los bultos. Si se descubre en el periodo sintomático, el cáncer de mama puede aún ser curado, aunque en general precisará más tratamientos que si se descubre mediante una mamografía en periodo asintomático. Lo ideal es que el cáncer de mama se descubra antes de que produzca signos o síntomas y esto puede lograrse mediante las mamografías rutinarias de cribado (y en casos seleccionados, mediante otras pruebas (como la resonancia magnética nuclear en el caso de las mujeres pertenecientes a familias con cáncer de mama/ovarios hereditarios). Cuando el cáncer se descubre en las campañas de cribado, las posibilidades de curación son muy altas (>90%). (11)

Cáncer Colorrectal.

El cáncer colorrectal (CCR) es el tercer cáncer más prevalente a nivel mundial. A pesar de que se han implementado mejoras en la detección y el tratamiento; la incidencia, la prevalencia y la mortalidad del CCR siguen siendo altas, incluso en países desarrollados. El riesgo de desarrollar este cáncer está relacionado con malos hábitos alimentarios, tabaquismo, enfermedad inflamatoria intestinal, pólipos, factores genéticos y envejecimiento. Existen varios métodos para detectar el cáncer colorrectal, como la prueba de guayaco, la prueba inmunoquímica de heces, la prueba de ADN en heces, la sigmoidoscopia, la colonoscopia y el enema de bario. El estadio en el que se detecta el cáncer determina el pronóstico, la supervivencia y el tratamiento del paciente. Los tratamientos incluyen escisión local endoscópica y quirúrgica, radioterapia preoperatoria y terapia sistémica de reducción del estadio, cirugía extensa para enfermedad locorregional y metastásica, terapias ablativas locales para metástasis y quimioterapia paliativa, terapia dirigida e inmunoterapia.

El cáncer colorrectal es el tercer cáncer más comúnmente diagnosticado en hombres con

1'361.000 casos que representan el 10% de todos los cánceres, y es el segundo tipo de cáncer más común en mujeres con 614.000 casos que representan el 9,2% de todos los cánceres, según la base de datos GLOBOCAN de la Organización Mundial de la Salud. Actualmente, es el cáncer más común en el tracto gastrointestinal, representando el 13% de todos los tumores malignos, y es considerado la segunda causa más común de muerte relacionada con el cáncer que afecta a hombres como mujeres por igual en todo el mundo, tanto en países desarrollados y no desarrollados. (12)

Cáncer de Cabeza y Cuello.

La PET/TC con 18F-FDG puede ser especialmente útil cuando se sospecha una enfermedad recurrente en cánceres de cabeza y cuello. Cirugías y radioterapia previas pueden haber distorsionado las estructuras normales, lo que dificulta la interpretación. Tanto la TC como la RMN son más problemáticas. También pueden ser útiles para detectar tumores primarios desconocidos.

El cáncer de cabeza y cuello (CCC) es un cáncer que surge en la cabeza o en la región del cuello. Por lo tanto, incluye numerosas localizaciones anatómicas con múltiples sub localizaciones lo que conlleva diferentes comportamientos clínicos y resultados. Representan aproximadamente el 5% de todos los cánceres. El 90% son carcinomas de células escamosas. Aunque el pronóstico depende de múltiples factores, se puede generalizar que la tasa de supervivencia a 1 año es del 75% y del 42% a los 5 años.

Entre sus características generales están la ausencia de un diagnóstico temprano, muchos de ellos se presentan en fases avanzadas y con síntomas parecidos a enfermedades comunes que pueden retrasar el diagnóstico definitivo. Ausencia de un screening eficaz, la tendencia a la recaída local más que a dar metástasis a distancia, y el poder afectar a una o varias funciones importantes e incluso vitales como son la deglución, la respiración y el habla.

Los factores de riesgo clásicos relacionados de forma más directa con el desarrollo de CCC son el consumo de tabaco y alcohol, aunque existen otras situaciones relacionadas con su aparición. Respecto al tabaco, numerosos estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto la relación entre el consumo de tabaco en todas sus formas y el CCC, así como la disminución del riesgo cuando se abandona este hábito. La actividad carcinogénica reside en las diferentes partículas que contiene el humo del tabaco que actúan como iniciadores, promotores o como

carcinógenos. (24)

Cáncer de ovarios.

El cáncer de ovarios es un crecimiento de las células que se forma en los ovarios. Las células se multiplican rápidamente y pueden invadir y destruir tejidos sanos del cuerpo.

El sistema reproductor femenino tiene dos ovarios, uno a cada lado del útero. Los ovarios (cada uno del tamaño de una almendra, aproximadamente) producen óvulos (ovocitos), y las hormonas estrógeno y progesterona.

El tratamiento contra el cáncer de ovario generalmente implica cirugía y quimioterapia.

Síntomas:

Cuando aparece el cáncer de ovario, podría no causar ningún síntoma notorio. Cuando se presentan síntomas de cáncer de ovario, estos se suelen atribuir a otras afecciones más comunes.

Los signos y síntomas del cáncer de ovario pueden incluir los siguientes:

- Hinchazón o inflamación abdominal.
- Sensación de saciedad rápida al comer.
- Pérdida de peso.
- Molestia en la zona pélvica.
- Fatiga.
- Dolor de espalda.
- Cambios en los hábitos intestinales, como estreñimiento.
- Necesidad frecuente de orinar. (13)

Cáncer de Páncreas.

El cáncer de páncreas comienza como una proliferación de células en este órgano. El páncreas se encuentra detrás de la parte baja del estómago. Libera tanto las enzimas que ayudan a digerir los alimentos como las hormonas que ayudan a gestionar la glucosa sanguínea.

El tipo más frecuente de cáncer de páncreas es el adenocarcinoma ductal. Este comienza en las células que recubren los ductos que llevan las enzimas digestivas fuera del páncreas.

El cáncer de páncreas casi nunca se detecta en sus primeras etapas, que es cuando las probabilidades de curarlo son mayores. Esto se debe a que no suele causar síntomas hasta después de que se diseminó a otros órganos.

El equipo de atención médica considera el grado del cáncer de páncreas cuando crea el plan de tratamiento. Las opciones de tratamiento son, por ejemplo, cirugía, quimioterapia, radioterapia o una combinación de estas.

Síntomas:

A menudo, el cáncer de páncreas no causa síntomas hasta que la enfermedad está avanzada. Cuando hay signos y síntomas de cáncer de páncreas, estos pueden ser los siguientes:

- Dolor de estómago que se extiende hasta los costados o hasta la espalda.
- Pérdida del apetito.
- Pérdida de peso.
- Ictericia, que es cuando la piel y la parte blanca de los ojos presentan un color amarillento.
- Heces de color claro o flotantes.
- Orina de color oscuro.
- Picazón.
- Diagnóstico reciente de diabetes o diabetes cuyo control se dificulta cada vez más.
- Dolor e hinchazón en un brazo o en una pierna, cuya causa puede ser un coágulo de sangre.
- Cansancio o debilidad. (14)

Linfoma de Burkitt.

El linfoma de Burkitt es un cáncer poco común y de rápido crecimiento de las células B (un tipo de glóbulo blanco). Es una forma de linfoma no Hodgkin que afecta con mayor frecuencia a niños y adultos jóvenes. Otros nombres para esta afección incluyen enfermedad de Burkitt, linfoma de Burkitt y tumor de Burkitt.

Por lo general, comienza en los ganglios linfáticos, del abdomen o la pelvis, pero también puede extenderse a:

- Estómago.
- Médula ósea.

- Tracto gastrointestinal.
- Mandíbula.
- Bazo.
- Garganta.
- Amígdalas.

Debido a su rápido crecimiento, el linfoma de Burkitt puede ser potencialmente mortal.

Síntomas:

Los síntomas pueden aparecer repentinamente e incluir:

- Dolor de abdomen.
- Náuseas o vómitos.
- Fiebre, cansancio y sudores nocturnos.
- Pérdida de apetito y pérdida de peso no intencionada.
- Ganglios linfáticos inflamados. (15)

Cáncer Papilar de Tiroides.

El cáncer papilar de tiroides es el tipo más común de cáncer tiroideo, representando aproximadamente el 80–85% de los casos. Se origina en las células foliculares de la glándula tiroides y se caracteriza por un crecimiento lento, buen pronóstico y alta tasa de curación, especialmente cuando se detecta en etapas tempranas. Suele afectar con mayor frecuencia a mujeres y a personas entre los 30 y 50 años.

Síntomas del cáncer papilar de tiroides:

En muchas ocasiones, este tipo de cáncer es asintomático y se descubre incidentalmente en estudios de imagen. Cuando hay síntomas, pueden incluir:

- Nódulo en el cuello (duro, indoloro y de crecimiento progresivo).
- Ronquera o cambios en la voz.
- Dificultad para tragar.
- Dolor en el cuello o garganta.

- Inflamación de ganglios linfáticos en el cuello. (24)

Cáncer de Recto.

El cáncer de recto es un tipo de tumor maligno que se origina en las células que recubren el interior del recto, la porción final del intestino grueso, justo antes del ano. A menudo se agrupa junto con el cáncer de colon bajo el término "cáncer colorrectal", pero su tratamiento suele diferir debido al espacio anatómico estrecho del recto, lo que hace que la cirugía pueda ser más compleja.

Síntomas del cáncer de recto:

- Los síntomas pueden variar según el avance de la enfermedad. Entre los más frecuentes se encuentran:
- Cambio en los hábitos intestinales: diarrea, estreñimiento o alternancia entre ambos.
- Sangre en las heces: roja brillante u oscura.
- Heces delgadas (tipo "lápiz").
- Sensación de evacuación incompleta (tenesmo).
- Dolor abdominal o sensación de presión.
- Pérdida de peso involuntaria, fatiga y debilidad (síntomas constitucionales).
- En etapas avanzadas, se pueden presentar obstrucción o perforación intestinal, aunque no son síntomas iniciales comunes. (16)

Cáncer de Riñón.

El cáncer de riñón, también conocido como carcinoma de células renales o cáncer renal, es un tumor maligno que se origina en los túbulos renales, es decir, en la corteza del riñón. Representa aproximadamente el 90 % de los tumores malignos del riñón en adultos. Suele detectarse entre personas de 50 a 70 años, con una mayor incidencia en hombres (aproximadamente el doble que en mujeres).

Síntomas del cáncer de riñón:

En etapas iniciales este cáncer suele ser asintomático y muchas veces se detecta de forma incidental durante estudios de imagen realizados por otras razones. Sin embargo, al avanzar, pueden presentarse diversos síntomas, entre los más comunes:

Síntomas frecuentes:

- Sangre en la orina (hematuria) – puede ser visible o microscópica.
- Dolor en el costado o en la parte baja de la espalda, sin que sea debido a una lesión.
- Masa o bulto palpable en el costado o abdomen.
- Pérdida de peso inexplicada, cansancio (fatiga) y pérdida del apetito.
- Fiebre persistente sin infección aparente.
- Síndromes paraneoplásicos, como hipertensión, hipercalcemia (niveles elevados de calcio), policitemia (aumento de glóbulos rojos), anomalías hepáticas, anemia, o manifestaciones hormonales como el hirsutismo en mujeres o galactorrea.
- Tríada clásica (rara): La combinación de hematuria, dolor en el flanco y masa abdominal palpable ocurre solo en cerca del 10–15 % de los casos. (17)

Hemangio Pericitoma.

El hemangiopericitoma es un tipo raro de sarcoma de tejido blando que se origina en los pericitos, células mesenquimales que rodean los capilares y otros vasos sanguíneos pequeños. Su comportamiento maligno varía, y se trata de una neoplasia que puede manifestarse en múltiples partes del cuerpo, especialmente en extremidades, pelvis, retroperitoneo, cabeza y cuello, huesos, meninges y órbita.

Síntomas:

- Masa o tumor indoloro: suele presentarse como una protuberancia asintomática en tejidos blandos (piernas, pelvis, retroperitoneo).
- Si está ubicado en la región abdominal, puede llegar a causar síntomas dolorosos o relacionados con órganos vecinos.

- En algunos casos, puede producir hipoglucemia debido a la secreción de factores similares a la insulina (IGF-1 o IGF-2).
- En localizaciones específicas como la órbita, puede provocar síntomas visuales como proptosis, diplopía, dolor o presión ocular.
- En huesos (como pelvis, fémur, vértebras o húmero), es frecuente que la presentación clínica incluya dolor y/o hinchazón, y en algunos casos fracturas patológicas. (18)

Hepato Carcinoma.

El carcinoma hepatocelular (CHC), conocido como hepatocarcinoma, es el tipo más frecuente de cáncer primario del hígado, representando entre el 80 % y 90 % de estos casos. Se desarrolla más comúnmente en adultos con enfermedad hepática crónica, especialmente cirrosis causada por infecciones virales (hepatitis B o C), alcoholismo, hígado graso o exposiciones a toxinas como aflatoxinas.

Frecuentemente, el diagnóstico se realiza en etapas avanzadas, aunque el uso de ecografía de vigilancia ha permitido una detección más temprana con mejores oportunidades de tratamiento curativo.

Síntomas de la hepatocarcinoma:

Este cáncer suele ser asintomático en sus fases iniciales. Cuando hay síntomas, suelen ser vagos o inespecíficos, especialmente si el paciente ya tiene una cirrosis:

- Pérdida de apetito, debilidad y fatiga.
- Dolor o molestia en el cuadrante superior derecho del abdomen, con posible masa palpable o ascitis (abdomen hinchado).
- Ictericia (piel y ojos amarillos), moretones o sangrado fácil.
- Manifestaciones paraneoplásicas como hipoglucemia, eritrocitosis, hipercalcemia, diarrea por secreción de péptidos, y diversos síntomas cutáneos (dermatomiositis, pénfigo, queratosis seborreica). (19)

Epilepsia de Lóbulo Temporal.

La epilepsia del lóbulo temporal es una forma de epilepsia focal que se origina en uno o ambos lóbulos temporales del cerebro, zonas implicadas en funciones como la memoria, las emociones y la percepción sensorial. Estos pacientes experimentan convulsiones focales, que pueden o no generalizarse.

Síntomas:

- Aura (sensación que antecede a la convulsión): Epigástrica ascendente: sensación de “mariposas” o escalofrío subiendo por el estómago, somatosensoriales: hormigueo, malestar abdominal, olivas o gustativas: olores o sabores extraños, emocionales: miedo repentino, déjà vu o jamais vu, rubor, taquicardia.
- Alteración de la conciencia y automatismos: La persona puede quedarse inmóvil, con mirada perdida (detención conductual), movimientos estereotipados como masticar, chasquear labios, tragar, buscar u hurgar con las manos, dar palmadas o vocalizaciones repetitivas, posturas distónicas (rigidez involuntaria de un brazo) pueden indicar el origen contralateral de la convulsión, si las convulsiones provienen del hemisferio dominante del lenguaje, puede aparecer disfasia (alteración del lenguaje) durante o inmediatamente después de la crisis .
- Convulsiones generalizadas secundariamente: En algunos casos, la convulsión focal puede propagarse, convirtiéndose en un tónico-clónica generalizada, con rigidez, sacudidas y pérdida del conocimiento.
- Efectos postictales: Tras la convulsión, es común presentar confusión, sueño, dificultad para hablar o amnesia del evento.
- Síndrome de Geschwind (cambios interictales de comportamiento): En algunos casos, la epilepsia del lóbulo temporal puede acompañarse de alteraciones de la conducta persistente, incluyendo hipergrafía, hipersensibilidad religiosa, discurso circunstancial y cambios en la sexualidad, conocidos como síndrome de Geschwind.(20)

Metástasis de Neoplasia Indiferenciada.

Una neoplasia indiferenciada, también llamada anaplásica, es un tumor cuyas células han perdido su diferenciación típica, lo que suele indicar un comportamiento agresivo y mayor capacidad de diseminación.

La metástasis es el proceso mediante el cual células malignas se desprenden del tumor original, viajan por la sangre o el sistema linfático y colonizan otros órganos o tejidos lejanos. Cuando este proceso ocurre en una neoplasia indiferenciada, se habla de metástasis de neoplasia indiferenciada, característica frecuente en tumores de alto grado poco diferenciados, que suelen presentar crecimiento rápido e invasivo.

Un ejemplo clínico documentado describe una masa metastásica de neoplasia maligna indiferenciada de origen pulmonar, que se presentó como manifestación extrapulmonar (masiva y dolorosa en la axila), con buen alivio tras tratamiento neoadyuvante.

Síntomas comunes de metástasis de neoplasia indiferenciada:

- Los síntomas dependen de los órganos afectados por las metástasis. Según fuentes médicas, pueden aparecer los siguientes signos:
- Huesos: dolor óseo intenso o fracturas por debilitamiento del hueso.
- Pulmones: dificultad para respirar, tos persistente, quizás con sangre.
- Cerebro: cefalea, convulsiones, confusión o alteraciones neurológicas.
- Hígado: ictericia (piel y ojos amarillos), dolor o distensión abdominal.
- Estos síntomas pueden ser atribuidos inicialmente al tratamiento, por lo que es importante comunicarlos al oncólogo.
- Además, por tratarse de tumores de alto grado y poco diferenciados, tienden a metastatizar de manera temprana, lo que complica el pronóstico y reduce considerablemente las posibilidades de curación. (21)

2.1.7 Protección Radiológica.

Principios y procedimientos de protección radiológica PET-CT.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica ha establecido tres principios para la protección radiológica: justificación, optimización de la protección y limitación de la dosis.

- **La justificación** se refiere a hacer más bien que mal al decidir si es necesario el uso de la radiación.
- **La optimización** se refiere a utilizar la mínima cantidad de tiempo durante la exposición a la radiación, la mayor distancia posible desde la fuente de radiación y protegerse siempre que sea posible.
- **Las limitaciones de dosis** se aplican a la radiación ocupacional con el fin de gestionar la exposición de los trabajadores. Estas incluyen, entre otras, una dosis efectiva máxima de radiación de 20 mSv al año, 500 mSv al año en la piel, manos y pies, y 20 mSv al año en el cristalino. (22)

Protección del Personal.

Principales razones por las que los operadores deben tener precaución al adquirir un PET-CT:

- **Radiación ionizante:** Los radiofármacos utilizados en PET contienen isótopos radiactivos que emiten radiación ionizante. En el cuerpo humano, esta radiación aumenta el riesgo de efectos biológicos dañinos.
- **Altas dosis:** En comparación con las aplicaciones de Tomografía Computarizada de Emisión Monofotónica (SPECT), las dosis de radiación utilizadas en PET y PET/TC suelen ser más altas para todo el cuerpo y las extremidades durante cada procedimiento. Esto aumenta el riesgo de exposición para el personal involucrado.
- **Administración de dosis:** Durante los procedimientos de PET, los operadores a menudo deben administrar dosis de radiofármacos a los pacientes o manipular jeringas que contienen estas sustancias. Incluso con el uso de protectores, puede haber una alta exposición a la radiación en las extremidades (como las manos) durante estas operaciones.
- **Preparación de radiofármacos:** La elaboración de radiofármacos para PET requiere manipulaciones dentro de células calientes especializadas o áreas blindadas. A pesar de

estas precauciones, la exposición a la radiación aún puede ocurrir durante las etapas de preparación y manejo de radiofármacos.

- **Exposición acumulativa:** Los operadores que trabajan regularmente con PET y PET/TC pueden acumular exposición a la radiación con el tiempo. Es fundamental monitorear cuidadosamente y limitar la exposición para garantizar la seguridad del personal.

Para reducir la exposición a la radiación en PET y PET-CT se implementan diversas medidas de seguridad.

- **Optimización de la Distribución de la Carga de Trabajo:** Se pueden emplear estrategias individuales de optimización de la carga de trabajo para limitar las dosis del personal. Al gestionar cuidadosamente la programación y distribución de los procedimientos de PET y PET/TC entre los operadores, se puede controlar mejor la exposición a la radiación en general, asegurando que ningún operador esté expuesto constantemente a altas dosis.
- **Implementación de Protecciones y Barreras Adecuadas:** Es crucial instalar protecciones y barreras adecuadas en las instalaciones de PET y PET/TC. Esto incluye el uso de paredes con revestimiento de plomo, ventanas de vidrio plomado y protecciones adecuadas para los operadores durante la preparación y administración de radiofármacos. Estas medidas ayudan a minimizar la fuga de radiación y protegen al personal de exposiciones innecesarias.
- **Ofrecer Formación y Educación:** Es fundamental proporcionar programas de formación integral a los operadores que trabajan con equipos de PET y PET/TC. Esta formación debe incluir protocolos de seguridad radiológica, manejo adecuado de radiofármacos, uso de equipos de protección y cumplimiento de procedimientos operativos estrictos. La educación continua y la conciencia sobre las prácticas de seguridad radiológica ayudan a garantizar que los operadores estén informados y vigilantes en la minimización de los riesgos de exposición a la radiación.

Importancia de la protección radiológica en las salas de tomografía por emisión de positrones.

La protección radiológica es esencial en las salas de tomografía por emisión de positrones (TEP) para minimizar la exposición tanto del personal como de los pacientes. El blindaje debe estar diseñado para contener la radiación del escáner TC y la desintegración de los radiofármacos utilizados en procedimientos de medicina nuclear.

Un blindaje adecuado, como paredes, puertas y ventanas revestidas de plomo o de hormigón, es vital para garantizar que la radiación no se propague más allá de las áreas designadas, protegiendo así a cualquier persona cercana de una exposición innecesaria.

Estrategias de seguridad radiológica para reducir la dosis de radiación en las salas de exploración.

Para reducir la dosis de radiación en las instalaciones PET, se emplean varias estrategias de seguridad:

- **Colocar el escáner PET-CT** de forma óptima en la sala para contener la radiación.
- **Instalar puertas, paredes y ventanas revestidas de plomo**, para proteger tanto a los pacientes como al personal de la radiación.
- **Implementar protocolos de reducción de dosis**, como administrar la dosis efectiva más baja de F-FDG para lograr imágenes de calidad diagnóstica y minimizar la exposición a la radiación.
- **Uso de principios de tiempo, distancia y protección** para limitar la exposición del personal durante inyecciones de radiofármacos y procedimientos de imágenes.

Diseño de instalaciones PET fijas para medidas de seguridad radiológica.

Las instalaciones fijas de PET requieren soluciones de blindaje robustas y permanentes debido al uso regular de radiofármacos de alta energía y tomógrafos. Las salas diseñadas para PET-TC deben contar con espacio suficiente para alojar el tomógrafo y proporcionar un blindaje adecuado, como paredes revestidas de plomo o de hormigón y puertas emplomadas.

Además, las áreas donde se preparan e inyectan radiofármacos requieren blindaje para proteger al personal, diseñadas para integrarse a la perfección en estos entornos, garantizando la seguridad y la funcionalidad. (23)

Salas con las que cuenta el Servicio de Medicina Nuclear en el PET-CT.

Recepción, área de pacientes con dosis radiactiva, sala de procesamiento de imágenes, vestidores para pacientes, lockers de empleados, área de entrevista, estación de enfermería, preparación de paciente, cuarto caliente (área de preparación de dosis de medicamentos), séptico, depósito temporal de desechos y cuarto de equipos.



Figura 1. Entrada principal al PET-CT.

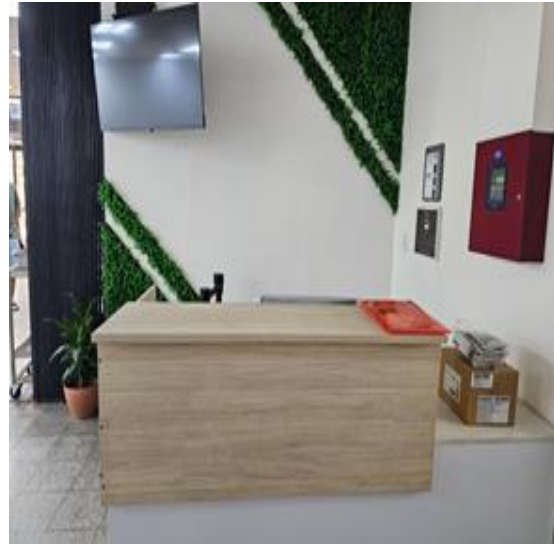


Figura 2. Recepción del PET-CT.



Figura 3. Cuarto Caliente. **Figura 4.** Cuarto de Preparación de los pacientes. **Figura 5.** Ducha de Seguridad.



Figura 6. Área de Procesamiento Imágenes.



Figura 7. Sala de Reposo.



Figura 8. Estación de Trabajo.



Figura 9. Sala del PET-CT.



Figura 10. Recepción de Material Radiactivo.

Dispositivos de Protección Radiológica utilizados en el servicio de medicina nuclear, PET-CT.



Figura 1. Contenedor de transporte de materiales radiactivos tipo “A”.



Figura 2. Activímetro o Calibrador de Dosis.

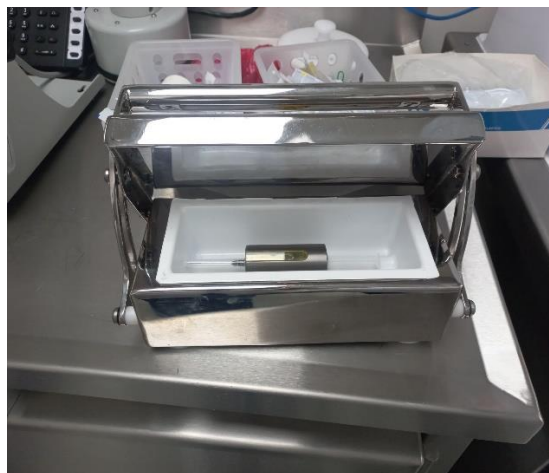


Figura 3. Contenedor Blindado para transporte de Jeringas y Viales.

CAPÍTULO III.

3.1 Operacionalización de variables.

Objetivo.	Variable.	Definición Conceptual.	Definición Operacional.	Indicador.	Valores.
Describir los protocolos utilizados en los estudios oncológicos para los pacientes que se someten a un PET-CT.	Estudios oncológicos.	Conjunto de normas, procedimientos y directrices establecidas por instituciones médicas nacionales e internacionales que guían el manejo diagnóstico, terapéutico y de seguimiento de los pacientes con cáncer.	Conjunto de procedimientos o de pasos para realizar los estudios aplicados a pacientes con diagnóstico de cáncer que son aptos para ser evaluados en un estudio de PET CT.	Observación.	<ul style="list-style-type: none"> -Control. -Diagnóstico. -Tipo de estudio. -Dosis. -Radiofármaco. -Otros.

Objetivo.	Variable.	Definición Conceptual.	Definición Operacional.	Indicadores.	Valores.
Reconocer las principales patologías estudiadas en el PET-CT.	Principales patologías estudiadas en el PET-CT.	Enfermedades oncológicas más frecuentes que se estudian o controlan mediante el uso de PET-CT.	-Identificar y enumerar las patologías más comunes que se diagnostican o evalúan mediante la combinación de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) y la Tomografía Computarizada (CT).	Observación.	<ul style="list-style-type: none"> -Linfoma de Hodgkin y no Hodgkin. -Cáncer de pulmón. -Cáncer de Mama. -Cáncer Colorrectal. -Cáncer de Cabeza y Cuello. -Otros.

Objetivo.	Variable.	Definición Conceptual.	Definición Operacional.	Indicadores.	Valores.
<p>Describir la protección radiológica que el personal del servicio de Medicina Nuclear utiliza en la ejecución de los diferentes protocolos mediante el uso del PET-CT.</p>	<p>Protección radiológica utilizada.</p>	<p>Medidas y normas destinadas a limitar la exposición a radiaciones ionizantes del personal ocupacionalmente expuesto.</p>	<p>Detallar las medidas de seguridad y los procedimientos que el personal del servicio de Medicina Nuclear emplea para minimizar la exposición a la radiación durante la realización de estudios del PET-CT.</p>	<p>Observación.</p>	<p>-Frecuencia de uso de elementos de blindaje para la correcta administración de radiofármacos.</p> <p>-Promedio de dosis ocupacional recibida por el personal PET CT.</p> <p>-Dosimetría personal.</p> <p>-Delantales plomados.</p> <p>-Blindaje de jeringas.</p>

					<ul style="list-style-type: none">-Contenedores de plomo para radiofármacos.-Control de tiempo, distancia y blindaje.-Otros.
--	--	--	--	--	--

Objetivo.	Variable.	Definición conceptual.	Definición operacional.	Indicador.	Valores.
Elaborar un manual de protocolos radiológicos en los cuales se implementa el PET-CT en los diferentes estudios oncológicos.	Manual de protocolos radiológicos.	Documento que compila las directrices y pasos a seguir en estudios radiológicos, en este caso, PET-CT oncológico.	Manual elaborado que contiene la descripción de protocolos estandarizados utilizados en el PET-CT para los diferentes estudios de cáncer.	Observación.	<ul style="list-style-type: none"> -Preparación del paciente. -Patologías. -Región Anatómica. -Contraindicaciones. -Posición del paciente. -Otros.

CAPÍTULO IV.

4.1 Diseño metodológico.

4.1.1 Tipo de estudio.

El tipo de estudio es **Descriptivo** porque permitió identificar y detallar los protocolos aplicados en el equipo PET-CT para los estudios oncológicos en los pacientes atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del ISSS.

Según el periodo de tiempo de la investigación fue transversal porque se realizó en un período determinado de tiempo, de **febrero a junio de 2025**.

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y del registro de la información, el estudio fue **Prospectivo**, porque se registró los resultados según se iban estudiando las variables.

4.1.2 Universo y muestra.

Universo:

El **universo**, estuvo constituido por todos los pacientes que se sometieron a estudios de PET-CT en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Muestra:

Pacientes que se sometieron a un estudio de PET-CT en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social durante el período del mes de agosto.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra y obtener así una representación es:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

en donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Conociendo el tamaño de población constituida por 8 pacientes atendidos cada semana únicamente los días miércoles en el Servicio de Medicina Nuclear del PET-CT, en el mes de agosto la fórmula se resuelve de la siguiente manera:

Datos:

N= 8 estudios cada semana x 4 semanas.	$n = \frac{(32) \times (1.645)^2 \times (0.5) \times (0.5)}{(0.10)^2 \times (32-1) + (1.645)^2 \times (0.5) \times (0.5)}$
n=?	
p= probabilidad a favor.	$n = \frac{32 \times 2.706025 \times 0.5 \times 0.5}{0.01 \times 31 + 2.706025 \times 0.5 \times 0.5}$
q= probabilidad en contra.	$n = \frac{21.6482}{0.98650625}$
z= 90% (1.645)	$n = 21.94 = 22.$
e= error muestral (0.10)	

Se completaron 22 guías de observación, aplicadas en 22 pacientes en los que se realizaron diferentes estudios de PET-CT, durante las 4 semanas del mes de agosto.

Criterios de Inclusión y Exclusión.

Inclusión.

Pacientes con diagnóstico confirmado de cáncer, citados en el mes de agosto, para la realización de estudios del PET-CT, en el Servicio de Medicina Nuclear, del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Exclusión.

Pacientes citados para la realización de estudios del PET-CT, por indicaciones diagnósticas no relacionadas con cáncer, que se hicieron presente en un periodo no considerado anterior al estudio, en el Servicio de Medicina Nuclear, del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

4.1.3 Método.

Descriptivo, observación y de corte transversal, ya que se buscó sistematizar y describir los protocolos aplicados en los estudios de PET-CT para pacientes oncológicos, mediante la revisión de documentos y registros institucionales del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social “ISSS”,

durante un período específico.

4.1.4 Técnicas, instrumentos y procedimiento.

Técnicas:

1. Observación.

Instrumentos de recolección de datos:

1. Guía de observación.

Procedimiento de recolección de datos.

A. Elaboración de carta formal en donde se obtuvo permiso para la realización de la investigación:

Se elaboró una carta dirigida a la jefa del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social “ISSS”, en donde se autorizó el permiso para poder asistir al área del PET-CT, durante los días en los que se realizan los estudios, en donde se pudo observar y se llevó a cabo la recolección de datos. (25)

B. Procedimiento para la recolección de datos.

Luego de haber presentado la carta y obtener el permiso por parte de la jefa del Servicio de Medicina Nuclear, se llevó a cabo la investigación en donde se procedió a la realización de recolección de datos, para esto, se coordinó con la jefatura los días en los que asistirán los integrantes: Didier Fabricio Amaya Lazo, Johana Marcela Rodríguez Guevara y Ana Griselda Vásquez Rodríguez, para administrar la guía de observación.

Se planeó realizar visitas al Servicio de Medicina Nuclear del Instituto Salvadoreño del Seguro Social “ISSS”, cada miércoles del mes de agosto luego del visto bueno por parte de la jefatura para administrar la guía de observación sobre los 8 pacientes que son atendidos cada miércoles, en los cuales asistieron 1 integrante por cada paciente en el horario de 2:00 p.m. a 7:00 p.m., conforme la muestra establecida de 22 pacientes que recibieron un estudio de PET-CT en el mes de agosto del presente año.

4.1.5 Validación de los instrumentos.

La prueba piloto se realizó con el fin de validar el instrumento de recolección de datos tomando en cuenta su validez y su confiabilidad.

4.1.6 Recursos.

Recursos humanos:

Conformado por:

- Br. Amaya Lazo, Didier Fabricio.
- Br. Rodríguez Guevara, Johana Marcela.
- Br. Vásquez Rodríguez, Ana Griselda.

Docente asesora:

Licda. Teresa de los Angeles Reyes Paredes.

Con la colaboración del personal que labora en el Servicio de Medicina Nuclear:

- Jefa del Servicio, Médicos Nucleares, Físicos y Licenciados en Radiología e Imágenes.

Recursos materiales:

- Computadoras.
- Libros.
- Impresoras.
- Celulares.
- Folder.
- Lápices.
- Lapicero.
- Hojas de papel bond, entre otros.

4.1.7 Consideraciones éticas.

La presente investigación fue viable éticamente, ya que se contó con la autorización de la jefa y de los profesionales en Radiología del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social “ISSS”, para recolectar información de los protocolos realizados por medio del PET-CT en los diferentes estudios, además esta investigación se consideró éticamente viable ya que no se revela información

personal de los pacientes que se someten a los estudios del PET-CT y de esta manera se obtuvo la información necesaria para llevar a cabo esta investigación.

4.1.8 Plan de tabulación de la información.

Se utilizó el programa de Microsoft Excel donde se elaboraron tablas simples y tablas de distribución de frecuencia, con su respectiva representación gráfica como: gráficas de barra y de pastel, con el fin de facilitar el análisis e interpretación de los resultados.

4.1.9 Plan de Análisis de los resultados.

Se analizaron los datos, a partir de las tablas y gráficos elaborados en el programa de Microsoft Excel, por lo que su análisis está basado en la estadística descriptiva.

4.1.10 Plan de socialización.

La presente investigación fue socializada y defendida según los resultados obtenidos, frente a un jurado calificador, en presencia de la asesora e invitados expertos relacionados al tema.

Finalmente se entregó un manual de protocolos como producto final de la investigación, que estará dirigido a estudiantes y profesionales de la carrera en licenciatura de Radiología e Imágenes de la Universidad de El Salvador.

CAPÍTULO V.

5.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Los resultados presentados en esta investigación corresponden a la información recopilada en el Servicio de Medicina Nuclear, en estudios de PET-CT, del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, en el cual incluye la cantidad de 22 pacientes que se tomaron de muestra, en el periodo del mes de agosto 2025.

TABLA N°1. SEXO DE LOS PACIENTES QUE SE SOMETIERON A UN ESTUDIO DE PET-CT.

SEXO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Masculino	8	36.4%
Femenino	14	63.6%
Total	22	100%

Fuente de información: guía de observación.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

De acuerdo con los datos obtenidos y plasmados en la Tabla N°1 se observa que de un total de 22 pacientes que son parte de la muestra, 14 pacientes pertenecen al sexo femenino, es decir el **63.6%**, mientras que 8 pacientes pertenecen al sexo masculino, es decir, el **36.4%**. Estos resultados reflejan una **mayor representación femenina dentro de la muestra**, superando en proporción a los masculinos con más del 50%.

GRAFICA N°1. SEXO DE LOS PACIENTES QUE SE SOMETIERON A UN ESTUDIO DE PET-CT.

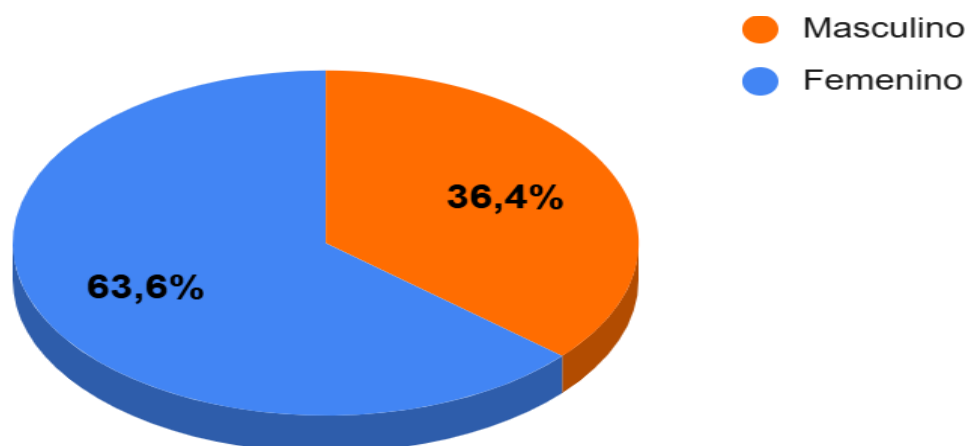


TABLA N°2. EDAD DE LOS PACIENTES QUE SE SOMETIERON A UN ESTUDIO DE PET-CT.

EDAD	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL
15 – 24 años	1	4.5%
25 – 34 años	2	9.1%
35 – 44 años	4	18.2%
45 – 54 años	4	18.2%
55 – 64 años	6	27.3%
65 – 75 años	5	22.7%
Total	22	100%

Fuente de información: guía de observación.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados de la Tabla N°2 corresponde a un total de 22 pacientes, se observa que el grupo con mayor representación de edad corresponde al rango de 55 a 64 años, con una frecuencia de 6 pacientes que corresponde al **27.3%** del total de la muestra. En segundo lugar, se encuentra el rango de 65 a 75 años, con 5 pacientes los cuales representan el **22.7%**, seguido de los grupos 35 a 44 años y 45 a 54 años, cada uno con 4 pacientes representando el **18.2%** respectivamente. Finalmente, los rangos de 25 a 34 años y 15 a 24 años presentan menor participación, con 2 pacientes (**9.1%**) y 1 paciente (**4.5%**) respectivamente.

Los resultados evidencian que la mayor proporción de los pacientes se concentra en **adultos mayores** entre 55 años en adelante, que en conjunto representan el 50% del total de la muestra.

GRÁFICA N°2. EDAD DE LOS PACIENTES QUE SE SOMETIERON A UN ESTUDIO DE PET-CT.

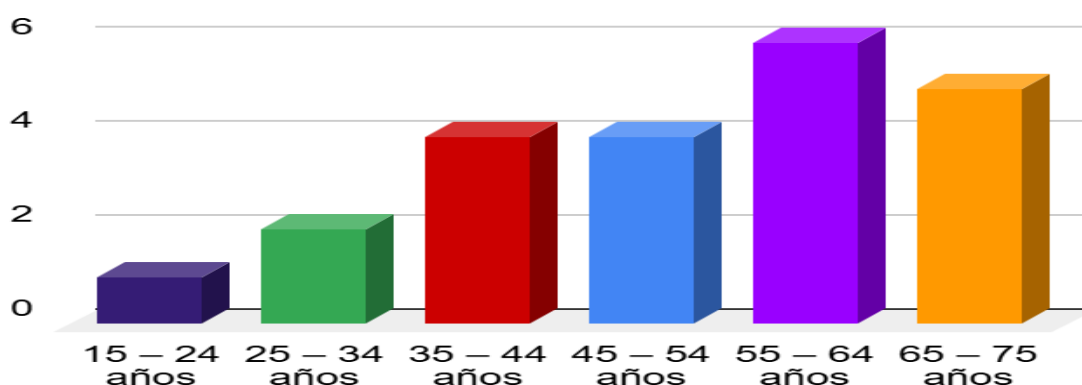


TABLA N°3. PATOLOGÍAS QUE PRESENTAN LOS PACIENTES QUE SE SOMETIERON A UN ESTUDIO DE PET-CT.

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	A	E
Mieloma Múltiple.	3	13.6%
Linfoma de Hodgkin.	4	18.2%
Metástasis de Neoplasia Indiferenciada.	1	4.5%
Cáncer de Mama.	4	18.2%
Cáncer de Pulmón.	4	18.2%
Cáncer de Páncreas.	1	4.5%
Cáncer de Ovario.	3	13.6%
Linfoma de Burkitt.	1	4.5%
Epilepsia de Lóbulo Temporal.	1	4.5%
Total	22	100%

Fuente de información: guía de observación.

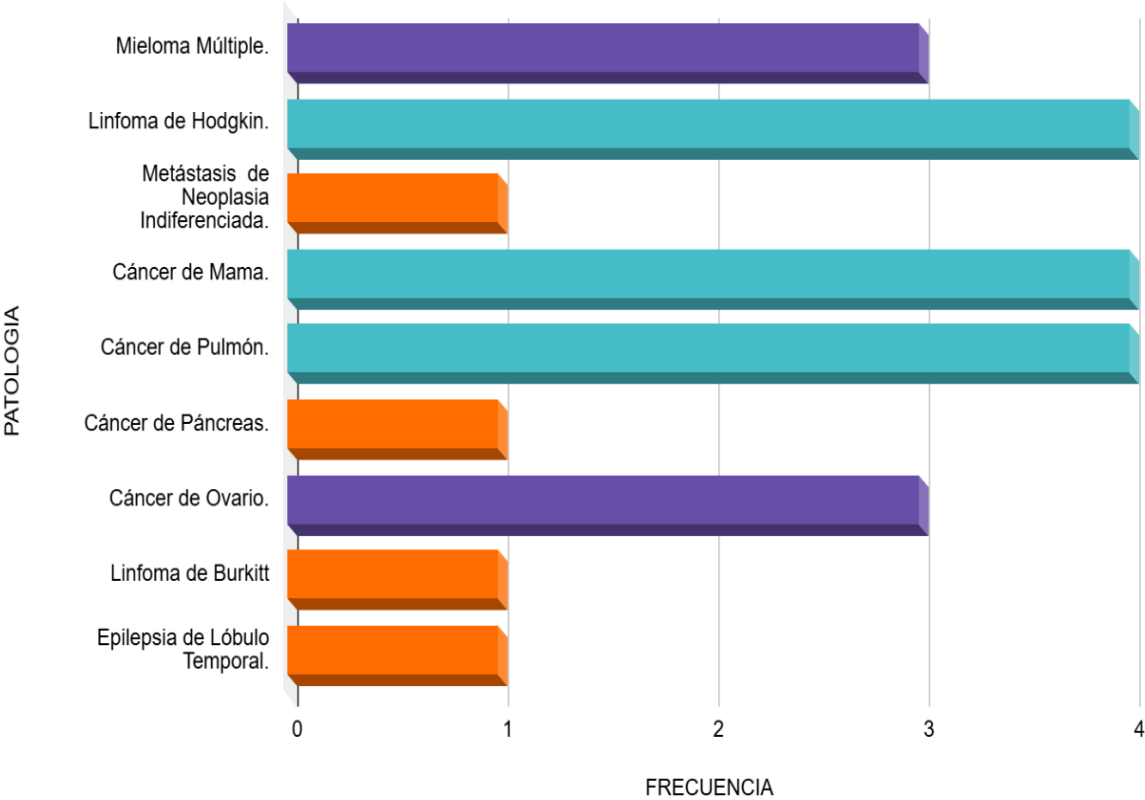
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En la Tabla N°3, se presenta la distribución de patologías tratadas en los pacientes sometidos al estudio. La muestra estuvo compuesta por un total de 22 pacientes, entre las patologías más frecuentes destacan: **Linfoma de Hodgkin, Cáncer de Mama y Cáncer de Pulmón, cada una con 4 casos que representan cada uno el 18.2%**, del total, evidenciando que estas patologías representan el grupo de mayor prevalencia en la población que formó parte de esta muestra.

En segundo lugar, se encuentran el **Mieloma Múltiple y el Cáncer de Ovario**, ambos con **3 casos que representan el 13.6%** respectivamente del total de la muestra, lo que indica también una proporción relevante dentro de la muestra.

Por otro lado, se identificaron con menor frecuencia **Metástasis de Neoplasia Indiferenciada, Cáncer de Páncreas, Linfoma de Burkitt y Epilepsia de Lóbulo Temporal**, cada una con **1 caso (4.5%)**, reflejando una baja representación en comparación con el resto del estudio.

GRÁFICA N°3. PATOLOGÍAS QUE PRESENTAN LOS PACIENTES QUE SE SOMETIERON A UN ESTUDIO DE PET-CT.



5.2 PROTOCOLOS DEL PET-CT SEGÚN PATOLOGÍAS.

PET-CT realizado por:	<u>Linfoma de Hodgkin.</u>
ANTES	
Preparación en casa:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. <p>De los pacientes observados sobre esta patología solo uno señala que suspendió medicamentos antihipertensivos, y por otra parte los demás observados no suspendieron medicamentos perennes, o no fue necesario suspenderlos ya que no hacen el uso de alguno según el caso.</p>
Requisitos para el día del estudio:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en dónde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso, se dio por cumplido). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos

	metálicos, y alimentos para después del estudio.
DURANTE	
Información y consentimiento.	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento. ● Se firmó sobre el consentimiento informado.
Participación del personal de enfermería.	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemogluco test). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
Participación del personal de radiología.	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
Medidas y Acción de Protección Radiológica.	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para

llevar un control de la exposición recibida.

- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Biombos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo “A”. Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la

administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

- **Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.**

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.

Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.

Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el **“no uso del**

	<p>celular” ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cual el "PET-CT" es uno de ellos.</p>
<p>Adquisición de imágenes.</p>	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.</p> <p>Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro. ● Cantidad de solución fisiológica. <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ¹⁸F-FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.</p> <p>Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan

	<p>inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata , seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión. ● El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos. ● Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.
<p>POST ESTUDIO</p>	

<p>Después del estudio:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar. ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
<p>Notas:</p>	<p>De los pacientes observados por Linfoma Hodgkin que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.</p>

PET-CT realizado por:	<u>Mieloma Múltiple.</u>
ANTES	
Preparación en casa:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. <p>De los pacientes observados sobre esta patología solo uno señala que suspendió medicamentos antihipertensivos, y por otra parte los demás observados no suspendieron medicamentos perennes, o no fue necesario suspenderlos ya que no hacen el uso de alguno según el caso.</p>
Requisitos para el día del estudio:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso, se dio por cumplido). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos

	metálicos, y alimentos para después del estudio.
DURANTE	
Información y consentimiento.	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento. ● Se firmó sobre el consentimiento informado.
Participación del personal de enfermería.	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemogluco test). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
Participación del personal de radiología.	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
Medidas y Acción de Protección Radiológica.	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.

- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Biombos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo “A”. Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

- **Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.**

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.

Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.

Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el **“no uso del celular”** ya que este, interfiere con los equipos

	electromagnéticos en el cual el "PET-CT" es uno de ellos.
Adquisición de imágenes.	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.</p> <p>Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro. ● Cantidad de solución fisiológica. <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F-FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.</p> <p>Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio,

	<p>ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma de cuerpo completo, con dirección caudo-cefálico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante, el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión. ● El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos. ● Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.
POST ESTUDIO	
Después del estudio:	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de

	<p>finalizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
<p>NOTA:</p>	<p>De los pacientes observados por Mieloma Múltiple que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.</p>

PET-CT realizado por:	<u>Cáncer de Mama.</u>
ANTES	
Preparación en casa:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. <p>De los pacientes observados sobre esta patología tres señala que suspendió medicamentos antihipertensivos, y por otra parte los demás observados no suspendieron medicamentos perennes, o no fue necesario suspenderlos ya que no hacen el uso de alguno según el caso.</p>
Requisitos para el día del estudio:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en dónde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso solo una paciente presentó el requisito debido a la edad). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos

	metálicos, y alimentos para después del estudio.
DURANTE	
Información y consentimiento.	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento. ● Se firmó sobre el consentimiento informado.
Participación del personal de enfermería.	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemogluco test). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
Participación del personal de radiología.	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
Medidas y Acción de Protección Radiológica.	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.

- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Biombos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo “A”. Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

- **Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.**

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.

Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.

Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el **“no uso del celular”** ya que este, interfiere con los equipos

	electromagnéticos en el cual el "PET-CT" es uno de ellos.
Adquisición de imágenes.	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.</p> <p>Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro. ● Cantidad de solución fisiológica. <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F-FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.</p> <p>Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio,

	<p>ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata , seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefálico y énfasis en la región anatómica torácico- abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión. ● El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos. ● Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.
POST ESTUDIO	
Después del estudio:	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de

	<p>finalizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
<p>NOTA:</p>	<p>De los pacientes observados por Ca de Mama que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.</p>

PET-CT realizado por:	<u>Cáncer de ovario recurrente.</u>
ANTES	
Preparación en casa:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. <p>De los pacientes observados sobre esta patología ninguno señala que no suspendieron medicamentos perennes, o no fue necesario suspenderlos ya que no hacen el uso de alguno según el caso.</p>
Requisitos para el día del estudio:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en dónde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso se dio por cumplido). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.
DURANTE	

<p>Información y consentimiento.</p>	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento. ● Se firmó sobre el consentimiento informado.
<p>Participación del personal de enfermería.</p>	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
<p>Participación del personal de radiología.</p>	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
<p>Medidas y Acción de Protección Radiológica.</p>	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida. ● Portar gabacha. ● Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de

la ropa personal.

- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Biombos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo “A”. Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

- **Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.**

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.

Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.

Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el **“no uso del celular”** ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cual el "PET-CT" es uno de ellos.

<p>Adquisición de imágenes.</p>	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.</p> <p>Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro. ● Cantidad de solución fisiológica. <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F-FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.</p> <p>Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la
--	---

	<p>calidad de las imágenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata , seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefálico y énfasis en la región anatómica abdomino-pélvica, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión. ● El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos. ● Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.
POST ESTUDIO	
Después del estudio:	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de

	<p>finalizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
<p>NOTA:</p>	<p>De los pacientes observados por Ca de Ovario que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.</p>

PET-CT realizado por:	<u>Epilepsia de Lóbulo Temporal.</u>
ANTES	
Preparación en casa:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. <p>De los pacientes observados sobre esta patología ninguno no suspendieron medicamentos perennes, o no fue necesario suspenderlos ya que no hacen el uso de alguno según el caso.</p>
Requisitos para el día del estudio:	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso solo una paciente presentó el requisito debido a la edad). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.
DURANTE	

<p>Información y consentimiento.</p>	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento. ● Se firmó sobre el consentimiento informado.
<p>Participación del personal de enfermería.</p>	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
<p>Participación del personal de radiología.</p>	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
<p>Medidas y Acción de Protección Radiológica.</p>	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida. ● Portar gabacha. ● Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de

la ropa personal.

- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Biombos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

- **Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.**

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.

Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.

Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el **“no uso del celular”** ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cual el "PET-CT" es uno de ellos.

<p>Adquisición de imágenes.</p>	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.</p> <p>Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro. ● Cantidad de solución fisiológica. <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F-FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.</p> <p>Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la
--	---

	<p>calidad de las imágenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma cerebral, con dirección caudo-cefálico y énfasis en la región cerebral, no obstante, el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión. ● El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos. ● Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde esté situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.
POST ESTUDIO	
Después del estudio:	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.

	<ul style="list-style-type: none">● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none">● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
NOTA:	De los pacientes observados por Epilepsia de lóbulo temporal que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.

PET-CT realizado por:	<u>Cáncer de Pulmón.</u>
ANTES	
Preparación en casa.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. <p>De los pacientes observados sobre esta patología sólo dos suspendieron medicamentos antihipertensivos, y por otra parte los demás observados no suspendieron medicamentos perennes, o no fue necesario suspenderlos ya que no hacen el uso de alguno según el caso.</p>
Requisitos para el día del estudio.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en dónde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso, se dio por cumplido). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.
DURANTE	
Información	y El médico nuclear cumplió su función de:

consentimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento. ● Se firmó el consentimiento informado.
Participación del personal de enfermería.	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena) y se colocó catéter #24 solo a una paciente debido al calibre de las venas. ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
Participación del personal de radiología en el estudio.	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
Medidas y dispositivos de “Protección Radiológica” utilizados durante en el estudio.	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida. ● Portar gabacha. ● Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal. ● Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco. ● Biombos plomados. <p>2. Recepción y calibración del radiofármaco.</p>

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo

	<p>está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.</p> <p>Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.</p> <p>El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.</p> <p>Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el “no uso del celular” ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cual el “PET-CT” es uno de ellos.</p>
<p>Adquisición de imágenes.</p>	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre. Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro. <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p>

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los **60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG**, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con dirección **caudo-cefálico** y énfasis en la **región anatómica torácico-abdominal**, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.
- El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los **20 a 40 minutos**.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores que en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.
POST- ESTUDIO.	
Después del estudio.	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar. ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
NOTA.	Se observó que cuando se trata de <u>Ca de Pulmón avanzado</u> cambia la dirección a céfalo-caudal.

PET-CT realizado por:	<u>Ca de Páncreas.</u>
ANTES	
Preparación en casa.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. ● El paciente observado sobre esta patología suspendió medicamentos antihipertensivos
Requisitos para el día de su estudio.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en dónde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso, no presento porque el paciente corresponde al sexo masculino). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio
DURANTE	
Información y consentimiento.	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Se firmó el consentimiento informado.
Participación del personal de enfermería.	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
Participación del personal de radiología en el estudio.	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
Medidas y dispositivos de “Protección Radiológica” utilizados durante en el estudio.	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida. ● Portar gabacha. ● Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal. ● Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco. ● Biombos plomados. <p>2. Recepción y calibración del radiofármaco.</p> <p>Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo “A”. Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para</p>

minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del

	<p>paciente.</p> <p>Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.</p> <p>El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.</p> <p>Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el “no uso del celular” ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cual el “PET-CT” es uno de ellos.</p>
<p>Adquisición de imágenes.</p>	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre. Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco 18F-FDG, tiempo que corresponde al período de</p>

captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comunique (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata , seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con **dirección caudo-cefálico** y énfasis en la **región anatómica abdominal**, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.
- El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los **20 a 40 minutos**.
- Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar

	<p>y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.</p>
<p>POST-ESTUDIO</p>	
<p>Después del estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar. ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
<p>NOTA.</p>	<p>De los pacientes observados por Ca de Páncreas que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.</p>

PET-CT realizado por:	<u>Linfoma de Burkitt.</u>
ANTES	
Preparación en casa.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. ● El paciente observado no suspendió medicamentos perennes, o no fue necesario suspenderlos ya que no hacen el uso de alguno según el caso.
Requisitos para el día de su estudio.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso, no presentó ya que la paciente no se encontraba dentro de la edad fértil). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.
DURANTE.	
Información y consentimiento.	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento. ● Se firmó el consentimiento informado.
Participación del personal de enfermería.	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
Participación del personal de radiología en el estudio.	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
Medidas y dispositivos de “Protección Radiológica” utilizados durante en el estudio.	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida. ● Portar gabacha. ● Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal. ● Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco. <p>2. Recepción y calibración del radiofármaco.</p> <p>Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo “A”.</p>

Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de

	<p>inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.</p> <p>Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.</p> <p>El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.</p> <p>Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el “no uso del celular” ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cual el “PET-CT” es uno de ellos.</p>
<p>Adquisición de imágenes.</p>	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre. Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro. <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ¹⁸F-FDG, tiempo que corresponde al período de</p>

captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comunique (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata , seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con **dirección caudo-cefálico** y énfasis en la **región anatómica abdominal**, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.
- El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los **20 a 40 minutos**.
- Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología

	<p>tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores que en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde esté situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.</p>
<p>POST-ESTUDIO.</p>	
<p>Después del estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar. ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
<p>NOTA:</p>	<p>De los pacientes observados por Linfoma de Burkitt que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.</p>

PET-CT realizado por:	<u>Metástasis de Neoplasia Indiferenciada.</u>
ANTES	
Preparación en casa.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayuno de 6 horas. ● Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas. ● No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio. ● La paciente observada sobre esta patología suspendió medicamentos antihipertensivos.
Requisitos para el día de su estudio.	<p>Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco. ● Asistencia con acompañante, por seguridad. ● Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en dónde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT". ● En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa (en este caso, no presentó ya que la paciente no se encontraba dentro de la edad fértil). ● Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.
<i>DURANTE.</i>	
Información y consentimiento.	<p>El médico nuclear cumplió su función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que se cumplieron todos los requisitos. ● Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Se firmó el consentimiento informado.
Participación del personal de enfermería.	<p>El personal de enfermería realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucoest). ● Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo. ● Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena). ● Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.
Participación del personal de radiología en el estudio.	<p>Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se les dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.</p>
Medidas y dispositivos de “Protección Radiológica” utilizados durante en el estudio.	<p>1. Medidas de protección personal.</p> <p>Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida. ● Portar gabacha. ● Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal. ● Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco. ● Biombos plomados. <p>2. Recepción y calibración del radiofármaco.</p> <p>Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo “A”. Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para</p>

minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

La administración de **radiofármaco (FDG-18)** se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cual está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del

	<p>paciente.</p> <p>Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte, favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.</p> <p>El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas.</p> <p>Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el “no uso del celular” ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cual el “PET-CT” es uno de ellos.</p>
<p>Adquisición de imágenes.</p>	<p>En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre. Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dosis de preinyección. ● Dosis administrada e inyectada. ● Dosis remanente. ● Horas exactas de cada registro <p>Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.</p> <p>Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ¹⁸F-FDG, tiempo que corresponde al período de</p>

captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sientan frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se les indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comunique (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata , seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con dirección **caudo-cefálico** y énfasis en la **región anatómica abdominal**, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.
- El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los **20 a 40 minutos**.
- Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología

	<p>tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores que en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.</p>
<p>POST-ESTUDIO.</p>	
<p>Después del estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar. ● No se solicitaron imágenes tardías adicionales. <p>Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas. ● No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.
<p>NOTA.</p>	<p>De los pacientes observados por Metástasis de Neoplasia Indiferenciada que se les realizó el estudio de PET-CT, no hubo ninguna variante en la ejecución del protocolo.</p>

CAPÍTULO VI.

6.1 CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidos el grupo investigador concluye lo siguiente:

1. Los resultados obtenidos en el Servicio de Medicina Nuclear, PET-CT, del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, evidenciaron, que la mayoría de pacientes que fueron atendidos correspondieron al sexo femenino con una frecuencia porcentual de 63.6% y con una menor frecuencia de 36.4% en pacientes masculinos. Este hallazgo sugiere una mayor demanda del estudio en mujeres, lo cual podría estar relacionado con la prevalencia de ciertas patologías oncológicas en este grupo poblacional.
2. Se observó que los pacientes que se sometieron a este estudio oscilaron en edades de 15 a 75 años, de los cuales se encontró que la mayor proporción que se sometieron a estudios de PET-CT correspondieron al grupo de edad entre 55 a 64 años de edad, con una frecuencia de 27.3%, seguido del grupo de 65 a 75 años representado por el 22.7%. Es decir, los pacientes mayores de 55 años representan el mayor número de la muestra, esto podría estar vinculado con una mayor incidencia de cáncer en este grupo.
3. En los protocolos que fueron utilizados en los estudios oncológicos en pacientes que se sometieron al PET-CT, se evidenció:

PREPARACIÓN EN CASA.

Los 22 pacientes que formaron parte de esta muestra, cumplieron de manera adecuada con los requisitos previos al estudio, incluyendo ayuno de 6 horas, no realizaron ejercicios físicos 24h antes del estudio, restricción de carbohidratos, ni azúcares. Adicionalmente si tenían medicamentos perennes los suspendieron, aunque en algunos casos no fue necesario suspenderlos.

REQUISITOS PARA EL DÍA DE SU ESTUDIO.

Se observó que los 22 pacientes asistieron en orden citados según su peso corporal, se inició con el paciente de mayor peso, continuando de manera sucesiva hasta el de menor peso, cada paciente se presentó con acompañante por su seguridad, entregaron estudios previos de diagnóstico, (TC, RM, GAMMAGRAFÍAS, BIOPSIAS), también se observó que las 11 pacientes en el rango entre 15 y 54 años en edad fértil cumplieron con el requisito de llevar prueba de embarazo negativa, llevaron 1 litro de agua, ropa cómoda,

sin accesorios metálicos y adicionalmente llevaron alimentos para después del estudio.

INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO.

El médico nuclear verificó que se cumplieran todos los requisitos, explicó a los pacientes en qué consistía el procedimiento, la patología y resolvió las dudas, asegurando que los pacientes comprendieran el estudio. Después se procedió a la firma del consentimiento informado que es parte del protocolo de atención en el Servicio de Medicina Nuclear.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL ESTUDIO.

Se observó que el personal de enfermería los días que se administró la guía de observación, midió presión arterial, verificó los niveles de glucosa, preparó 1 litro de agua con contraste yodado, colocó acceso venoso con catéter #22 y verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA

Se observó que el personal de radiología los días que se administró la guía de observación, verificó la preparación de los pacientes por parte del personal de enfermería, con el fin de asegurar condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco, además indicaron a los pacientes que permanecieran relajados y en silencio antes de la aplicación del radiofármaco.

ADQUISICION DE IMAGENES

Se concluye que la fase de adquisición de imágenes en el estudio del PET-CT se ejecutó de manera rigurosa y estandarizada, garantizando la trazabilidad mediante el registro detallado de datos del paciente y parámetros de administración del radiofármaco. El posicionamiento correcto, la inmovilización y las instrucciones proporcionadas al paciente contribuyeron a obtener imágenes de alta calidad, minimizando artefactos por movimiento, asimismo la adaptación del protocolo de barrido según la patología asegura la pertinencia diagnóstica sin comprometer la seguridad del paciente.

Finalmente, la revisión inmediata de las imágenes por parte del médico nuclear y las indicaciones postestudio refuerzan la seguridad radiológica y el adecuado cuidado posterior del paciente.

Sin embargo, la única diferencia entre los protocolos observados corresponde a la fase de adquisición de imágenes, la cual varía según la patología a estudiar, es decir, el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear.

4. Las patologías que fueron estudiadas revelaron que las enfermedades más prevalentes en la muestra fueron: el Linfoma de Hodgkin, el Cáncer de Mama y el Cáncer de Pulmón cada una con un porcentaje de 18.2% respectivamente. En el caso de Linfoma de Hodgkin todos los pacientes correspondieron al sexo masculino con edades comprendidas entre 29 a 66 años. Para el Cáncer de Mama se encontró que las pacientes pertenecieron al sexo femenino con un rango de edades entre 49 a 68 años y en Cáncer de Pulmón se identificaron tres pacientes de sexo femenino y uno al sexo masculino en edades que oscilaron entre 41 a 72 años. Asimismo, se encontró que el mieloma Múltiple y el Cáncer de Ovario ocupan el segundo lugar cada uno con un porcentaje de 13.2%. Por otra parte, se observaron pacientes con Metástasis de Neoplasia Indiferenciada, Cáncer de Páncreas, Linfoma de Burkitt y Epilepsia de Lóbulo Temporal cada uno con un menor porcentaje de 4.5% respectivamente. Estos hallazgos reflejan que el PET-CT constituye una herramienta de especial relevancia en la identificación, estadificación y seguimiento en los pacientes diagnosticados con cáncer de alta prevalencia en la población observada.

5. **MEDIDAS Y ACCION DE PROTECCION RADIOLOGICA**

En todos los casos observados, las medidas de protección radiológica que el personal del servicio de medicina nuclear utilizó en los diferentes estudios del PET-CT reflejó un estricto cumplimiento de las medidas de protección radiológica y de bioseguridad, garantizando la seguridad tanto del personal como de los pacientes. Se observó el uso de dosímetros personales, anillos dosimétricos, gabachas, guantes y gabachones quirúrgicos, los cuales permitieron un control efectivo de la exposición y prevención de contaminación radiactiva durante se manipuló el radiofármaco.

La correcta administración del radiofármaco, ajustada al peso de cada uno de los 22 pacientes y bajo un estricto control de tiempos debido a la corta vida media del radiofármaco, aseguro la precisión de las dosis aplicadas y quedó registrada en cada fase de los estudios. Asimismo, las indicaciones postinyeccion desempeñaron un papel fundamental en la optimización de las imágenes y en la seguridad de los pacientes, ya que el consumo de agua con contraste yodado facilitó la delimitación anatómica y la eliminación renal del radiofármaco, mientras que el reposo evitó alteraciones en la captación que pudieran generar falsos positivos, de igual manera, la recomendación de orinar antes del escaneo y evitar el uso del celular contribuyó a minimizar artefactos y garantizar la fiabilidad de los resultados.

6.2 RECOMENDACIONES.

A la Jefatura y al personal del Servicio de Medicina Nuclear:

1. En vista de las conclusiones alcanzadas, se recomienda la elaboración e implementación de un manual estandarizado de protocolos para estudios de PET-CT en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Dicho manual creado por los profesionales que conforman el servicio, permitiera unificar criterios técnicos y clínicos en la preparación, ejecución y procesamiento de estos estudios, garantizando la calidad diagnóstica y la seguridad del paciente. Su elaboración responde a la actualización y capacitación continua del personal puesto que, según su formación, los profesionales van adquiriendo conocimientos, estableciendo nuevos protocolos de trabajo e implementación de nuevas técnicas.

Lo cual amerita estar contemplado en un manual de estudios. Dado que actualmente no existe un documento formal que rija dichos estudios, este manual permitiría también establecer una base formativa que, en el futuro, podría facilitar la incorporación progresiva de estudiantes de la Licenciatura en Radiología e Imágenes en actividades académicas supervisadas, respetando las normas de bioseguridad y protección radiológica.

2. A partir de la presente investigación se sugiere al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social fortalecer su compromiso con la formación académica y la responsabilidad social, brindando apoyo a estudiantes de la Licenciatura en Radiología e Imágenes. Es importante que el servicio de medicina nuclear permite una apertura institucional cuando haya demanda de estudiantes que requieran formación especializada en el área del PET-CT, facilitando acceso a las instalaciones y a los recursos necesarios para el aprendizaje práctico.

Esta apertura contribuirá a que los estudiantes adquieran competencias altamente especializadas, difíciles de obtener en otras instituciones hospitalarias. Dado que el PET-CT representa una herramienta diagnóstica de alta tecnología, precisión y valor clínico en el abordaje de patologías oncológicas complejas, su inclusión dentro del

campo formativo resulta fundamental para garantizar que los futuros profesionales estén adecuadamente capacitados en el manejo, principios técnicos y consideraciones bioéticas de estos estudios.

Esta apertura educativa debe contemplar protocolos estrictos de bioseguridad, confidencialidad y supervisión profesional, promoviendo así una formación responsable y segura dentro de un entorno altamente especializado.

6.3 CRONOGRAMA.

N°	ACTIVIDADES	Meses	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
			Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Presentación y lineamientos para tesis.																																	
2	Presentación y propuesta del tema de tesis.																																	
3	Asesoría para la elaboración del capítulo I.																																	
4	Reunión de equipo investigador para correcciones del capítulo I.																																	
5	Asesoría y entrega de capítulo I.																																	
6	Reunión grupal para correcciones y elaboración del Marco teórico.																																	
7	Asesoría y entrega de capítulo II: Marco teórico.																																	
8	Elaboración de operacionalización de variables.																																	
9	Entrega de capítulo III: operacionalización de variables.																																	
10	Reunión grupal para correcciones de capítulo IV.																																	

6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN.

1. Organización Mundial de la Salud. Cáncer [Internet]. OMS; 2024 [citado el 11 de marzo de 2025]. Disponible en: [<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
2. Organización Panamericana de la Salud. Día Mundial contra el Cáncer 2023: por unos cuidados más justos [Internet]. OPS; 2023 [citado el 11 de marzo de 2025]. Disponible en: [<https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-contra-cancer-2023-por-unos-cuidados-mas-justos>
3. Ministerio de Salud de El Salvador. Política de prevención y control del cáncer [Internet]. San Salvador: MINSAL; 2016 [citado el 11 de marzo de 2025]. Disponible en: [https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/politicas/politica_prevencion_y_control_del_cancer.pdf
4. Observatorio de Determinantes Sociales de la Salud y Equidad en América Latina y el Caribe. Factores de riesgo y prevención del cáncer: casos nuevos en 2022 [Internet]. 2024 [citado el 11 de marzo de 2025]. Disponible en: [<https://observadsdr.org/wp-content/uploads/2024/04/Factores-de-riesgo-y-prevencion-del-cancer-casos-nuevos-en-2022.pdf>
5. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Implementación de un sistema de calidad en Medicina Nuclear para PET-CT [Internet]. Córdoba: UNC;2018 [Citado el 11 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/6092>
6. Buvat I, Orhac F, Meignan M. PET/CT en oncología: aplicaciones clínicas actuales y perspectivas. PMC. 2016;12(3):279-85. Disponible en: [<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>]Siemens-healthineers.com. [citado el de mayo de 2025]. Disponible en: https://marketing.webassets.siemens-healthineers.com/1800000005821165/ec6f482138bb/siemens-healthineers_mi_biograph-mct-petct-brochure.pdf
7. Leukemia & Lymphoma Society. Linfoma de Hodgkin [Internet]. White Plains, NY: LLS; 2015 [citado 2025 may 8]. Disponible en: https://www.lls.org/sites/default/files/file_assets/sp_hodgkinlymphoma.pdf

8. National Cancer Institute. Tratamiento del linfoma no Hodgkin en adultos (PDQ®)– Versión para pacientes [Internet]. Bethesda, MD: National Cancer Institute; 21-feb-2025 [citado 2025 may 8]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/linfoma/paciente/tratamiento-lnh-adultos-pdq>
9. Castro F. Medicina y narrativa: la historia clínica como relato. Arbor [Internet]. 2009 [citado 2025 may 8];185(738):641–56. Disponible en: <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2037/2531>
10. GO2 Foundation for Lung Cancer. Manual de educación para el paciente: guía sobre el cáncer de pulmón [Internet]. 2021 [citado 2025 may 8]. Disponible en: <https://go2.org/wp-content/uploads/patient-education-handbook-2021-spanish.pdf>
11. Sociedad Española de Oncología Radioterápica (SEOR). Cáncer de ORL: tratamientos y cuidados [Internet]. Madrid: SEOR; 2024 [citado 2025 may 8]. Disponible en: <https://www.seor.es/wp-content/uploads/CANCER-DE-ORL-tratamientos-y-cuidados.pdf>
12. Vargas-Romero J, Martínez-Montaña E, González-Ojeda A. Cáncer gástrico: revisión actual. Gastrolat [Internet]. 2023 [citado 2025 may 8];1(1):49–57. Disponible en: <https://gastrolat.org/DOI/PDF/10.46613/gastrolat2023001-06.pdf>
13. Mayo Clinic. *Cáncer de ovario — Síntomas y causas* [Internet]. Rochester (MN): Fundación Mayo para la Educación y la Investigación Médicas; 2 may 2025 [citado 2 sep 2025]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/ovarian-cancer/symptoms-causes/syc-20375941>
14. Mayo Clinic. *Cáncer de páncreas — Síntomas y causas* [Internet]. Rochester (MN): Fundación Mayo para la Educación y la Investigación Médicas; 4 de mayo de 2024 [citado el 2 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/pancreatic-cancer/symptoms-causes/syc-20355421>
15. Cleveland Clinic. *Linfoma de Burkitt: síntomas, causas y tratamiento* [Internet]. Cleveland (OH): Cleveland Clinic; 2025 may 27 [citado 2025 sep 2]. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/22777-burkitt-lymphoma>
16. Mayo Clinic. *Cáncer rectal – Síntomas y causas*. Mayo Clinic (España) [Internet]. Fecha de publicación desconocida [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/rectal-cancer/symptoms->

[causes/syc-20352884](#)

17. American Cancer Society. Signos y síntomas del cáncer de riñón. American Cancer Society [Internet]. 2020 Feb 1 [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-rinon/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/senales-y-sintomas.html>
18. Boston Children's Hospital. Hemangiopericytoma: Overview, symptoms & causes. Boston Children's Hospital [Internet]. Fecha de publicación no disponible [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.childrenshospital.org/conditions/hemangiopericytoma>
19. Mayo Clinic. Cáncer de hígado: síntomas y causas. Mayo Clinic [Internet]. 1 abr 2025 [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/liver-cancer/symptoms-causes/syc-20353659>
20. Mayo Clinic Staff. Convulsión del lóbulo temporal – Síntomas y causas. Mayo Clinic [Internet]. 24 ene 2025 [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/temporal-lobe-seizure/symptoms-causes/syc-20378214>
21. National Cancer Institute (PDQ®). Cancer of unknown primary, treatment (professional version). National Cancer Institute [Internet]. Fecha de publicación no disponible [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/primario-desconocido/pro/tratamiento-primario-desconocido-pdq>
22. Medical Professionals. PET/CT radiation protection [Internet]. Medical-professionals.com. [citado 8 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.medical-professionals.com/en/pet-ct-radiation-protection/?utm_source=m
23. Cabrejas ML de. Protección radiológica y garantía de calidad en PET y PET/CT [Internet]. Buenos Aires (AR): Comisión Nacional de Energía Atómica; [citado 2025 mayo 15]. Disponible en: https://www.alasbimn.net/ec/recursos/Garantia_Calidad%20PET-CT_PPPoint.pdf
24. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016;26(1):1–133. doi:10.1089/thy.2015.0020.
25. HERNÁNDEZ DE CANALES, FRANCISCA. "Metodología de la Investigación: Manual para el Desarrollo del Personal de Salud". Washington. 1994.

ANEXOS.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES



Dra. Claudia María Figueroa.

Presente

Jefa del departamento de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social "ISSS".

Asunto: Solicitud de Permiso para la realización de investigación para nuestra tesis

Estimada Dra.:

Reciba un cordial saludo. Nos dirigimos a usted con el fin de solicitar su autorización para realizar nuestra tesis en las instalaciones del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico ISSS. Somos egresados de la carrera de Radiología e Imágenes de la Universidad de El Salvador y actualmente estamos en la fase de elaboración de nuestro trabajo de investigación, el cual está enfocado en la innovación del nuevo equipo PET-CT. Por lo tanto, solicitamos permisos para el acceso a datos, historias clínicas y la observación de la realización de estudios, respetando en todo momento las normativas éticas y de confidencialidad del hospital.

Agradecemos de antemano su atención y quedamos a su disposición para ampliar cualquier información adicional que requiera. Esperamos su pronta respuesta y la oportunidad de desarrollar esta investigación con el respaldo de su prestigiosa institución.

Atentamente.

Didier Fabricio Amaya Lazo.

Johana Marcela Rodríguez Guevara.

Ana Griselda Vásquez Rodríguez.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD

LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES



“GUÍA DE OBSERVACIÓN”.

TEMA: “PROTOSCOLOS DEL PET-CT UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO DEL CÁNCER EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR EN EL HOSPITAL MÉDICO QUIRÚRGICO Y ONCOLÓGICO DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL DURANTE EL PERIODO DE FEBRERO A JUNIO DE 2025”.

Nombre del observado/ar:

Lugar donde realiza la observación:

DATOS GENERALES DEL PACIENTE

Paciente N°:	Fecha de estudio:
Edad:	Sexo:
Patología Estudiada:	Peso y Talla:

Indicación: Según lo observado, si el ítem se cumple, marque con un ✓, si el ítem no se cumple, marque con una “X”. Si el ítem es de complementar, añada una respuesta.

1. PREPARACIÓN EN CASA.

¿Qué preparación previa al estudio realizó?

- a) Ayuno de 6 horas.
- b) No realizar ejercicios físicos 24h antes del estudio.
- c) No consumir carbohidratos, ni azúcares.
- d) Otros

Comentarios: _____

Si tiene medicamentos perennes. ¿Cuál suspendió previo al día su estudio?

2. REQUISITOS PARA EL DÍA DE SU ESTUDIO “PET-CT”.

¿Qué requisitos cumple el paciente el día de su estudio?

- a. Citado según su peso.
- b. Acompañante.
- c. Referencia médica, dada por el Médico Nuclear.
- d. Estudios previos de diagnóstico, (TC, RM, GAMMAGRAFÍAS, BIOPSIAS).
- e. Mujer en edad fértil presenta prueba de embarazo negativa.
- f. Traer 1 litro de agua.
- g. Traer ropa cómoda.
- h. No traer accesorios metálicos.
- i. Paciente presenta alimentos para después del estudio.

3. INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO.

Participación del Médico Nuclear con el paciente:

- a. El médico entrevista al paciente si cumplió la preparación y requisitos previos para realizarse el estudio.
- b. Le informa sobre la patología al paciente.
- c. Le informa en qué consiste el estudio.
- d. El paciente entiende sobre el estudio.
- e. Se entrega y firma el consentimiento informado.

4. PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL ESTUDIO.

¿Qué debe de realizar el personal de enfermería?

- a. Toma de presión arterial.
- b. Medir los niveles de hemoglucotest previo al estudio.
- c. Se entrega el litro de agua con contraste yodado.
- d. Toma de acceso venoso.

Mencione el número de catéter que se utiliza para la canalización intravenosa:

- Número de catéter: _____
- ¿Se verificó permeabilidad? _____

5. PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA EN EL ESTUDIO.

¿El personal de radiología se asegura que el personal de enfermería cumplió con la preparación del paciente para la ejecución del estudio?

Comentarios: _____

Administración de dosis al paciente:

Dosis administrada del radiofármaco (según peso) y solución fisiológica utilizada:

- Dosis (0.09 mCi x Kg): _____ mCi
- Solución fisiológica: _____ ml

Datos en fase de preinyección:

- Hora: _____
- Dosis total en jeringa: _____ mCi

Datos en fase de inyección:

- Hora: _____
- Dosis administrada: _____ mCi

Datos en fase postinyección (remanente):

- Hora: _____
- Dosis remanente: _____ mCi

Indicaciones dadas al paciente después de la inyección del radiofármaco:

6. ADQUISICIÓN DE IMÁGENES.

¿En la estación de trabajo se ingresa correctamente los datos completos del paciente a la hora de empezar a realizar el estudio?

Comentarios: _____

Posicionamiento del paciente según el protocolo a utilizar:

¿Duración del estudio? _____ min.

7. DESPUÉS DEL ESTUDIO.

¿El Médico Nuclear revisa las imágenes del estudio realizado?

Sí

No

¿Se solicitaron imágenes tardías adicionales al estudio realizado?

Sí

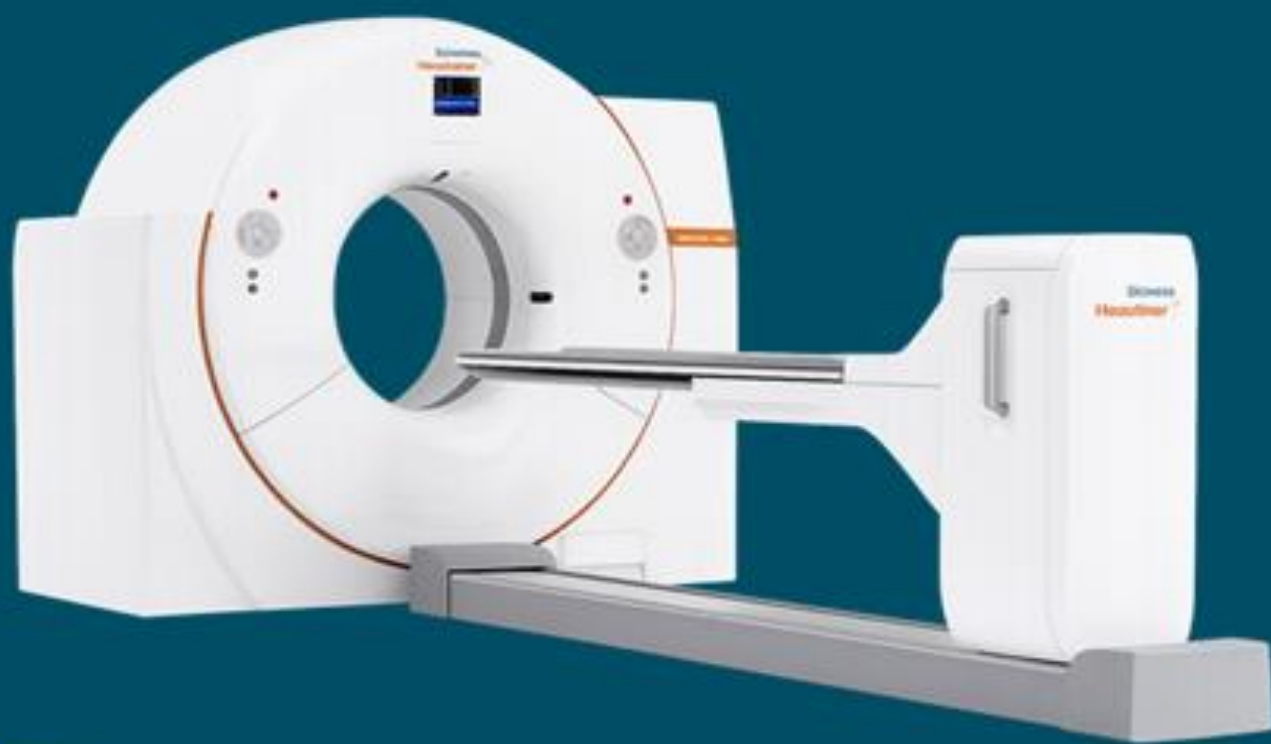
No

Comentario: _____

PRESUPUESTO.

MATERIALES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Elaboración de documento			
Páginas de papel bond	250	\$0.01	\$2.50
Lápices (1 caja)	12	\$0.16	\$2.00
Bolígrafos (1 caja)	12	\$0.25	\$3.00
Borradores	3	\$0.50	\$1.50
Folders	6	\$0.25	\$1.50
Impresiones	350	\$0.05	\$17.50
Fotocopias	100	\$0.03	\$3.00
Anillados	1	\$4.00	\$16.00
Memoria USB	2	\$4.00	\$8.00
Pasajes	80	\$4.50	\$360.00
Refrigerios	20	\$1.50	\$30.00
Presentación del documento			
Comida	6	\$8.00	\$48
Bebida	10	\$2.00	\$20
Adornos de mesa	1	\$15.00	\$15
Presentación personal	3	\$80	\$240
Imprevistos	3	\$10	\$30
TOTAL:			\$798.00

MANUAL DE PROTOCOLOS PET-CT.



MANUAL DE PROTOCOLOS PET-CT.

*DIDIER FABRICIO AMAYA LAZO
JOHANA MARCELA RODRIGUEZ GUEVARA
ANA GRISELDA VASQUEZ RODRIGUEZ
LICDA. TERESA DE LOS ANGELES REYES PAREDES*

INTRODUCCION

El desarrollo de nuevas tecnologías en el ámbito de la radiología e imágenes médicas ha permitido mejorar de manera significativa el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de múltiples enfermedades. Entre estas herramientas resalta la Tomografía por Emisión de Positrones combinada con Tomografía Computarizada (PET-CT), la cual contiene información funcional y anatómica en un solo estudio, proporcionando datos de gran valor clínico.


El presente manual tiene como objetivo brindar un material de apoyo detallado y accesible sobre los aspectos fundamentales del PET-CT, así como la definición de este estudio, seguido de la descripción del radiofármaco, su preparación y uso. Posteriormente, se abordan las principales aplicaciones clínicas, así como las contraindicaciones a considerar antes de la realización del procedimiento.

Asimismo, se dedica un apartado a la protección radiológica, elemento indispensable para garantizar la seguridad tanto de los pacientes como del personal de salud. Finalmente, se presentan algunos de los protocolos aplicados en la práctica clínica, los cuales buscan estandarizar los estudios y optimizar la calidad de las imágenes obtenidas.

Con este manual, se pretende ofrecer un medio de consulta útil para estudiantes y profesionales de Radiología e Imágenes, que les permita comprender y aplicar de forma adecuada los conocimientos en el campo práctico.

ÍNDICE

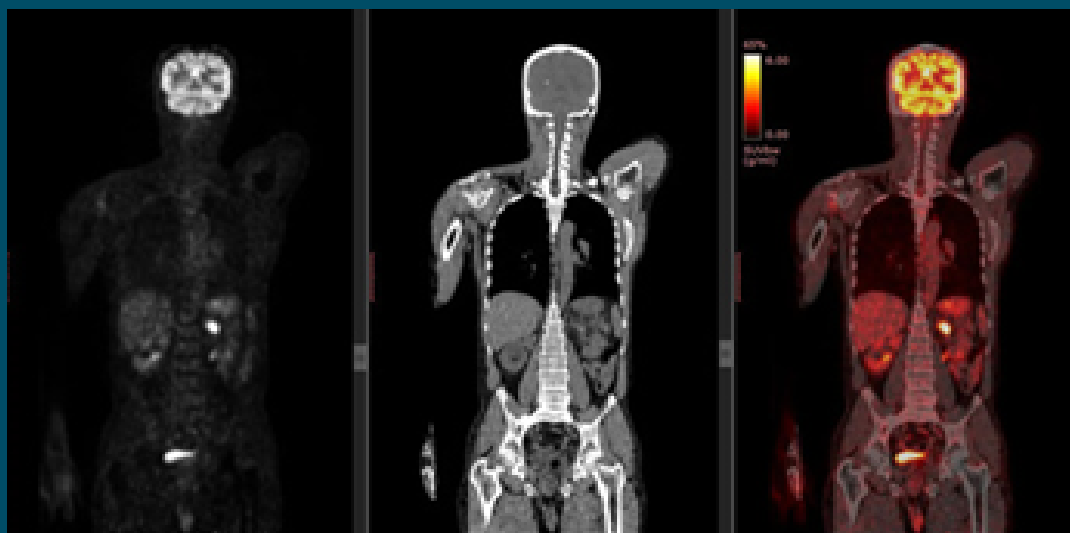


1	Concepto de PET-CT	1
2	Radiofármaco	4
3	Uso y aplicaciones del PET-CT	6
4	Contraindicaciones	7
5	Protección radiológica	9
6	Protocolos aplicados en el PET-CT	18
	Citas bibliográficas	137

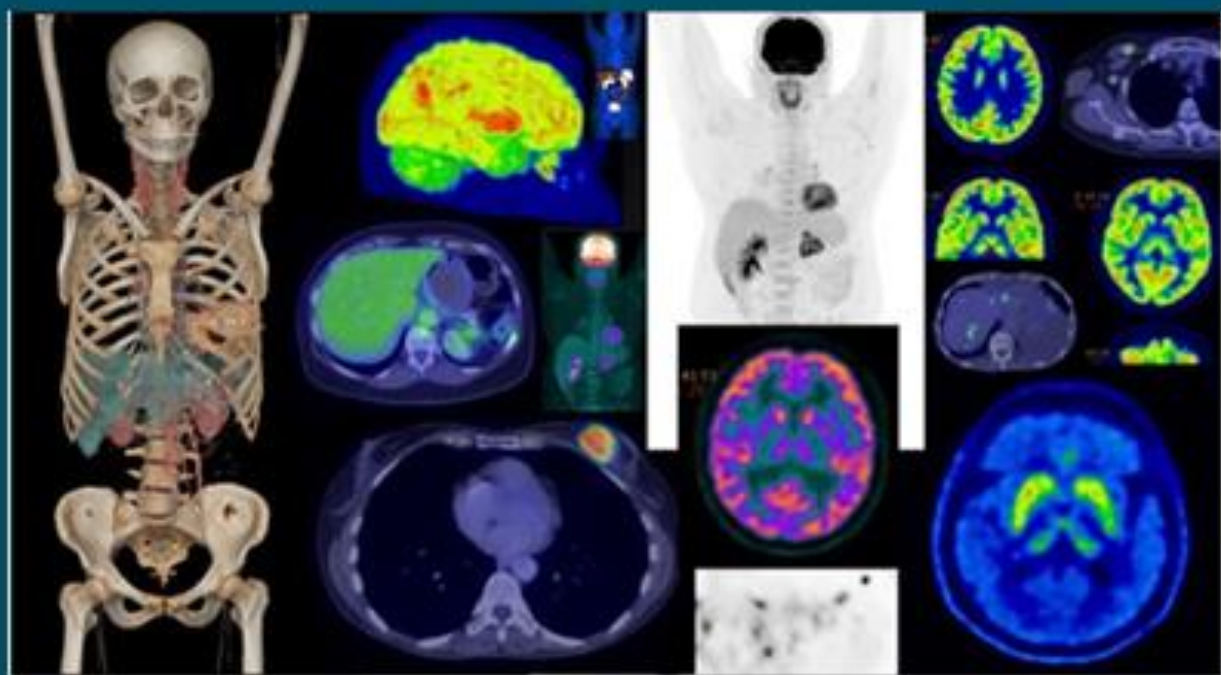


PET-CT.

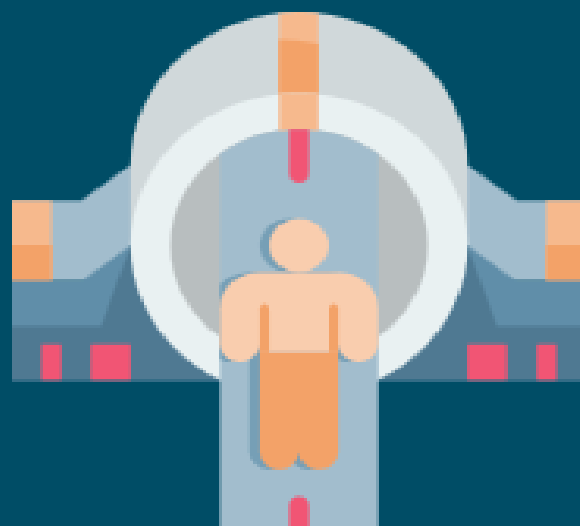
La medicina nuclear aparece hoy como una disciplina imprescindible en el diagnóstico, la estadificación, la evaluación de respuesta al tratamiento y la sospecha de recaídas de varias enfermedades. Utiliza sustancias radioactivas llamados radioisótopos con fines diagnósticos y/o terapéuticos. Los equipos de medicina nuclear disponibles en la actualidad se dividen fundamentalmente en dos grandes grupos: las cámaras gamma convencionales en sus diferentes variantes y los equipos de tomografía por emisión de positrones (Positron Emission Tomography: PET) que son el objeto de este trabajo.



Frente a la complejidad cada vez mayor de los equipos, se ha hecho evidente la necesidad de llevar a cabo controles sistemáticos para garantizar la implementación de un sistema de calidad en Medicina Nuclear para PET-CT calidad de los tratamientos, de las imágenes, la seguridad de los pacientes y del personal clínico. La Organización Mundial de la Salud (OMS) justificó la necesidad de la garantía de calidad de imágenes diagnósticas argumentando:



- Minimiza los errores en la planificación y administración de la dosis al paciente, y por lo tanto mejora los resultados.
- Permite la Inter comparación veraz de resultados entre distintos centros, tanto a nivel nacional como internacional, garantizando una dosimetría y administración del tratamiento más uniformes y precisas.
- Permite alcanzar un nivel elevado de exactitud y consistencia y así aprovechar completamente de las características de los equipos modernos de imágenes diagnósticas.
- Establecer un programa de garantía de calidad parece además ser el método más sencillo y eficaz de reducir accidentes con radiaciones ionizantes en imágenes diagnósticas. Para establecer un sistema de calidad eficiente, dos grupos de pruebas son necesarias:
- Las pruebas de aceptación: realizadas a la recepción del equipo, permiten establecer valores de referencia con cuales se compararon las siguientes medidas.



Radiofármaco.

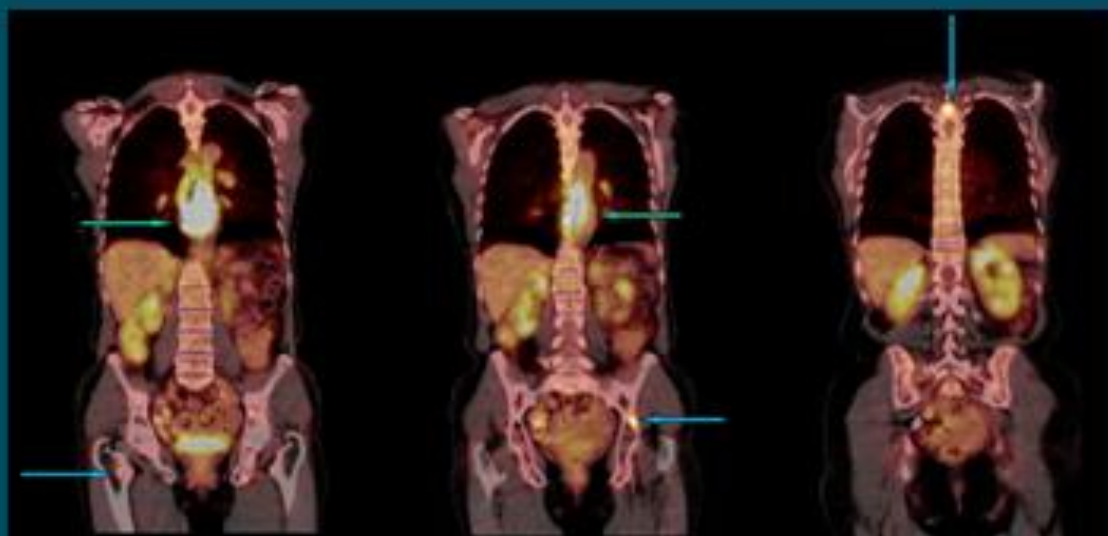


18F-fluorodesoxiglucosa.

La 18F-fluorodesoxiglucosa (18F-FDG) es el trazador más común utilizado en la PET para enfermedades oncológicas. Como análogo de la glucosa, tiene una distribución similar a la glucosa. En la mayoría de los cánceres se produce un aumento del metabolismo de la glucosa debido a la sobreexpresión de los transportadores de glucosa de membrana (por ejemplo, GLUT1) y a la alta expresión y actividad glucolítica de la enzima (hexoquinasa).



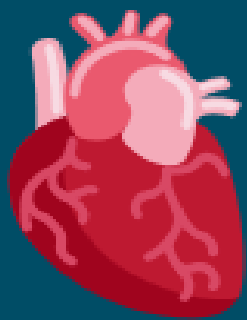
La ^{18}F -FDG es fosforilada por la hexoquinasa a ^{18}F -FDG-6-fosfato que no sufre más metabolismo, queda atrapada y se acumula en el interior de la célula. La vida media del ^{18}F -FDG es de aproximadamente 110 min, lo que hace factible la exploración de pacientes en sitios distantes del ciclotrón a partir del cual se produce el ^{18}F -FDG.



USOS Y APLICACIONES DEL PET.



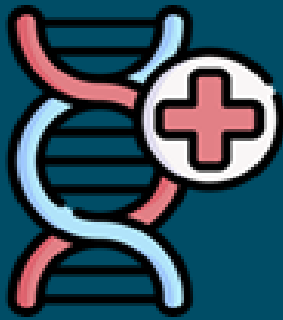
Oncología: El PET se utiliza para detectar y caracterizar tumores malignos en diferentes órganos y tejidos del cuerpo, también permite determinar la extensión del cáncer (estadificación) y evaluar la respuesta al tratamiento en pacientes oncológicos.



Cardiología: el PET se utiliza para evaluar la perfusión miocárdica, la función ventricular y la viabilidad del miocardio en pacientes con enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y otras afecciones cardíacas. Permite identificar áreas de isquemia, infarto o viabilidad tisular en el corazón.



Estudios neurológicos: el PET se emplea para el diagnóstico y evaluación de trastornos neurológicos, como el Alzheimer, el Parkinson, la epilepsia, los trastornos del movimiento y los accidentes cerebrovasculares, permite visualizar la actividad metabólica, la perfusión cerebral, la presencia de placas amiloides en el cerebro, así como también el flujo sanguíneo cerebral en diversas funciones cognitivas y emocionales, lo que es crucial en la investigación de trastornos neurológicos.



Investigación biomédica: el PET se utiliza en la investigación clínica y preclínica para estudiar procesos biológicos a nivel molecular, evaluar la eficacia de fármacos y terapias, y desarrollar nuevos tratamientos y biomarcadores.



Radioterapia guiada por PET: el PET se utiliza para planificar y guiar tratamientos de radioterapia en pacientes con cáncer, permitiendo una administración precisa de la radiación y una mejor protección de los tejidos sanos circundantes.

CONTRAINDICACIONES PARA EL ESTUDIO DEL PET-CT.



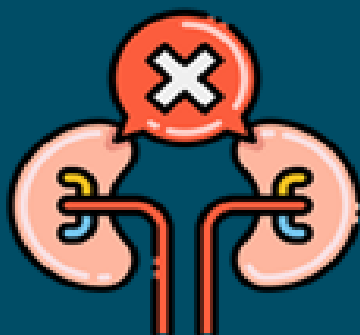
En general, la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) es considerada segura y bien tolerada, pero existen algunas contraindicaciones y consideraciones importantes a tener en cuenta antes de realizar un estudio de PET. Algunas de las contraindicaciones comunes para el estudio del PET incluyen:

Embarazo: Se debe evitar realizar estudios PET durante el embarazo debido a la exposición a la radiación que implica el uso de radiotrazadores.



La lactancia materna: Aunque la cantidad de radiofármaco que se elimina a través de la leche materna es mínima, se recomienda suspender la lactancia durante un período de tiempo determinado después de la administración del trazador radiactivo.

Alergias o sensibilidad a los componentes del radiotrazador: Algunos pacientes pueden ser alérgicos a ciertos componentes de los radiotrazadores utilizados en el PET, lo que podría desencadenar reacciones adversas.



Insuficiencia renal o hepática grave: En pacientes con insuficiencia renal o hepática grave, la eliminación del radiotrazador del organismo puede estar comprometida, lo que podría aumentar el riesgo de efectos adversos.

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

Principios y procedimientos de protección radiológica PET/CT.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica ha establecido tres principios para la protección radiológica: justificación, optimización de la protección y limitación de la dosis.

La justificación: se refiere a hacer más bien que mal al decidir si es necesario el uso de la radiación.

La optimización se refiere a utilizar la mínima cantidad de tiempo durante la exposición a la radiación, la mayor distancia posible desde la fuente de radiación y protegerse siempre que sea posible.

Las limitaciones de dosis se aplican a la radiación ocupacional con el fin de gestionar la exposición de los trabajadores.

Protección del personal.

Principales razones por las que los operadores deben tener precaución al adquirir una PET/TC:

Radiación ionizante: Los radiofármacos utilizados en PET contienen isótopos radiactivos que emiten radiación ionizante. En el cuerpo humano, esta radiación aumenta el riesgo de efectos biológicos dañinos.

Altas dosis: En comparación con las aplicaciones de Tomografía Computarizada de Emisión Monofotónica (SPECT), las dosis de radiación utilizadas en PET y PET/TC suelen ser más altas para todo el cuerpo y las extremidades durante cada procedimiento. Esto aumenta el riesgo de exposición para el personal involucrado.

Administración de dosis: Durante los procedimientos de PET, los operadores a menudo deben administrar dosis de radiofármacos a los pacientes o manipular jeringas que contienen estas sustancias. Incluso con el uso de protectores, puede haber una alta exposición a la radiación en las extremidades (como las manos) durante estas operaciones.



Preparación de radiofármacos: La elaboración de radiofármacos para PET requiere manipulaciones dentro de células calientes especializadas o áreas blindadas. A pesar de estas precauciones, la exposición a la radiación aún puede ocurrir durante las etapas de preparación y manejo de radiofármacos.

Exposición acumulativa: Los operadores que trabajan regularmente con PET y PET/TC pueden acumular exposición a la radiación con el tiempo. Es fundamental monitorear cuidadosamente y limitar la exposición para garantizar la seguridad del personal.



Importancia de la protección radiológica en las salas de tomografía por emisión de positrones.

La protección radiológica es esencial en las salas de tomografía por emisión de positrones (TEP) para minimizar la exposición tanto del personal como de los pacientes. El blindaje debe estar diseñado para contener la radiación del escáner TC y la desintegración de los radiofármacos utilizados en procedimientos de medicina nuclear.

Un blindaje adecuado, como **paredes, puertas y ventanas revestidas de plomo o de hormigón**, es vital para garantizar que la radiación no se propague más allá de las áreas designadas, protegiendo así a cualquier persona cercana de una exposición innecesaria.



Estrategias de seguridad radiológica para reducir la dosis de radiación en las salas de exploración.

Para reducir la dosis de radiación en las instalaciones PET, se emplean varias estrategias de seguridad:

Colocar el escáner PET-CT de forma óptima en la sala para contener la radiación.

Instalar puertas, paredes y ventanas revestidas de plomo, para proteger a los pacientes como al personal de la radiación.

Implementar protocolos de reducción de dosis, como administrar la dosis efectiva más baja de F-FDG para lograr imágenes de calidad diagnóstica y minimizar la exposición a la radiación.

Uso de principios de tiempo, distancia y protección para limitar la exposición del personal durante inyecciones de radiofármacos y procedimientos de imágenes.



Diseño de instalaciones PET-CT fijas para medidas de seguridad radiológica.

Las instalaciones fijas de PET requieren soluciones de blindaje robustas y permanentes debido al uso regular de radiofármacos de alta energía y tomógrafos. Las salas diseñadas para PET-TC deben contar con espacio suficiente para alojar el tomógrafo y proporcionar un blindaje adecuado, como paredes revestidas de plomo o de hormigón y puertas emplomadas.

Además, las áreas donde se preparan e inyectan radiofármacos requieren blindaje para proteger al personal, diseñadas para integrarse a la perfección en estos entornos, garantizando la seguridad y la funcionalidad.



SALAS CON LAS QUE CUENTA EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR, PET-CT.



Entrada de servicio de PET-CT



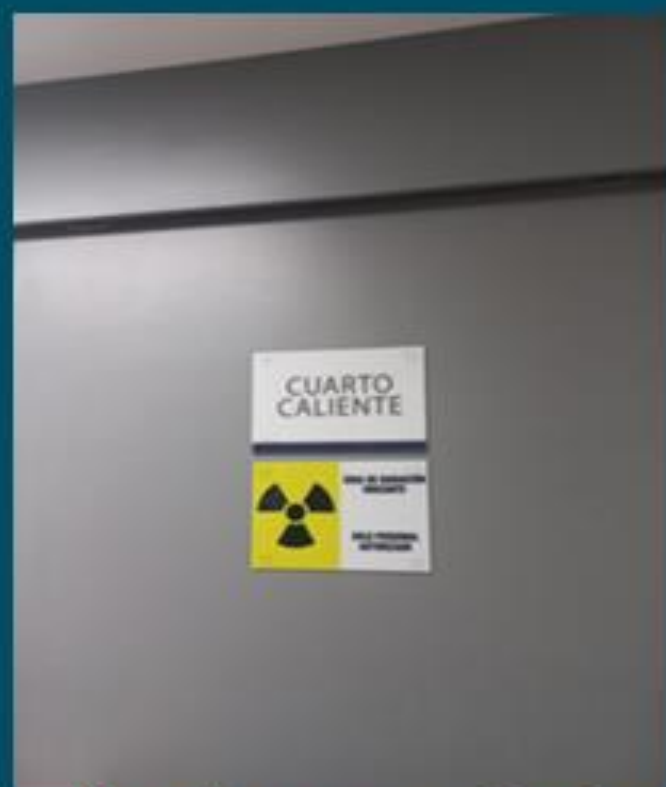
Recepcion



Sala de procesamiento de imagenes.



Sala de Preparacion de pacientes.



Área de preparación de dosis de radiofármacos.



Ducha de seguridad para descontaminación radioactiva.



Sala de PET-CT.



Sala de control.

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA UTILIZADOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR, PET-CT.



contenedor de transporte de
materiales radioactivos tipo
"A".



Activímetro o calibrador de
dosis.



Contenedor blindado de tungsteno
o plomo para transporte de
viales o jeringa.

PROTOSCOLOS REALIZADOS SEGUN EL ESTUDIO DE PET-CT.

PET-CT realizado por: Linfoma de Hodgkin.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:

- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.



PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: $0.09 \text{ mCi} \times \text{kg}$.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vértex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO.

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Mieloma Múltiple.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el **"no uso del celular"** ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma es de cuerpo completo con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Cáncer de Mama.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con **dirección caudo-cefalico** y **énfasis** en la **región anatómica torácico- abdominal**, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Cáncer de Ovario recurrente.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: $0.09 \text{ mCi} \times \text{kg}$.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con **dirección caudo-cefalico** y **énfasis en la región anatómica abdomino-pélvica**, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Epilepsia de Lóbulo Temporal.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma cerebral, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica cerebral, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Cáncer de Páncreas.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefálico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Linfoma de Burkitt.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: $0.09 \text{ mCi} \times \text{kg}$.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Metástasis de Neoplasia Indiferenciada.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Trajeron 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Cáncer de Pulmón.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemogluco test).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: $0.09 \text{ mCi} \times \text{kg}$.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica torácico-abdominal, en ca de pulmón avanzado la dirección cambiara a céfalo-caudal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Cáncer de Riñón.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Hemangiomapericitoma.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Hepatocarcinoma.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Cáncer de recto.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdomino-pelvico, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Cáncer papilar de tiroides.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: $0.09 \text{ mCi} \times \text{kg}$.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica cabeza y cuello, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Linfoma de Hodgkin de Celularidad Mixta.



ANTES

PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: $0.09 \text{ mCi} \times \text{kg}$.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya que en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Linfoma de Hodgkin- Esclerosis.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: $0.09 \text{ mCi} \times \text{kg}$.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escanéo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



PET-CT realizado por: Linfoma no Hodgkin.

ANTES



PREPARACIÓN EN CASA:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos previos al estudio, incluyendo:

- ✓ Ayuno de 6 horas.
- ✓ Evitar actividad física intensa durante las 24 horas previas.
- ✓ No consumir carbohidratos ni azúcares, lo cual es fundamental para evitar una captación anómala de glucosa en tejidos no patológicos durante el estudio.

REQUISITOS PARA EL DÍA DEL ESTUDIO:

Los pacientes cumplieron con todos los requisitos, lo que incluye:

- ✓ Haber sido citado según su peso, importante para el cálculo preciso de la dosis de radiofármaco.
- ✓ Asistencia con acompañante, por seguridad.
- ✓ Referencia médica del médico nuclear y entrega de estudios previos (TC, RM, gammagrafías, biopsias), en donde el médico ya hizo una evaluación detallada con los estudios anteriores ya que son necesarios para indicar un estudio de "PET-CT".
- ✓ En el caso de mujeres en edad fértil, prueba de embarazo negativa.
- ✓ Traer 1 litro de agua, ropa cómoda, sin objetos metálicos, y alimentos para después del estudio.

DURANTE



INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO:

El médico nuclear cumplió su función de:

- ✓ Verificar que se cumplieron todos los requisitos.
- ✓ Explicar a los pacientes en qué consiste el estudio, la patología y resolver dudas, asegurando que los pacientes comprendan el procedimiento.
- ✓ Se firmó sobre el consentimiento informado.

PARTICIPACIÓN PERSONAL ENFERMERÍA:

El personal de enfermería realizó:



- ✓ Toma de presión arterial y nivel de glucosa capilar (hemoglucotest).
- ✓ Administración de 1 litro de agua con contraste yodado, siguiendo el protocolo.
- ✓ Canalización intravenosa con catéter #22 (ya que es más estándar con cualquier tipo de vena).
- ✓ Se verificó la permeabilidad del acceso venoso.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA:

Se observó que el personal de radiología verificó que el personal de enfermería cumpliera con la preparación de los pacientes, asegurando condiciones óptimas para la inyección del radiofármaco. Se le dio indicaciones a los pacientes para permanecer relajados y en silencio antes de la aplicación.

MEDIDAS Y ACCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



1. Medidas de protección personal.

Durante el estudio el licenciado en Radiología debe utilizar los equipos de protección radiológica y de bioseguridad correspondientes estos incluyen:

- Uso del dosímetro personal y anillo radiológico para llevar un control de la exposición recibida.
- Portar gabacha.
- Gabachones quirúrgicos que evita la contaminación de la ropa personal.
- Guantes quirúrgicos para evitar derrames y contaminación radioactiva durante la manipulación del radiofármaco.
- Bimbos plomados.

2. Recepción y calibración del radiofármaco.

Al momento de obtener el radiofármaco se recibe en un contenedor de transporte de materiales radioactivos tipo "A". Una vez abierto, se extrae el radiofármaco utilizando pinzas para minimizar el tiempo de contacto directo, el vial es colocado en el activímetro o calibrador de dosis, con el fin de verificar la actividad exacta del radiofármaco a utilizar, durante esta etapa se hacen uso de mampara plomada para protección de radiación al momento de calibrar la dosis.

Este paso es fundamental para asegurar que la dosis administrada sea precisa, segura y adecuada a las necesidades del paciente.

3. Administración del radiofármaco.

Luego al momento de la administración el licenciado hace el uso de jeringas plomadas, las cuales están recubiertas de material plomado o tungsteno para reducir la exposición a la radiación durante su manipulación, estas jeringas se colocan en el contenedor blindado de tungsteno o plomo para el transporte de viales o jeringas, que permite trasladarlas de manera segura hasta la sala de reposo del paciente.

Posteriormente ya en la sala de reposo el licenciado hace la prueba de permeabilidad del catéter y prosigue a la administración del radiofármaco.

Administración de dosis.

La administración de radiofármaco (FDG-18) se realizó de acuerdo con el peso de los pacientes siendo de mayor peso a menor peso tal cuál está estipulado por el médico nuclear:

Dosis calculada: 0.09 mCi x kg.

En cuanto a la administración de dosis a los pacientes, se observó que la dosis es calibrada correctamente correspondiente al peso de los pacientes, también el tiempo en el que se inyectó a los pacientes es a los 30 min a partir del primer paciente, el tiempo está medido minuciosamente ya que la vida media del radiofármaco es relativamente corta. En relación a esto se lleva un registro de la hora y dosis, en fase de preinyección, fase de inyección y postinyección, los cuales se registran en la ficha del paciente.



Se observó que los pacientes siguen las indicaciones post-inyección y esto es importante ya que cumplen una función fundamental en la obtención de las imágenes, al mismo tiempo que contribuyen a la seguridad de los pacientes. El tomar el agua con contraste yodado permite delimitar mejor las zonas anatómicas, por otra parte favorece una adecuada hidratación y la eliminación renal del radiofármaco.

El reposo es esencial, ya que la actividad física puede alterar la captación del radiofármaco, especialmente provocando falsos positivos o imágenes poco precisas. Por otra parte, la indicación de orinar antes del escaneo en el "PET-CT" tiene como objetivo reducir la acumulación del radiofármaco en la vejiga, lo que puede generar artefactos en la imagen, además desde este punto se les indica el "no uso del celular" ya que este, interfiere con los equipos electromagnéticos en el cuál el "PET-CT" es uno de ellos.

ADQUISICIÓN IMÁGENES.

En la estación de trabajo el licenciado en Radiología es responsable de ingresar todos los datos del paciente. Entre estos se incluyen: nombre completo, edad, sexo, talla, peso y niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, se registran los parámetros relacionados con la administración del radiofármaco, tales como:

- Dosis de preinyección.
- Dosis administrada e inyectada.
- Dosis remanente.
- Horas exactas de cada registro.
- Cantidad de solución fisiológica.



Este paso es fundamental para garantizar la trazabilidad del procedimiento y la correcta interpretación de los resultados.

Según el protocolo, la adquisición de imágenes comienza a los 60 minutos posteriores a la administración intravenosa del radiofármaco ^{18}F -FDG, tiempo que corresponde al período de captación del radiofármaco en los tejidos.

Al iniciar el estudio, se procede a lo siguiente con los pacientes:

- El paciente se posiciona en decúbito supino sobre la mesa de exploración con ambos brazos inmovilizados hacia arriba a los lados de la cabeza, se coloca un soporte para rodillas para mayor comodidad, se utilizan bandas para sujetar y prevenir los movimientos involuntarios, se le colocan sábanas para que los pacientes no sienta frío durante el estudio. Se debe alinear con los puntos de referencia guiándose con los láser, se le indica a los pacientes que permanezcan inmóvil, relajados y en silencio durante todo el estudio, ya que cualquier movimiento puede comprometer la calidad de las imágenes.
- Luego que se haya posicionado, se les indica que si tienen alguna situación de problema durante el estudio lo comuniquen (el equipo posee micrófonos y altavoces los cuales se manejan desde la estación de trabajo), para atenderlos de manera inmediata, seguido de esto se realiza el topograma que va desde el vertex hasta el tercio medio del muslo, con dirección caudo-cefalico y énfasis en la región anatómica abdominal, no obstante el barrido dependerá del tipo de patología y de las indicaciones del médico nuclear. Durante la exploración es importante verificar que todas las partes del cuerpo que se van a estudiar queden dentro del campo de visión.

El tiempo de adquisición total de estudio dependerá de la talla del paciente, que oscila entre los 20 a 40 minutos.

Posteriormente una vez adquiridas todas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de CT y del PET, para que el médico nuclear pueda interpretar y poder diagnosticar con mayor precisión la patología tratada, también los licenciados mencionan de manera oral a los observadores qué en distintas situaciones se adquiere de cuerpo completo dependiendo dónde este situada la patología, pero en estas muestras no fue necesario ya qué en los estudios previos de imágenes de los pacientes se especifica en dónde se enfatiza la patología.

POST ESTUDIO

DESPUÉS ESTUDIO:

- ✓ El médico nuclear revisó las imágenes antes de finalizar.
- ✓ No se solicitaron imágenes tardías adicionales.

Se entregaron las indicaciones postestudio las cuales son:

- ✓ Evitar contacto con niños menores de 5 años y mujeres embarazadas.
- ✓ No conducir y tomar abundantes líquidos para eliminar el radiofármaco.



Citas bibliográficas.

1. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Implementación de un sistema de calidad en Medicina Nuclear para PET-CT [Internet]. Córdoba: UNC;2018 [Citado el 11 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/6092>
2. Buvat I, Orhac F, Meignan M. PET/CT en oncología: aplicaciones clínicas actuales y perspectivas. PMC. 2016;12(3):279-85. Disponible en: [<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>
3. Siemens-healthineers.com. [citado el de mayo de 2025]. Disponible en: https://marketing.webassets.siemens-healthineers.com/1800000005821165/ec6f482138bb/siemens-healthineers_mi_biograph-mct-petct-brochure.pdf
4. Leukemia & Lymphoma Society. Linfoma de Hodgkin [Internet]. White Plains, NY: LLS; 2015 [citado 2025 may 8]. Disponible en: https://www.lls.org/sites/default/files/file_assets/sp_hodgkin_lymphoma.pdf
5. Vargas-Romero J, Martínez-Montaña E, González-Ojeda A. Cáncer gástrico: revisión actual. Gastrolat [Internet]. 2023 [citado 2025 may 8];1(1):49–57. Disponible en: <https://gastrolat.org/DOI/PDF/10.46613/gastrolat2023001-06.pdf>

5. Mayo Clinic. *Cáncer de ovario — Síntomas y causas* [Internet]. Rochester (MN): Fundación Mayo para la Educación y la Investigación Médicas; 2 may 2025 [citado 2 sep 2025]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/ovarian-cancer/symptoms-causes/syc-20375941>
6. Mayo Clinic. *Cáncer de páncreas — Síntomas y causas* [Internet]. Rochester (MN): Fundación Mayo para la Educación y la Investigación Médicas; 4 de mayo de 2024 [citado el 2 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/pancreatic-cancer/symptoms-causes/syc-2035542>
7. Cleveland Clinic. *Linfoma de Burkitt: síntomas, causas y tratamiento* [Internet]. Cleveland (OH): Cleveland Clinic; 2025 may 27 [citado 2025 sep 2]. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/22777-burkitt-lymphoma>
8. Mayo Clinic. *Cáncer rectal – Síntomas y causas*. Mayo Clinic (España) [Internet]. Fecha de publicación desconocida [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/rectal-cancer/symptoms-causes/syc-20352884>
9. American Cancer Society. *Signos y síntomas del cáncer de riñón*. American Cancer Society [Internet]. 2020 Feb 1 [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer-tipos/cancer-de-riñon/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/señales-y-sintomas.html>
10. Boston Children’s Hospital. *Hemangiopericytoma: Overview, symptoms & causes*. Boston Children’s Hospital [Internet]. Fecha de publicación no disponible [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.childrenshospital.org/conditions/hemangiopericytoma>

11. Mayo Clinic. Cáncer de hígado: síntomas y causas. Mayo Clinic [Internet]. 1 abr 2025 [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/liver-cancer/symptoms-causes/syc-20353659>
12. Mayo Clinic Staff. Convulsión del lóbulo temporal – Síntomas y causas. Mayo Clinic [Internet]. 24 ene 2025 [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/temporal-lobe-seizure/symptoms-causes/syc-20378214>
13. National Cancer Institute (PDQ®). Cancer of unknown primary, treatment (professional version). National Cancer Institute [Internet]. Fecha de publicación no disponible [citado 2025 Sep 8]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/primario-desconocido/pro/tratamiento-primario-desconocido-pdq>
Medical Professionals. PET/CT radiation protection [Internet]. Medical-professionals.com. [citado 8 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.medical-professionals.com/en/pet-ct-radiation-protection/?utm_source=m
Cabrejas ML de. Protección radiológica y garantía de calidad en PET y PET/CT [Internet]. Buenos Aires (AR): Comisión Nacional de Energía Atómica; [citado 2025 mayo 15]. Disponible en: https://www.alasbimn.net/ec/recursos/Garantia_Calidad%20PET-CT_PPoint.pdf