



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE RADIOLOGÍA**

**“PREVALENCIA DE LINFOMAS MEDIANTE PET – CT EN
PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO
ALMENARA IRIGOYEN EN EL PERÍODO 2014 – 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA**

AUTOR: JANETT VELASQUEZ SUAREZ

ASESOR: LIC.TM. JUNIOR ALBERTO PERALTA MENDOZA

LIMA – PERÚ

2017

HOJA DE APROBACIÓN

JANETT VELASQUEZ SUAREZ

**“PREVALENCIA DE LINFOMAS MEDIANTE PET – CT EN
PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO
ALMENARA IRIGOYEN EN EL PERÍODO 2014 – 2016”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología por la
Universidad Alas Peruanas.

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y bendecirme en cada reto que me propongo, y no desampararme en mí día a día.

A mi esposo, por ser mí cómplice y mí apoyo incondicional, gracias por estar siempre en momentos difíciles brindándome tu amor, paciencia y comprensión.

A mis profesores, por su apoyo y su amistad, por brindar sus conocimientos, experiencia y consejos para poder desarrollarme en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Medicina Humana, especialmente a la escuela de Tecnología Médica - Radiología, por brindar su apoyo incondicional en la etapa pre profesional de mi formación.

A mí querido asesor Lic. Junior Peralta Mendoza, quien demostró dedicación y disposición de su tiempo para finalizar con éxito mi trabajo de investigación.

Al Dr. César Caldas Valdez, quien me brindo conocimientos, apoyo y su tiempo desde el principio de mi investigación.

RESUMEN

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo de corte transversal, en 796 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. El objetivo de la investigación fue establecer la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo de 2014-2016, utilizando el radiofármaco ^{18}F -FDG por vía intravenosa; donde la prevalencia de linfoma fue de 18.3% (146), siendo dicha patología la más prevalente de toda la muestra, seguida de Ca mama (6,7%), melanoma (6,0%), Ca colon (5,4%), Ca cérvix (5,0%), Ca pulmón (5,0%), Ca tiroides (5,0%), Ca ovario (4,6%), Ca recto (4,6%), Ca testicular (4,0%), Ca renal (3,8%) y Ca gástrico (2,5%). El grupo etario más afectado fue 57 a 75 años (40,7%). La indicación médica de pacientes con linfomas fue 11,7% (Reestadiaje), 3,3% (Sospecha de Recurrencia), 1,6% (Seguimiento de enfermedad), 0,6% (Estadiaje), 0,6% (Monitoreo de respuesta al tratamiento) y 0,5% (Diagnóstico). Los tipos de linfoma representan el valor porcentual de: linfoma no hodgkin 12.9% (103) y el linfoma hodgkin 5.4% (43) del 18.3%; también se determinó que el sexo con mayor significancia en pacientes con diagnóstico positivo de linfoma fue el masculino (10,4%) y de menor, el femenino (7,9%). En referencia con la edad fue 1,4% (0-18 años), 2,8% (19-37 años), 5,5% (38-56 años), 7,0% (57-75 años) y 1,6% (>75 años). El LNH representa el tipo más frecuente de linfomas representando el 70,5% (103) del 18,3% de la muestra, además según su clasificación histológica de subtipo se observó una mayor concentración en el "Linfoma difuso de células B grandes" 44,5% (65). El LH representa el 29,5% (43), su subtipo más frecuente fue el "LH Clásico" con 28,8%(42). El promedio de dosis de inyección en los pacientes con diagnóstico de

linfoma fue de $8,19 \pm 2,45$ mCi, así mismo el intervalo de dosis administrada más frecuente fue 6,854 -11,106 mCi (63,7%). La localización de la actividad metabólica más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma fue “Ganglios supra diafragmáticos” (18,5%). Y el antecedente patológico más frecuente fue la “Hipertensión arterial” (11,4%). El estadio III (43,8%) fue el más frecuente, seguido del estadio II (30,8%), estadio IV (22,6%) y estadio I (1,4%). Los resultados obtenidos en este estudio son concordantes a características reportados a nivel mundial.

PALABRAS CLAVES: PET CT, ^{18}F -FDG, linfoma, linfoma Hodgkin, linfoma no Hodgkin.

ABSTRACT

A descriptive cross-sectional retrospective study was performed in 796 patients who met the inclusion criteria. The objective of the investigation was to establish the prevalence of lymphomas by PET-CT in patients from the Guillermo Almenara Irigoyen National Hospital in the period 2014-2016, using the ^{18}F -FDG radiopharmaceutical intravenously; Where the prevalence of lymphoma was 18.3% (146), being the most prevalent in the sample, followed by breast cancer (6.7%), melanoma (6.0%), colon cancer (5.4%), cervix cancer (5.0%), lung cancer (5.0%), thyroid cancer (5.0%), ovary cancer (4.6%), rectal cancer (4.6%), cancer testicular (4.0%), Kidney cancer (3.8%) and gastric cancer (2.5%); The most affected group was 57 to 75 years (40.7%). The medical indication of patients with lymphomas was 11.7% (Reassessment), 3.3% (Suspicion of Recurrence), 1.6% (Follow-up), 0.6% (Staging), 0.6% (Monitoring of response to treatment) and 0.5% (Diagnosis). The types of lymphoma represent the percentage value of: non-Hodgkin Lymphoma 12.9% (103) and Hodgkin Lymphoma 5.4% (43) of 18.3%; It was also determined that the sex with the highest significance in patients with a positive diagnosis of lymphoma was male (10.4%) and lower, female (7.9%). Age was 1.4% (0-18 years), 2.8% (19-37 years), 5.5% (38-56 years), 7.0% (57-75 years) and 1.6% (> 75 years). NHL represents the most frequent type of lymphomas representing 70.5% (103) of 18.3% of the sample, in addition to its histological classification of subtype. A greater concentration was observed in "Diffuse large B-cell lymphoma" 44,5% (65). HL represents 29.5% (43), with 28.8% (42). The mean injection dose in patients with a diagnosis of lymphoma was 8.19 ± 2.45 mCi, and the most frequently administered dose interval was 6,854 -11,106 mCi (63.7%). The most frequent localization of

metabolic activity in patients diagnosed with lymphoma was "supra diaphragmatic ganglions" (18.5%). And the most frequent pathological antecedent was "Hypertension" (11.4%). Stage III (43.8%) was the most frequent, followed by stage II (30.8%), stage IV (22.6%) and stage I (1.4%). The results obtained in this study are consistent with the characteristics reported worldwide.

KEYWORDS: PET CT, 18F-FDG, Lymphoma, Hodgkin Lymphoma, Non-Hodgkin Lymphoma.

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Edad de la muestra.....	65
Tabla N° 2: Grupos etarios de la muestra.....	66
Tabla N° 3: Sexo	67
Tabla N° 4: Indicación médica.....	68
Tabla N° 5: Prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016.....	69
Tabla N° 6: Prevalencia de diagnósticos positivos evaluados mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016.....	71
Tabla N° 7: Tipos de linfomas.....	73
Tabla N° 8: Clasificación histológica de los linfomas	74
Tabla N° 9: Dosis administrada en exámenes PET-CT de pacientes con diagnóstico de linfoma.....	76
Tabla N° 10: Intervalo de dosis administrada a pacientes con diagnóstico de linfoma.....	77
Tabla N° 11: Localización de actividad metabólica en pacientes con diagnóstico de linfoma.....	78
Tabla N° 12: Antecedentes patológicos de pacientes con diagnóstico de linfoma....	80
Tabla N° 13: Estadios de pacientes con diagnóstico de linfoma.....	81

Tabla N° 14: Prevalencia de linfomas según el sexo.....	83
Tabla N° 15: Tipo de linfoma según el sexo.....	84
Tabla N° 16: Prevalencia de linfomas según la edad.....	85
Tabla N° 17: Tipos de linfomas según la edad.....	87
Tabla N° 18: Prevalencia de linfomas según indicación médica.....	89
Tabla N° 19: Tipo de linfoma según indicación médica.....	91
Tabla N° 20: Tipos de linfomas según el estadio.....	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Grupos etarios de la muestra.....	66
Gráfico N° 2: Sexo.....	67
Gráfico N° 3: Indicación médica.....	69
Gráfico N° 4: Prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016.....	70
Gráfico N° 5: Prevalencia de diagnósticos positivos evaluados mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016.....	72
Gráfico N° 6: Tipo de linfoma.....	73
Gráfico N° 7: Clasificación histológica de los linfomas.....	75
Gráfico N° 8: Intervalo de dosis administrada a pacientes con diagnóstico de linfoma.....	77
Gráfico N° 9: Localización de actividad metabólica en pacientes con diagnóstico de linfoma.....	79
Gráfico N° 10: Antecedentes patológicos de pacientes con diagnóstico de linfoma.....	81
Gráfico N° 11: Estadios de pacientes con diagnóstico de linfoma.....	82
Gráfico N°12: Prevalencia de linfomas según el sexo.....	83
Gráfico N° 13: Tipos de linfomas según el sexo.....	85

Gráfico N° 14: Prevalencia de linfomas según la edad.....	86
Gráfico N° 15: Tipos de linfomas según la edad.....	88
Gráfico N° 16: Prevalencia de linfomas según indicación médica.....	90
Gráfico N° 17: Tipo de linfoma según indicación médica.....	92
Gráfico N° 18: Tipos de linfomas según el estadio.....	94

ANEXOS

ANEXO N° 1: Ficha de recolección de datos.....	107
ANEXO N° 2: Protocolo de solicitud de estudio PET-CT.....	108
ANEXO N° 3: Ficha de entrevista médica para el estudio PET-CT.....	109
ANEXO N° 4: Ficha de consentimiento informado para estudio PET-CT.....	110
ANEXO N° 5: Ficha de consentimiento informado para la administración de sustancia de contraste endovenoso para estudio PET-CT.....	111
ANEXO N° 6: Ficha del paciente - tecnólogo médico.....	112
ANEXO N° 7: Permiso para realizar la investigación.....	113

INTRODUCCIÓN

Los linfomas son un grupo heterogéneo de neoplasia que se origina del tejido hematopoyético. El tipo de linfoma se determina examinando algunas de las células neoplásicas de forma microscópica. Cuando está presente una célula anormal llamada célula de Reed-Sternberg el linfoma se clasifica como Hodgkin. Cuando no está presente, el linfoma se clasifica como no-Hodgkin. Por este motivo divide en dos grandes grupos: Linfoma Hodgkin (LH) y linfoma No Hodgkin (LNH), de éstos el LHN presenta distintos grados de agresividad; el linfoma muestra un incremento en la incidencia global a nivel mundial.

La Tomografía Computarizada (CT) ha constituido la técnica de imagen de elección en el estudio de los pacientes con linfoma por su precisión anatómica, pero tienen sus limitaciones en la detección de infiltración extranodal y su incapacidad para detectar enfermedad residual o viable después del tratamiento. La cualidad de las células tumorales de utilizar la glicolisis como ruta metabólica, proporcionando información funcional del tumor antes, durante y después del tratamiento a través de la Tomografía por Emisión de Positrones con fluoro-18-deoxiglucosa (^{18}F -FDG PET). Por este motivo se fusiona ambas técnicas para obtener una técnica híbrida que brinda mayor exactitud, sensibilidad y especificidad en comparación a las técnicas por separado. La incidencia del LH ha permanecido constante en países industrializados de 4 por 100 000, en tanto que la del LNH se ha incrementado y es ahora el sexto cáncer más común con una incidencia de 14 por 100 000. Esto es debido al mayor refinamiento de las técnicas citológicas, inmunohistológicas y moleculares, que ofrecen una mayor discriminación entre los subtipos de LH y LNH. Es por ello la importancia de establecer la prevalencia de las enfermedades

neoplásicas de pacientes atendidos en el Seguro social con dicha técnica; el Linfoma toma una gran relevancia por su incremento de pacientes con sospecha o diagnóstico del mismo; por este motivo se estableció la prevalencia de Linfoma mediante la técnica PET-CT con ^{18}F -FDG en pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo 2014-2016. Así mismo se determinó la frecuencia de los factores de riesgo asociados a dicha enfermedad oncológica con el fin de identificar la población vulnerable, permitiendo el aumento de la tasa de supervivencia.

ÍNDICE

CARÁTULA	1
HOJA DE APROBACIÓN.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	7
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
ANEXOS	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1. Planteamiento del Problema	18
1.2. Formulación del Problema	21
1.2.1. Problema General:.....	21
1.2.2. Problemas Específicos:.....	21
1.3. Objetivos.....	22
1.3.1. Objetivo General:.....	22
1.3.2. Objetivos Específicos:.....	22
1.4. Justificación.....	24
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	27
2.1. Bases Teóricas.....	27
2.1.1. Linfomas	27
2.1.2. Clasificación de Linfomas	29

2.1.3. Estadios de Ann Arbor/Cotswolds	31
2.1.4. Factores de riesgo	33
2.1.5. Utilidad diagnóstica del ¹⁸F-FDG PET y CT en linfomas.....	34
2.1.6. Aspectos básicos de la técnica PET - CT.....	38
2.1.7. Preparación del paciente para PET - CT	45
2.1.8. Adquisición y protocolos de PET - CT.....	48
2.2. Antecedentes.....	55
2.2.1. Antecedentes Internacionales:	55
2.2.2. Antecedentes Nacionales	58
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	60
3.1. Diseño del Estudio	60
3.2. Población	60
3.2.1. Criterios de Inclusión:	60
3.2.2. Criterios de Exclusión:	60
3.3. Muestra.....	60
3.4. Operacionalización de Variables.....	61
3.5. Procedimientos y Técnicas	63
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	64
CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS	65
4.1. Descripción de los resultados.....	65
4.2. Discusión de los resultados	95
4.3. Conclusiones.....	102
4.4. Recomendaciones.....	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
MATRIZ DE CONSISTENCIA	123

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Los linfomas son un grupo heterogéneo de neoplasia que se origina del tejido hematopoyético. Los linfomas difieren en la forma de comportamiento, la propagación y la respuesta al tratamiento. El tipo de linfoma se determina examinando algunas de las células neoplásicas de forma microscópica. Cuando está presente una célula anormal llamada célula de Reed-Sternberg el linfoma se clasifica como Hodgkin. Cuando no está presente, el linfoma se clasifica como no-Hodgkin. Por este motivo divide en dos grandes grupos: Linfoma Hodgkin (LH) y linfoma No Hodgkin (LNH), de éstos el LNH muestra un incremento en la incidencia global a nivel mundial¹.

La incidencia del LH ha permanecido constante en países industrializados de 4 por 100 000, en tanto que la del LNH se ha incrementado y es ahora el sexto cáncer más común con una incidencia de 14 por 100 000. Esto es debido al mayor refinamiento de las técnicas citológicas, inmunohistológicas y moleculares, que ofrecen una mayor discriminación entre los subtipos de LH y LNH².

En EUA, en el 2007, se diagnosticaron 8,190 casos de LH y 61,190 de LNH, con una mortalidad de 1,070 casos en LH y 18,660 cosas en LNH³.

En México en el 2001, se reportaron 102,657 casos de tumores malignos,

de los cuales 800 corresponde a linfomas Hodgkin y 3,848 a linfomas no Hodgkin⁴.

La incidencia de linfoma no Hodgkin en Lima Metropolitana se ha incrementado, en el periodo 1968-1970 era de 3,4 y 6 por 100,000 habitantes para mujeres y varones respectivamente; mientras que para el periodo 1994-1997 era de 7,5 y 8,3 por 100,000 habitantes. Con un incremento significativo en mujeres casi duplicando⁵.

Durante décadas, la Tomografía Computarizada ha constituido la técnica de imagen de elección en el estudio de los pacientes con linfoma por su precisión anatómica y su disponibilidad en la mayoría de los centros. No obstante, son de sobra conocidas sus limitaciones en la detección de infiltración extranodal y su incapacidad para detectar enfermedad residual o viable después del tratamiento. La cualidad de las células tumorales de utilizar la glicolisis como ruta metabólica aún en presencia de oxígeno, proporciona por primera vez la capacidad de captar imágenes funcionales del tumor antes, durante y después del tratamiento a través de la Tomografía por Emisión de Positrones con fluoro-18-deoxiglucosa⁶.

En los últimos años ha ido incrementando notablemente el uso de la fusión de las técnicas anteriormente mencionadas, creando una nueva técnica PET-CT, utilizando el radiofármaco ¹⁸F-FDG por vía intravenosa para visualizar la actividad metabólica de las células cancerígenas. De este modo se introduce cambios relevantes en el manejo de los pacientes con linfoma no Hodgkin,

permitiendo mejoras en la estadificación inicial de la enfermedad, evaluación temprana al tratamiento, vigilancia post-tratamiento y re-estadificación⁷.

Esta técnica híbrida tiene mayor exactitud que el estudio funcional debido a la presencia de lesiones con alteraciones metabólicas que no presentan aún manifiesto radiológico y mayor sensibilidad llegando a un 93 % comparado a PET que tiene 86% y el CT un 78%⁸ y una especificidad del 100% y 86% en CT⁹.

En el Perú contamos con tres equipos de PET CT, uno de ellos en centro privado PET SCAN PERÚ y los otros dos en ESSALUD en los Hospitales Edgardo Rebagliati Martins y Guillermo Almenara Irigoyen, siendo esta última sede de investigación para este proyecto.

La problemática de ESSALUD en la atención de pacientes que se soliciten este estudio es limitada por falta del radiofármaco ¹⁸F-FDG. En el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen tiene mayor población de pacientes atendidos por el Estado con esta técnica; siendo pacientes oncológicos en su mayoría los que solicitan este estudio. Es importante establecer la prevalencia de las enfermedades neoplásicas de pacientes atendidos en el Seguro social con dicha técnica; el linfoma toma una gran relevancia por su incremento de pacientes con sospecha o diagnóstico del mismo; por este motivo se estableció la prevalencia de linfoma mediante la técnica PET-CT con ¹⁸F-FDG en pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo 2014-2016. Así mismo se determinó la

frecuencia de los factores de riesgo asociados a dicha enfermedad oncológica con el fin de identificar la población vulnerable.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General:

- ¿Cuánto es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) en el periodo 2014-2016?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuánto es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI; según el sexo?
- ¿Cuánto es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI; según la edad?
- ¿Cuánto es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI; según la indicación médica?
- ¿Cuál es el tipo de linfoma más frecuente evaluado mediante PET-CT en el HNGAI?

- ¿Cuál es el intervalo de dosis de inyección más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI?
- ¿Cuál es la localización de la actividad metabólica más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI?
- ¿Cuál es el antecedente patológico más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI?
- ¿Cuál es el estadio más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General:

- Establecer la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo 2014-2016.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes

del HNGAI; según el sexo.

- Determinar la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI; según la edad.
- Determinar la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI; según la indicación médica.
- Determinar el tipo de linfoma más frecuente evaluado mediante PET-CT en el HNGAI.
- Determinar el intervalo de dosis de inyección más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI.
- Determinar la localización de la actividad metabólica más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI.
- Determinar el antecedente patológico más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI.
- Determinar el estadio más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET-CT en el HNGAI.

1.4. Justificación

La finalidad de esta investigación fue establecer la prevalencia de linfomas en los pacientes atendidos en el Unidad de PET-CT del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Así mismo se determinó la frecuencia de los factores de riesgo asociados a esta neoplasia con el objetivo de identificar la población vulnerable.

En el presente proyecto de investigación se excluyó a aquellos pacientes que presentaron mala situación clínica general, debida a para este estudio tiene que estar inmobilizado durante 20 a 25 minutos, cualquier movimiento del paciente puede llevar a un registro inadecuado e importante en las imágenes de PET y CT; tienen que estar conscientes para que puedan obedecer las indicaciones del Tecnólogo Medico durante el proceso y así disminuir el artefacto de movimiento, que se visualiza en las imágenes fusionadas.

Las pacientes con Test de embarazo positivo fueron excluidas de este estudio, debido que a se emplea radiación ionizante para la adquisición de las imágenes, este tipo de radiación aumenta la probabilidad de que produzca cambios estructurales en las células que pueden tener efectos perjudiciales. Estos efectos pueden ser somáticos, si sólo afectan a la salud del individuo irradiado, o hereditarios, si afectan a su descendencia. Las radiaciones ionizantes, entre las que se encuentran los rayos X, por su propio mecanismo de acción son potencialmente peligrosas para el feto. Si

bien puede haber variaciones según el período gestacional, se considera que el riesgo absoluto para el feto con dosis que no superan los 100 mGy (0,1 Gy), e insignificante con dosis inferiores a 50 mGy. En el caso de la medicina nuclear, el paciente puede ser aún más aprensivo, al darse cuenta de que un material radiactivo administrado se ha incorporado en su cuerpo, que va a estar allí durante algún tiempo y que potencialmente puede atravesar la placenta al feto. La dosis de la CT en estos casos puede ser baja (dosis efectiva: 7 mSv para el estudio de cuerpo entero). Sin embargo, la de una exploración diagnóstica de alta resolución puede ser muy alta (hasta 30 mSv para una exploración de CT de cuerpo entero). La dosis efectiva de una exploración de PET es modesta y depende de la actividad de la FDG (^{18}F -fluorodesoxiglucosa) inyectada; normalmente la dosis efectiva en adultos es de 8 mSv con una actividad de 400 MBq de FDG administrada, y es la misma si la zona a explorar es el cuerpo entero o si es sólo una parte del mismo.

Pacientes con nivel de glicemia mayores a 150 mg/dl fueron excluidos de la muestra. Según investigaciones recientes en donde se pretendía determinar si el antecedente de diabetes mellitus era un factor que influyera en la captación de ^{18}F -FDG, o solo el hecho de tener hiperglicemia con o sin diabetes mellitus diagnosticada. En los pacientes con glicemia elevada se aumentó de manera significativa la incidencia de falsos negativos en los casos oncológicos, disminuyendo la sensibilidad del estudio. La última guía de estándares para la adquisición de PET indica que los niveles de glucosa deben estar entre 70-150 mg/dL y que los pacientes con glucosa elevada

deben ser reprogramados.

En nuestro país no se registran antecedentes actualizados referentes a la prevalencia de dicha enfermedad oncológica y tampoco referente a la frecuencia de los factores de riesgo asociados, por ende, los resultados epidemiológicos obtenidos acorde a nuestra realidad podrán ser implementados en campañas de prevención de la enfermedad y promoción de la salud.

El uso del PET-CT para la evaluación de los linfomas es justificado ya que múltiples antecedentes internacionales demuestran su mayor exactitud, sensibilidad y especificidad con respecto a otros métodos de ayuda al diagnóstico por imágenes, siendo la herramienta diagnóstica más completa en imagenología oncológica, innovando así la medicina nuclear. Permitiendo a los médicos nucleares localizar con mayor precisión los hallazgos patológicos metabólicos y a los médicos radiólogos poder clasificar con mayor exactitud las alteraciones estructurales; beneficiándose las imágenes moleculares con la referencia anatómica y viceversa.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. Linfomas

El linfoma se define como un grupo heterogéneo de neoplasias del tejido linfoide que comparten la característica de formación por la mutación de células progenitoras de linfocitos. Cualquier ubicación del sistema linfático puede ser su origen primario y cualquier órgano puede verse afectado por este cáncer. Por sus diferencias de curso clínico, pronóstico y tratamiento, se identifican dos grandes grupos de linfomas: Linfomas no Hodgkin (LNH) y linfomas Hodgkin (LH)¹⁰.

El diagnóstico de los linfomas se basa en el examen de biopsia, apoyado en el inmunofenotipaje y en el análisis molecular para la determinación del origen clonal¹¹.

La incidencia de los linfomas ha aumentado en estos últimos años a expensas de los linfomas no Hodgkin, en todos los grupos de edad, este incremento es mayor en la población anciana donde la inmunosupresión observada después de los 60 años podría ser un factor relevante. Las enfermedades infecciosas como el virus inmunodeficiencia humana (VIH) y otros como tales como el virus de

Epstein-Barr (EBV), virus de la hepatitis C (HCV), virus de leucemia / linfoma de células T humano (HTLV-1) y virus 8 del herpes humano (HHV8) son otros factores que aportan al incremento de la incidencia de esta patología cancerígena. Actualmente un correcto manejo terapéutico permite aumentar las tasas de supervivencia y el intervalo libre de enfermedad¹².

Los LH se manifiestan inicialmente en un 90 % en ganglios linfáticos; se acepta que su origen es monofocal y posteriormente se diseminan por vía linfática, sin embargo, se pueden diseminar por contigüidad o por vía hematológica a cualquier órgano, principalmente a hígado, pulmón y médula ósea. Cuando el bazo no se encuentra infiltrado la invasión del hígado es excepcional, por el contrario, cuando el hígado está afectado también lo está el bazo. La médula ósea está afectada en fases avanzadas¹³.

El grupo de los linfomas no Hodgkin (LNH) tiene su origen en la proliferación de células linfoides detenidas en diversas etapas de su desarrollo madurativo. Sus características dependen del punto de detención, tipo de célula, localización y grado de masa tumoral. Dentro de este grupo se encuentran, desde procesos largos e indolentes con largas supervivencias, a neoplasias muy agresivas¹⁴. El curso del LNH es menos previsible que el del LH y tiene una mayor predilección por la diseminación a sitios extranodales. En general y contando con las líneas actuales de tratamiento, las tasas de supervivencia a los cinco

años son aproximadamente del 50-60%¹⁵.

2.1.2. Clasificación de Linfomas

Durante muchos años la clasificación más utilizada ha sido la de Rappaport (basada fundamentalmente en criterios morfológicos); más tarde han aparecido otras muchas, entre las cuales están la de Kiel¹⁶ y la Working Formulation¹⁷; que se basan en la morfología celular y su repercusión en el pronóstico; estas clasificaciones fueron las más utilizadas en la práctica clínica en Estados Unidos y Europa respectivamente. En 1994 el “International Lymphoma Study Group” propuso la clasificación REAL (Revised European-American Lymphoma)¹⁸, basándose en la morfología, inmunología, genética y presentación clínica de las distintas entidades. Más tarde, en el 2001, la World Health Organisation Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues publicó la última clasificación basándose fundamentalmente en la de la REAL^{19, 20}. Esta clasificación se modificó finalmente surgiendo la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual establece distintos subtipos basándose a la histología, inmunología, genética y bases moleculares de cada linfoma, conformando el sistema actual de la clasificación diagnóstica²¹.

La nueva clasificación distingue dos grandes grupos de Linfoma Hodgkin: LH clásico (LHc) y LH con predominio linfocitario (LHPL) en

función de la presencia de células de Hodgkin y Reed Sternberg (H-RS) o el predominio de linfocitos “inmersos” en un profuso infiltrado de células T, histiocitos, eosinófilos y células plasmáticas de carácter reactivo. El primer grupo, que constituye el 95% de todos los casos de LH incluye las variantes “clásicas” que son: esclerosis nodular, celularidad mixta, depleción linfocitaria y rica en linfocitos. Durante años, la célula de origen de los LH constituyó un enigma, actualmente ambos grupos tienen un rasgo común, su origen en linfocitos B del centro germinal, un hecho que ha implicado la denominación de LH dejando definitivamente atrás la “Enfermedad” de Hodgkin²². Se establecen cada vez más diferencias en la oncogénesis de ambos grupos, en términos de inmunofenotipo, estado mutacional del gen de la cadena pesada de las inmunoglobulinas (Ig), y rutas de señalización implicadas que, en el LHc inducen el fenotipo proproliferativo y antiapoptótico de la célula de H-RS²³.

Los linfomas no Hodgkin en su mayoría derivan de los linfocitos B en diferentes estadios de diferenciación, estos cambios se correlacionan con modificaciones en la expresión genética. Los eventos principales genéticos descritos en los LNH incluyen la activación de protooncogenes, cuyo mecanismo principal son las traslocaciones cromosómicas y la ruptura de genes de supresión tumoral, alteraciones que desencadenan la proliferación, común a los linfomas Hodgkin y en general a todas las neoplasias humanas. Las traslocaciones cromosómicas tienen una característica en común,

yuxtaponen un protooncogen a una secuencia reguladora heteróloga que deriva de un cromosoma vecino, da como resultado la expresión disregulada del protooncogen²⁴.

La clasificación de la OMS reconoce hasta 30 subtipos de LNH. Sin embargo, el 85% de LNH diagnosticados en el adulto proceden del linfocito B maduro. Los subtipos más frecuentes son linfoma difuso de células grandes (LNHBDCG) (31%), linfoma folicular (22%), linfoma linfocítico de células pequeñas (6%), linfoma de células del manto (6%), linfoma periférico de células T (6%), linfoma de tejido linfoide asociado a mucosa (5%), linfoma de células grandes tipo B mediastínico primario (2%), linfoma anaplásico (2%), linfoma linfoblástico T/B (2%), linfoma tipo Burkitt (1%), linfoma de la zona marginal (1%), linfoma linfoplasmocítico (1%).

Actualmente se suelen distinguir dos grupos pronósticos: de bajo grado de malignidad o poco agresivos y otro con los demás tipos que se llaman agresivos o de alto grado, dentro de estos está un subtipo muy agresivo, con pronóstico particularmente maligno que incluye al linfoma linfoblástico, de Burkitt y linfomas periféricos en estadio IV²⁵.

2.1.3. Estadios de Ann Arbor/Cotswolds

La estadificación de los pacientes con linfomas se realiza mediante la clasificación creada en 1971 llamada Ann Arbor, o bien su modificación de Cotswolds de 1989, ésta última añade criterios para el

compromiso clínico del bazo e hígado y el sufijo “X” para poder designar la enfermedad voluminosa a lesiones mayores de 10 cm²⁶.

Según dicha clasificación tenemos los siguientes estadios:

Estadio I: afectación de una única región ganglionar o estructura linfoide (p. ej.: bazo, timo, anillo Waldeyer) (IE).

Estadio II: afectación de 2 o más regiones ganglionares en el mismo lado del diafragma (el mediastino es un solo sitio; los hiliares son uno de cada lado); el número de sitios se indica con un subfijo (IIE).

Estadio III: afectación de regiones linfáticas o estructuras linfáticas a ambos lados del diafragma. (IIIE) o (IIIS).

Estadio IV: afectación diseminada en uno o más órganos extralinfáticos de forma difusa como el hígado, pulmón o medula ósea, y de una forma distante afección ganglionar o sin ella²⁷.

Adicionalmente las siguientes características clínicas son aplicables a cualquier estadio:

A: No síntomas B.

B: fiebre, sudoración nocturna, pérdida de peso superior al 10% del peso corporal en los 6 meses previos.

X: Enfermedad voluminosa (bulky): ensanchamiento mediastínico >1/3 medido a nivel de T5-6, o masa >10 cm.

E: Afectación de un único sitio extranodal contiguo o próximo a la localización nodal conocida.

S: Afectación esplénica²⁸.

2.1.4. Factores de riesgo

La causa de la mayoría de los casos de linfoma es desconocida. Sin embargo, hay varios factores que pueden influir sobre el riesgo de desarrollar esta enfermedad oncológica. A continuación, algunos factores:

A. Sexo: Según estudios realizados el linfoma es un poco más frecuentemente en los varones que en las mujeres²⁹.

B. Edad: la incidencia de linfoma llega a su máximo en individuos mayores de 70 años. El linfoma no Hodgkin es raramente encontrado en niños y lo más común es que se desarrolle en adultos mayores. Los LNH reportados en el 2001 dieron un resultado de menos del 1% de pacientes menores de 15 años. Los grupos de edad afectados más frecuentemente por el LH son adultos jóvenes entre 15-40 años y adultos mayores de 55 años³⁰.

C. Antecedentes patológicos: los pacientes dependientes de tabaco, pacientes con insuficiencia renal, hipertensos, diabéticos y los que padecen de enfermedades infecciosas como tuberculosis pulmonar (TBC), el virus inmunodeficiencia humana (VIH), virus de Epstein-Barr (EBV), virus de la hepatitis C (HCV), virus de leucemia / linfoma de

células T humano (HTLV-1) y el virus 8 del herpes humano (HHV8) son otros factores que aportan al incremento de la incidencia de esta patología cancerígena³¹.

D. Antecedentes familiares: Los hermanos y las hermanas de personas jóvenes con esta enfermedad tienen un mayor riesgo de enfermedad de Hodgkin. El riesgo es muy alto en un gemelo idéntico de una persona con enfermedad de Hodgkin³².

E. Geografía: el linfoma de no Hodgkin es más común en regiones desarrolladas del mundo, específicamente en los países de Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y Europa. En África y sureste de Asia, el virus de Epstein Barr está relacionado con el desarrollo del linfoma de Burkitt y de Hodgkin³³.

2.1.5. Utilidad diagnóstica del ¹⁸F-FDG PET y CT en linfomas

Las utilidades de esta técnica para el diagnóstico por imagen del linfoma son las siguientes:

- **Estadificación basal:** la principal ventaja de la FDG PET sobre las técnicas de imagen anatómicas es su habilidad para detectar cambios metabólicos en áreas afectas por linfoma antes de que se produzcan cambios estructurales. La FDG PET podría detectar incluso casos de infiltración focal de medula ósea (MO) que no se detectan en la biopsia de MO³⁴. Sin embargo, los distintos estudios

publicados cuestionan esta aplicación pues la FDG PET no detecta infiltración $\leq 10-20\%$ y la sensibilidad estimada según un reciente meta-análisis es 43% (IC95%, 28-60) en LNH y 76% (IC95%, 47-92) en el LH³⁵. Además, la captación de FDG por la MO es una fuente común de falsos positivos debido a hiperplasia mieloide reactiva después del tratamiento con quimioterapia o durante la terapia con G-CSF³⁶.

La avidéz por la FDG-PET es muy variable en los distintos tipos histológicos de linfoma, lo que constituye una fuente de falsos negativos. Elstrom en 2003³⁷, en un análisis retrospectivo en 172 pacientes con linfoma (47 LH y 125 LNH) objetiva que la FDG-PET detecta enfermedad en el 98% de los LH, el 100% de los LNHBDCG y el 98% de los LF. Otros subtipos requieren especial precaución como los linfomas de la zona marginal (LZM) extranodales de tejido linfoide asociado a mucosas (MALT) que pueden no visualizarse en la TC ni en la FDG-PET³⁸ o los LNH T periféricos en los que no hay una captación constante de la FDG³⁹. Parece que la avidéz por la FDG no depende de la agresividad clínica ni del índice proliferativo, sino que está relacionado con aspectos más íntimos de la biología celular. La información publicada hasta el momento sugiere una mayor sensibilidad de la FDG-PET frente a las técnicas convencionales en la detección de infiltración por linfoma⁴⁰.

- **Evaluación de respuesta al tratamiento:** los índices pronósticos permiten el diseño de un tratamiento adaptado al riesgo, el

pronóstico a largo plazo y la duración de la remisión completa está relacionado también con la sensibilidad a la quimioterapia. De ahí el interés creciente en estandarizar técnicas que permitan cuantificar la cinética de respuesta precozmente durante el tratamiento. La glucosa proporciona una fuente primaria de carbonos en la síntesis de novo de ácidos nucleicos, lípidos y aminoácidos, por lo que la captación de FDG está íntimamente relacionada con el número de células tumorales y su viabilidad. Como resultado del tratamiento se produce una parada en el crecimiento de las células tumorales y disminuye la captación de FDG, convirtiéndolo en un sensible marcador precoz de la respuesta a la terapia empleada⁴¹. Las investigaciones previas y las guías de consenso para la evaluación de la respuesta al tratamiento en pacientes con linfoma recomiendan la combinación de la FDG-PET con la TC y la realización de la primera no antes de 3 semanas tras la quimioterapia y 8-12 semanas tras la radioterapia⁴².

- **Durante el tratamiento:** varios estudios han demostrado que tan pronto como 7 días post tratamiento hasta 1 ó 4 ciclos después, existe correlación entre la captación de FDG con el pronóstico del paciente. Los diversos autores han especulado que la disminución en la captación de FDG en la evaluación precoz se asocia a la sensibilidad a la quimioterapia y los resultados positivos en etapas posteriores se relacionan con la detección de clones resistentes. Un resultado positivo en la evaluación durante el tratamiento tiene un

valor predictivo positivo (VPP) de recidiva entre el 75-90% en los distintos estudios, dato que se correlaciona con una SLE (supervivencia libre de enfermedad) significativamente inferior respecto a los casos con FDG-PET negativo en la reevaluación⁴³. Específicamente, la FDG-PET realizada después de dos ciclos de quimioterapia en LH, es un factor predictivo de la respuesta a la quimioterapia y la SLE superior a la TC. Existe consenso en que la FDG-PET durante el tratamiento debe realizarse los días 17-21 en los ciclos de 21 días y los días 10-14 en los ciclos de 14 días para evitar falsos positivos causados por la captación de FDG por los macrófagos de la reacción inflamatoria postquimioterapia⁴⁴.

- **Detección de masas residuales:** Los dos tercios de los pacientes con LH aproximadamente, se detectará, con técnicas convencionales, una masa residual al finalizar el tratamiento estándar. Sin embargo, sólo un 20% de estos serán recidiva en la evolución. La TC, principal modalidad de seguimiento postratamiento, no diferencia las lesiones residuales fibróticas de aquellos pacientes con enfermedad residual que pueden beneficiarse de tratamiento adicional. El valor predictivo negativo (VPN) del estudio de las masas residuales con FDG-PET oscila entre 83-100% en los distintos estudios. Estos resultados demuestran la capacidad de la FDG-PET para identificar los pacientes con pronóstico excelente tras la quimioterapia de primera línea y que no precisan terapia adicional. Las recidivas en estos

casos son casi anecdóticas, ocurren en el primer año tras finalizar el tratamiento y probablemente reflejan casos con discreta carga tumoral por debajo del límite de detección de la FDG-PET. Los resultados sobre el VPP de la FDG-PET en la evaluación de las masas residuales son menos consistentes (46-100%)⁴⁵. Varias son las razones para esta disparidad: elevada frecuencia de falsos positivos si no se respeta el tiempo recomendado tras la RT para la realización de la PET (12 semanas tras la RT o realizarla antes de ésta), hiperplasia tímica tras la quimioterapia en pacientes jóvenes, lesiones inflamatorias, y otras captaciones por tejido graso o muscular que dificultan la interpretación de las lesiones residuales. En estos casos, lo ideal es la interpretación de la PET, en combinación con la TC y la situación clínica del paciente para la correcta identificación de las lesiones residuales. Si se cumplen estas condiciones, el VPP de la PET en pacientes con LH supera el 80%, y la captación de FDG en lesiones residuales es altamente sugestiva de linfoma residual, reflejando la necesidad de administrar terapia adicional a este grupo de pacientes⁴⁶.

2.1.6. Aspectos básicos de la técnica PET - CT

En 1953, Gordon Brownell y William Sweet, del Hospital General de Masschussets, crearon un sistema de detección múltiple por coincidencia para localizar tumores de cerebro usando radionúclidos emisores de positrones. El primer equipo PET moderno con anillos,

que incorporaban detectores por coincidencia y reconstrucción de la tomografía, fue desarrollada por el grupo de Ter-Pogossian en la Universidad de Washington. Su prototipo era una cámara hexagonal de seis blancos con cuatro detectores llamado escáner de tomografía transaxial por emisión de positrones (PET II scanner). Este equipo usaba 12 líneas por coincidencia, y el corte de una sola imagen tenía como resolución espacial de 25 mm de respuesta. La primera cámara PET empleada para estudios en humanos fue la PET III a finales de 1974. En 1976, dos importantes miembros del grupo Ter-Pogossian, Michael Phelps y Edward Hoffman, desarrollaron la primera cámara PET comercial, denominada ECAT, en asociación con ORTEC Electronics⁴⁷.

El primero en demostrar la posibilidad de obtener imágenes del metabolismo de la glucosa en un cerebro de ratón utilizando autoradiografía con ¹⁴C-deoxiglucosa fue Louis Sokoloff, bioquímico del Instituto nacional de Salud de Bethesda (Estados Unidos) y quedó considerado como el padre de la PET. Su trabajo permitió el desarrollo de la técnica para el estudio “in vivo” del metabolismo glicídico en humanos y la primera exploración en el hombre data de 1978⁴⁸.

La forma comercial del PET fue en el año 1978, a modo de tomógrafo basándose en un arco hexagonal de detectores con INa, que posteriormente fueron reemplazados por BGO (Germanato de

Bismuto), este cristal fue material de los últimos años a igual que LSO (Oxiortosilicato de Lutecio), también podemos mencionar al GSO (Ortosilicato de Gadolinio). Actualmente el sistema híbrido PET-CT cuenta con detectores de LYSO (Oxiortosilicato de Lutecio- Ytrio), este cristal combina la elevada densidad del BGO con un mayor tiempo de resolución y mejor captación de luz en menos tiempo⁴⁹.

Esta técnica híbrida PET-CT surge en 1998 con el primer sistema híbrido en el Centro Médico de la Universidad de Pittsburgh para uso clínico, este modelo fue diseñado por el Doctor David Townsend. El desarrollo de estos equipos fue impulsado para poder unificar el PET (Tomografía por Emisión de Positrones) y TC (tomografía computarizada); obteniendo imágenes clínicas tanto metabólicas como anatómicas respectivamente. Integrándose ambos equipos en un solo gantry situados en línea, primero el tomógrafo y luego el PET, facilitando la adquisición de imágenes combinadas sin necesidad que el paciente cambie de posición. La combinación de estas imágenes ya mencionadas se le llama fusión de imagen⁵⁰.

En el PET se utiliza diferentes radiofármacos no específicos como 2-D-18-flúor-2-desoxiglucosa o fluorodesoxiglucosa (¹⁸F-FDG) que se puede observar como captación fisiológica normales en cerebro, corazón, riñones y vejiga⁵¹.

Este radiofármaco se produce mediante una corriente eléctrica se activa un magneto que crea un campo magnético, el cual mantiene a las partículas confinadas evitando su dispersión al mismo tiempo que la va desviando de su trayectoria espiral. En el ciclotrón, las partículas utilizadas son átomos de hidrógeno en forma de ión; estas son dirigidas al área de aceleración por un dispositivo denominado impulsor (*Puller*). La ganancia de energía del haz es producida por el campo electrónico alterno creado por una onda de radiofrecuencia; una vez alcanzada la energía máxima y la velocidad, estas partículas son desviadas por una lámina de carbón de aproximadamente 5 μm (extractor foil) hacia los elementos denominados blancos o compuestos a irradiar. El impacto introduce el protón en el núcleo de ^{18}O , transformando en fluor-18 (^{18}F) y produciéndose la expulsión de un neutrón ($^{18}\text{F} \rightarrow ^{18}\text{O} + \beta^+ + \nu$)^{52, 53}.

Siendo solo el positrón el relevante para la imagen, ya que el oxígeno tiene muy poca energía y el neutrino es muy difícil de detectar. Estos viajarán en la misma dirección y sentidos opuestos aportando una energía de 0.511 MeV(511 keV), su periodo de semidesintegración del flúor es 109.7 minutos, es por este motivo que los estudios de PET-CT se realiza 60 minutos después de la inyección del radiofármaco ^{18}F -FDG , en algunos pacientes se realizan controles posteriores que se les llaman PET tardíos. Este periodo de semidesintegración permite también su distribución desde el lugar de producción (ciclotrón)⁵⁴.

En el Perú actualmente cuenta con dos ciclotrones. El primer centro que produjo este radiofármaco fue Ciclotrón Perú en abril de 2009, siendo ésta empresa privada la distribuidora para ESSALUD de este radiofármaco hasta agosto del 2016. Actualmente el gobierno peruano ha puesto en marcha el Ciclotrón del Hospital Luis Negreiros Vega, formando parte de la historia de la Medicina Nuclear del Perú, realizando los primeros estudios con este radiofármaco el 08 agosto del 2016 en la Unidad de PET-CT del servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen⁵⁵.

Cuando el paciente es inyectado por vía intravenosa con el radiofármaco (^{18}F -FDG) emisor de positrones para la técnica de PET, el propio paciente se convierte en fuente de radiación, esto quiere decir, que de su cuerpo emergen fotones de energía máxima de 511 keV que se han producido por el efecto de aniquilación del par de positrón-electrón (transformación de la masa del positrón y del electrón en energía), dando lugar a la aparición de dos fotones gamma simultáneos con energía de 511 keV cada uno, que se emiten en direcciones opuestas, formando un ángulo de aproximadamente 180° ; el producto de esta aniquilación que son los fotones nos permiten la obtención de las imágenes⁵⁶.

La línea que producida por efecto de aniquilación se denomina línea de respuesta (LOR) y su proceso de identificación por parte del equipo

es mediante los detectores. Los colimadores electrónicos son los que permiten discriminar las coincidencias. Para que una coincidencia se considere válida o verdadera, los dos fotones deben alcanzar los respectivos detectores en un intervalo de tiempo establecido (ventana de coincidencia) del orden en nanosegundos y sino serían considerados coincidencias falsas⁵⁷.

Actualmente en el equipo PET-CT del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen cuenta con una ventana de coincidencia en el orden de picosegundos; ya que este equipo de marca Philips y modelo Gemini TF (Truflight), está provisto de la tecnología TOF (TIME OF FLIGHT) o llamado también Tiempo de vuelo, que nos permite obtener imágenes de elevada calidad sobretodo en pacientes con masa corporal incrementada. Otras de las ventajas del TOF son la mayor resolución espacial, disminución del tiempo de adquisición y dosis inyectada, mitigación scatter/randoms y aumento considerable de la sensibilidad⁵⁸.

En la adquisición se obtiene también información sobre el número de aniquilaciones que tuvieron para cada línea de respuesta (LOR) permitida entre los dos detectores. Con este valor el sistema puede designar, al conjunto de la imagen, diferentes niveles de intensidad en función a la concentración del radiofármaco en el cuerpo (actividad metabólica)⁵⁹.

Por otro lado, la tomografía computarizada (TC), nos permite la ubicación anatómica de la patología y en este caso de ser fusionado con el PET, aporta significativo valor porque gracias a las imágenes de CT se realiza la corrección de atenuación, incorporando algoritmos de corrección por atenuación en rayos X; esto nos representa una ventaja significativa debido a que la TC presenta menor ruido estadístico y puede adquirirse en menor tiempo que con una transmisión estándar de la PET. Se utiliza la corrección por atenuación para transformar los datos de la TC a una estimación utilizando los coeficientes de atenuación de 511 keV; esto se estima mediante el uso de factores de escala independientes del hueso y de los que no son hueso, basándose en los valores de las imágenes de la TC o también llamados Unidades de Hounsfield⁶⁰.

Al finalizar el estudio de PET-CT se analiza las imágenes dependiendo del médico y del objetivo del estudio, se puede necesitar cualquier de las siguientes imágenes: la TC simple, TC contrastada (solo si el paciente lo requiere), PET corregido, PET no corregido. Además, la reconstrucción de varias imágenes postadquisición puede ser necesaria (p. ej., ventana de pulmón). Para realizar la fusión de imágenes se selecciona la CT y el PET corregido, utilizando las herramientas del software estándar de fusión que cuenta el equipo de PET-CT⁶¹.

2.1.7. Preparación del paciente para PET - CT

Los pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen que solicitan este estudio, primero deben pasar por una entrevista médica a cargo de los Médicos Nucleares de la Unidad de PET-CT para confirmar que el examen solicitado sea justificado. Si fuera el caso que sean aceptados se les da las indicaciones para el estudio y posteriormente su cita⁶².

La preparación del paciente para este estudio debe ser adecuada, de esta manera se puede minimizar los artefactos de captación y maximizar los coeficientes de señal-ruido. La captación muscular endógena es reducida manteniendo niveles de insulina bajos con el ayuno del paciente como mínimo 6 horas. Por lo tanto, se recomienda no tener una actividad física excesiva un día antes del estudio, ni masticar goma de mascar, sobre todo en estudios dirigidos a cabeza y cuello⁶³.

Es necesario enfatizar al paciente que durante el ayuno no ingiera bebidas o refrigerios, ya que pueden contener calorías que eleven la insulina sérica, lo que produce una mayor concentración de ^{18}F -FDG en el músculo. La captación por grasa es mayor en pacientes jóvenes, por lo que se debe garantizar que el paciente no tenga frío antes y durante la inyección, así como en el periodo de biodistribución; este inconveniente se resuelve calentando un poco el cuarto de preparación

o abrigándolo al paciente. Además, se pueden utilizar antagonistas beta adrenérgicos o ansiolíticos con el fin de reducir la captación muscular. La actividad de la ^{18}F -FDG en el tracto urinario es reducida con una adecuada hidratación, en algunas ocasiones incluso con líquidos vía intravenosa en pacientes que tengan la glicemia elevada, es decir que su nivel de glicemia debe ser menor a 150 mg/dL. Es importante asegurar que los líquidos de hidratación no contengan dextrosa, de preferencia agua sola por ese motivo se le pide al paciente que traiga dos litros de agua para que lo pueda beber durante el tiempo de incorporación del radiofármaco. Los niveles de glucosa sérica deben ser revisados rutinariamente antes del examen. Lo ideal es tener niveles inferiores a 120 mg/dL en pacientes no diabéticos y menores de 150mg/dL en pacientes diabéticos. Cuando los niveles exceden los 150 mg/dL se sugiere colocar suero por vía intravenosa hasta que baje su nivel de glicemia, por lo contrario, no se realiza el estudio siendo reprogramado. Si se utiliza insulina rápida para reducirla, debe esperarse entre 4 y 6 horas para evitar la captación de ^{18}F -FDG en los músculos. Se debe recordar que el incremento en los niveles de glucosa competirá con la ^{18}F -FDG para su transporte, esto aumenta la actividad de fondo y eleva la tasa de falsos negativos⁶⁴.

Antes que se inyecte el radiofármaco el paciente será tallado, pesado y se medirá la presión arterial, frecuencia cardiaca y la glicemia. Luego será canalizado con un abocat N° 18 o 20 G, todo ello en la sala de preparación; posteriormente se le indicará que pase a la

sala de incorporación⁶⁵.

La dosis del radiofármaco (¹⁸F-FDG) se calcula en proporción de 0.1 a 0.14 mCi por kilogramo de peso, en excepción de los pacientes pediátricos que se inyecta como mínimo no menor a 2 mCi. Una vez calculada la dosis de inyección se procede a la sala de incorporación para inyectar al paciente. Posterior a la inyección del radiofármaco, el paciente se mantiene reclinado con un soporte cefálico y sin hablar con la luz tenue. El ¹⁸F-FDG se distribuye por el sistema circulatorio y se incorpora a las células tumorales por los mismos mecanismos de transporte que la glucosa no marcada: los transportadores sodio-glucosa a través de un gradiente de concentración y los transportadores específicos de membrana (GLUT) que permiten el paso de glucosa mediante transferencia pasiva y difusión facilitada de hexosas⁶⁶.

El paciente deberá orinar frecuentemente después de la inyección del radiofármaco, ya que se hidrata con 2 litros aproximadamente de agua durante su incorporación, y al orinar permite reducir la exposición de la vejiga y la actividad del tracto urinario, por lo que se debe administrar diuréticos (0.25 mg/kg de furosemida), el cual se aplicaría 30 o 60 minutos antes de la adquisición del estudio, este procedimiento se realiza cuando hay compromiso patológico en la región pélvica. Aunque el contenido vesical es variable en cada paciente, todos deberán vaciar la vejiga inmediatamente antes del estudio. La actividad

en este órgano no se eliminará por completo, pero al menos se reducirá a un nivel que no interfiera con la evaluación de estructuras adyacentes. No hay manera de reducir la captación por el tracto gastrointestinal⁶⁷.

2.1.8. Adquisición y protocolos de PET - CT

Está establecido que el inicio de la adquisición de las imágenes de sea a los 60 minutos posterior a la administración de la ¹⁸F-FDG por vía intravenosa⁶⁸. Los pacientes deben colocarse en la situación más cómoda posible y generalmente de decúbito supino, con los brazos a lo largo del cuerpo⁶⁹. Los estudios de estándar representan la suma de varios campos de adquisición estática de 10 a 30 minutos. La representación de las imágenes se puede realizar de forma tomográfica es decir imágenes transversales, coronales y sagitales o mediante proyecciones volumétricas (MIP)⁷⁰.

Luego que el paciente este en la mesa de exploración se realiza el topograma, siendo el primer paso de la adquisición en un equipo PET-CT. Esta imagen, que se obtiene con el tubo de rayos X fijo en una posición, permite al operador definir la extensión axial del estudio. El equipo deberá ajustar y mostrar los límites del estudio, de modo que la adquisición TC coincida en extensión con la adquisición del PET, que se realiza con movimientos discretos de la mesa de exploración. Es

importante verificar que todas las partes del cuerpo queden dentro de la imagen con menor campo de visión, normalmente esto ocurre en la TC; para que no genere artefactos de truncación en las imágenes reconstruidas. Una vez finalizado el estudio de CT, la mesa se desplaza para colocar al paciente dentro del campo de visión del PET. El tecnólogo médico determina el momento de inicio de la exploración, así como la dirección de la mesa durante la exploración. El estudio de emisión de protocolo standard se realiza adquiriendo los sinogramas o proyecciones en las diversas posiciones de la mesa que cubren el rango explorado por la CT. El tiempo de adquisición total del estudio de emisión de PET. Depende del rango a explorar es decir de la talla del paciente, que oscila entre 10 a 30 minutos⁷¹.

Posteriormente una vez adquiridas las imágenes se procesarán para realizar la fusión de las imágenes de la CT y del PET, para que los médicos nucleares puedan interpretar y poder diagnosticar los linfomas con mayor precisión. Por lo que la unión en un mismo estudio de criterios funcionales y anatómicos es la mejor arma diagnóstica en estos pacientes y su uso evita exámenes innecesarios⁷².

Todos los datos fueron adquiridos mediante un equipo híbrido PET TC, cuyo modelo es GEMINI TF que combina las tecnologías Philips Brilliance CT y Philips TruFlight™ PET. El sistema utiliza tecnología TC para obtener imágenes anatómicas del cuerpo humano y tecnología PET para obtener imágenes funcionales del cuerpo humano. El valor

clínico de ambas tecnologías aumenta con la capacidad de fusionar las imágenes TC y PET con el software Image Fusion (Fusión de imágenes) de Visor de fusiones Philips para crear una imagen compuesta para estudios de diagnóstico y planificación terapéutica. Este equipo tiene como características: en PET scanner (cristal de oxortosilicato de lutecio-Ytrio "LYSO": 4x4x22 mm³, 28,338 cristales, 420 fototubos multiplicadores "FTM", 70 cm de diámetro del gantry, 18 cm axial de FOV "visión de campo"). Y en la CT scanner es modelo Brilliance de 64 filas de detectores⁷³.

El protocolo que se utiliza para linfomas es el Protocolo STANDARD MODIFICADO, el cual consisten en la exploración desde el vértex craneal hasta la fosa poplítea, cuyos parámetros varían en pacientes adultos y pediátricos. Este protocolo está conformado por cuatro procesos: topograma, exploración de CT, exploración de PET y CT de tórax sin medio de contraste yodado (opcional)⁷⁴.

Protocolo Standard Modificado- Adulto

- 1. Planar, Surview, AP**, compuestos por los siguientes parámetros:
 - Nombre: Planar
 - Ángulo: 180
 - Inicio y fin: Depende de la ubicación del paciente en la mesa de exploración.
 - Longitud: 1850.0 mm (depende de la talla del paciente).
 - Kv: 120
 - mA: 30

2. Body SM CT, Helical:

- Nombre: SM CT
- Inicio y fin: Depende de la ubicación del paciente en la mesa de exploración.
- Longitud: 1776.0 mm (depende de la talla del paciente).
- Dirección: fuera.
- Espesor: 4 mm.
- Incremento: 2.0 mm.
- Kv: 120
- mAs/slice: 80
- Resolución: standard
- Colimación: 64x0.625
- Pitch: 0.829
- Tiempo de rotación: 0.5 seg.
- FOV: 600 mm.
- Filtro: Standard (B)
- Centro V: 35 A: 350
- Centro X: 0 Y: 0
- Matriz: 512

3. SM PET, Modality:

- Actividad administrada: 10.000 mCi (ésta dosis es variable, depende del factor de dosis 0.1 - 0.14 mCi por cada kilo de peso del paciente).

- T° administración: se coloca la hora exacta que se le administro el radiofármaco.
- Núclido: F-18.
- Fármaco: Fluorodesoxiglucosa.
- Ruta: Intravenosa.
- Protocolo de Reconstrucción: body ctac-nac.
- Recon. Simulación: yes.

4. Chest, Tórax SC, Helical:

- Nombre: TÓRAX SC
- Inicio y fin: Depende de la ubicación del paciente en la mesa de exploración.
- Longitud: 256.0 mm.
- Dirección: fuera.
- Espesor: 1 mm.
- Incremento: 0.5 mm.
- Kv: 120
- mAs/slice: 205
- Resolución: high
- Colimación: 64x0.625
- Pitch: 1.015
- Tiempo de rotación: 0.4 seg.
- FOV: 350 mm.
- Filtro: Y-Detail (YD)
- Centro V: -600 A: 1600

- Centro X: 0 Y: 0
- Matriz: 512

Protocolo Standard Modificado- Pediátrico

1. Planar, Surview, AP, compuestos por los siguientes parámetros:

- Nombre: Planar
- Ángulo: 180
- Inicio y fin: Depende de la ubicación del paciente en la mesa de exploración
- Longitud: 600.0 mm (depende de la talla del paciente).
- Kv: 120
- mA: 30

2. Body SM CT, Helical:

- Nombre: SM CT
- Inicio y fin: Depende de la ubicación del paciente en la mesa de exploración.
- Longitud: 600.0 mm (depende de la talla del paciente).
- Dirección: fuera.
- Espesor: 3 mm.
- Incremento: 1.5 mm.
- Kv: 80
- mAs/slice: 50
- Resolución: standard

- Colimación: 64x0.625
- Pitch: 0.829
- Tiempo de rotación: 0.5 seg.
- FOV: 600 mm.
- Filtro: Standard (B)
- Centro V: 35 A: 350
- Centro X: 0 Y: 0
- Matriz: 512

3. SM PET, Modality:

- Actividad administrada: 5.000 mCi (ésta dosis es variable, depende del factor de administración que es de 0.1 - 0.14 por cada kilo de peso del paciente).
- T° administración: se coloca la hora exacta que se le administro el radiofármaco.
- Núclido: F-18.
- Fármaco: Fluorodesoxiglucosa.
- Ruta: Intravenosa.
- Protocolo de Reconstrucción: body ctac-nac.
- Recon. Simulación: yes.

2.2. Antecedentes

2.2.1. Antecedentes Internacionales:

En el año 2008 en Madrid, se realizó un estudio de tipo descriptivo, prospectivo, de corte transversal en el Hospital La Paz de Madrid, enfocado a la evaluación de la técnica PET-CT en el estudio clínico de pacientes con LH y LNH. Se evaluó una población de 108 pacientes, de los cuales el 59.3% son mujeres y 40.7% son varones, de edades entre 18 y 75 años. En esta población el 70.37% fueron diagnosticados con LNH y 29.63% con LH. Dentro de los LH, las variantes clásicas constituyen el 96% del total, y la frecuencia de los subtipos histológicos del LNH constituyen el 36% el linfoma difuso de células grandes y 18% el linfoma folicular. Los demás subtipos se representan en porcentajes menores al 10%. De los 31 pacientes con LH clásico, el 54.84% representan estadio II, 12.9% estadio III y 32.26% pacientes con estadio IV. Por otro lado, los pacientes con LNH representan el 9.21% en estadio I, 14.47% estadio II, 7.9% estadio III y el 68.42% estadio IV⁷⁵.

En el periodo de enero de 2008 a marzo de 2010, en la India se realizó un estudio de tipo descriptivo, prospectivo en el Instituto de Ciencias Médicas. Cuyo objetivo es definir el uso de la técnica PET-CT versus la TC contrastada para la evaluación en pacientes pediátricos. La población es de 34 pacientes con LNH, la mediana de edad fue de

10,5 años (4-16), el 88.23% fueron varones y 11.77% mujeres. La mediana del seguimiento fue de 20,3 meses. El 82,35% de los pacientes tenían LNH de células B, y 17,65% de los pacientes tenían linfoma anaplásico de grandes células. El 8,82% de los pacientes tenían enfermedad en estadio temprano (estadio I o II) y 91,18% de los pacientes tenían enfermedad en estadio avanzado (estadio III o IV). En el momento del último seguimiento el 67,6% de los 34 pacientes estaban vivos, el 26,5% de los pacientes experimentaron recidiva o progresión, y el 88.9 % de estos 26,5% pacientes murieron de la enfermedad y los 5,9% murieron en transcurso de su tratamiento posterior al estudio. Se concluyó que hay 100% de concordancia entre la afectación de la médula ósea en la biopsia y etapa en PET-CT⁷⁶.

En el año 2011, en Valencia se realizó estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal enfocado en LNH con uso de ¹⁸F-FDG. Su población es de 145 pacientes, el 55.86 % fueron hombres y 44.14 % mujeres, con edades comprendidas entre los 10-85 años con un promedio de 49 años. Tras la evaluación de los pacientes se llegó a la conclusión que existe una marcada superioridad de la PET con respecto a la TC para el diagnóstico inicial y las valoraciones posteriores de la enfermedad tras el tratamiento administrado. Se obtuvieron los siguientes resultados: de los 145 pacientes, 15.86% presentan un estadio I, 22.75% con estadio II, 26.20% con estadio III y 35.17% con estadio IV, según el estudio de tomografía inicial⁷⁷.

En el año 2013, en Boston se realizó estudio descriptivo, prospectivo enfocado en Linfoma con uso de ^{18}F -FDG-PET CT/RM en el Hospital General de Massachusetts. Su población original fue de 51 pacientes, 18 pacientes (66.66 % fueron hombres y 33.34 % mujeres) tenían un diagnóstico confirmado de LH y LNH, 02 pacientes fueron excluidos por no completar el examen; quedando 16 pacientes disponibles para el análisis. El 31.3% tuvieron un diagnóstico confirmado de LH y el 69.7% de LNH. Las edades comprendidas entre los 30-80 años con un promedio de $51 \pm 14,8$ años y el 56% eran hombres, 44% mujeres. Tras la evaluación de los pacientes el 12.5% de pacientes habían recibido un PET clásico y el 87.5% restantes habían recibido un examen clínico PET CT, de los cuales 04 no tenía ninguna incorporación anormal de FDG. De los 10 restantes presentaron 59 lesiones que fueron identificadas en PET-MR y PET-CT, y 53 de esas lesiones exhibieron anormal en Difusión⁷⁸.

En el periodo de enero de 2011 a diciembre de 2014 en México, se realizó un estudio de tipo analítico, prospectivo, de corte transversal en el Centro Estatal de Cancerología de los Servicios de Salud de Nayarit, cuyo objetivo es describir aspectos epidemiológicos y analizar la tendencia de los linfomas. Se obtuvieron 81 casos con linfoma, incidencia de 3.4/100,000/año, 47.7% ocurrió en los varones y 54.3% en las mujeres. Se estimó la supervivencia libre de enfermedad a 60 meses en 73% de los adultos. La edad promedio para ambos géneros fue de 57.8 ± 15.6 años, correspondiendo para las mujeres $59.3 \pm$

16.18 años y para los hombres 55.51 ± 14.54 años. En relación con los linfomas de células B grandes, en hombres afectó a 16 de 30 con edad media de 57.7 ± 12.9 años y en las mujeres afectó a 14 de 30 con edad media de 56.2 ± 17.2 años. La supervivencia libre de enfermedad a 60 meses fue de 70%⁷⁹.

En el año 2016 en Estados Unidos, se realizó un estudio retrospectivo, su población fue de 836 pacientes con linfoma. De estos pacientes, 204 pacientes con LNH. La edad media fue 56 años. Y el 62.7% eran hombres y el 37,3% eran mujeres. Después de una mediana de seguimiento de 16,5 meses (Rango, 0-94 meses), el 77% de pacientes sobrevivieron y 23% de pacientes habían muerto. Entre las 560 exploraciones de seguimiento de los pacientes con LNH, 69,3% de las exploraciones se realizaron sin sospecha clínica de recurrencia y 30,7% se realizaron con sospecha clínica previa. Concluyendo que el seguimiento FDG PET-CT realizado a los pacientes con sospecha clínica previa de recurrencia para evaluación clínica es de 16.3% de los tiempos de exploración e influyen la gestión en 37,8% de los tiempos de exploración. En cambio, en los pacientes sin sospecha clínica previa de recurrencia es del 8,3%, por lo tanto, la vigilancia FDG PET-CT en LNH debe evitarse⁸⁰.

2.2.2. Antecedentes Nacionales

En el año 2011, en Lima-Perú. Se realizó un estudio descriptivo,

retrospectivo, observacional de tipo serie de casos en pacientes portadores de linfoma diagnosticados en el periodo 1998 al 2008, en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima-Perú. Su población fue de 433 pacientes, como resultado se obtuvo la relación que fue de 1, 5:1 para hombres y mujeres respectivamente, la media fue de 44.78 años con un rango de 1 a 93 años. Los pacientes con LH el promedio de edad fue de 43 años y una relación de 2:1 entre hombres y mujeres respectivamente (rango de edad: 3 a 86 años); mientras para los pacientes con LNH el promedio fue de 45.9 años con una relación de 1, 4:1 (rango: 2-92 años). Del total de los 433 pacientes incluidos en este estudio se halló que el 85,92% de los pacientes tenían LNH, mientras que el 14,08% tenían LH. De un grupo de 69 pacientes en los que se pudo realizar el estadiaje, se obtuvo pacientes en estadio II (43,49%), mientras que los pacientes que tienen estadios III – IV representarían el 44,92% de los pacientes de este grupo⁸¹.

Hasta la fecha, en nuestro país no existen investigaciones publicadas en relación a la prevalencia de linfomas mediante la técnica PET-CT, que según los antecedentes internacionales es la más sensible para la evolución de esta enfermedad oncológica.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio

Estudio retrospectivo, descriptivo de corte transversal.

3.2. Población

Todos los pacientes atendidos en la Unidad de PET - CT con ^{18}F -FDG del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el periodo 2014 - 2016 (N = 800).

3.2.1. Criterios de Inclusión:

- Pacientes de todas las edades.
- Pacientes de ambos sexos, con sospecha o diagnóstico de linfoma que hayan pasado la entrevista con el Médico Nuclear.

3.2.2. Criterios de Exclusión:

- Mala situación clínica general.
- Test de embarazo positivo.
- Pacientes con nivel de glicemia > 150 mg/dl.

3.3. Muestra

No se realizó el cálculo del tamaño muestral, ya que se estudió a toda la población que cumplió con los criterios de inclusión. (n= 796).

3.4. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
<u>Principal:</u> Linfomas	Tumor maligno que afecta el sistema linfático	Informe médico	Binaria	Si No
<u>Secundarias:</u> Sexo	Género sexual del paciente	Ficha de recolección de datos	Binaria	Masculino Femenino
Edad	Tiempo de vida en años, del paciente	Ficha de recolección de datos	Discreta	0-18 años 19-37 años 38-56 años 57-75 años >75 años
Indicación médica	Motivo por el cual se solicita el estudio.	Ficha de recolección de datos	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostico • Estadificación inicial • Monitoreo de respuesta al tratamiento • Reestadiaje • Sospecha de recurrencia • Seguimiento de

				<p>enfermedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de radioterapia
Tipo	Clasificación basada en los resultados de anatomía patológica	Informe de Anatomía Patológica	Binaria	<p>Linfoma Hodgkin</p> <p>Linfoma no Hodgkin</p>
Dosis de inyección	Dosis del radiofármaco (¹⁸ F-FDG) que se inyecta al paciente	Ficha de recolección de datos	Continua	<p>≤ 2,600 mCi</p> <p>2,601 - 6,853 mCi</p> <p>6,854 - 11,106 mCi</p> <p>≥ 11,107 mCi</p>
Localización de la actividad metabólica	Región de incremento metabólico que sugiere actividad de la enfermedad	Informe médico	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Ganglios Supradiafragmáticos • Ganglios Infradiafragmáticos • Pulmón • Medula ósea • Bazo • Otros
Antecedente patológico	Enfermedad que padeció o	Ficha de recolección	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes • Hipertensión arterial

	padece el paciente diferente al linfoma	de datos		<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia renal • TBC • Infección recurrente • Tabaquismo • VIH • Asma
Estadio	Grado de enfermedad que se encuentra cursando el paciente	Informe médico	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Estadio I • Estadio II • Estadio III • Estadio IV

3.5. Procedimientos y Técnicas

Se presentó una solicitud dirigida al Jefe del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, en la cual se pidió la autorización para realizar el estudio de investigación en la Unidad de PET-CT, para que se pueda acceder a las historias clínicas de los pacientes atendidos en esta unidad. La cual me brindó la información para mi investigación de prevalencia de los linfomas por esta técnica en la población de 2014-2016, en previa coordinación y apoyo del Médico Nuclear y Tecnólogo Médico presente en la revisión de la historia clínica; el Tecnólogo Médico me apoyó en la visualización del estudio en la estación de trabajo y el

Médico Nuclear en la explicación de la conclusión del informe médico de dicha patología; para lograr los objetivos y el desarrollo del estudio investigativo.

Para la recolección de datos, se utilizó básicamente la ficha de entrevista médica del paciente, la ficha del tecnólogo médico y el informe médico; luego se llevó a cabo el cronograma de recolección de datos, revisando cada historia clínica de la población de dicho periodo, a través de la cual se seleccionó a los pacientes que padezcan o tengan la sospecha de la enfermedad de linfoma y que cumplan con el criterio de inclusión, extrayendo la información necesaria mediante la ficha de recolección de datos (ver Anexo N°1) de acuerdo a las variables establecidas en la investigación.

Finalmente se elaboró una base de datos y a partir de ellos se procesó, obteniendo resultados que se presentan en gráficos y tablas.

3.6. Plan de Análisis de Datos

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 23.0. Se determinó medidas de tendencia central. Se empleó tablas de frecuencia y de contingencia.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1. Descripción de los resultados

TABLA N° 1: EDAD DE LA MUESTRA

Muestra	796
Media	53.290
Mediana	56.000
Moda	64.0
Desviación estándar	17.9072
Mínimo	0.0
Máximo	89.0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 1 se aprecian las medidas de tendencia central y dispersión de la edad de la muestra, ésta fue formada por 796 estudios de pacientes con diagnóstico y/o impresión diagnóstica de Enfermedades Oncológicas, que acudieron al Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, en el periodo de 2014 – 2016. El promedio de edad fue $53,29 \pm 17,90$ años, la edad mínima fue de 0 años y la máxima de 89 años. Este rango de edad ha sido clasificado en cinco grupos etarios que se muestran en la tabla N° 2.

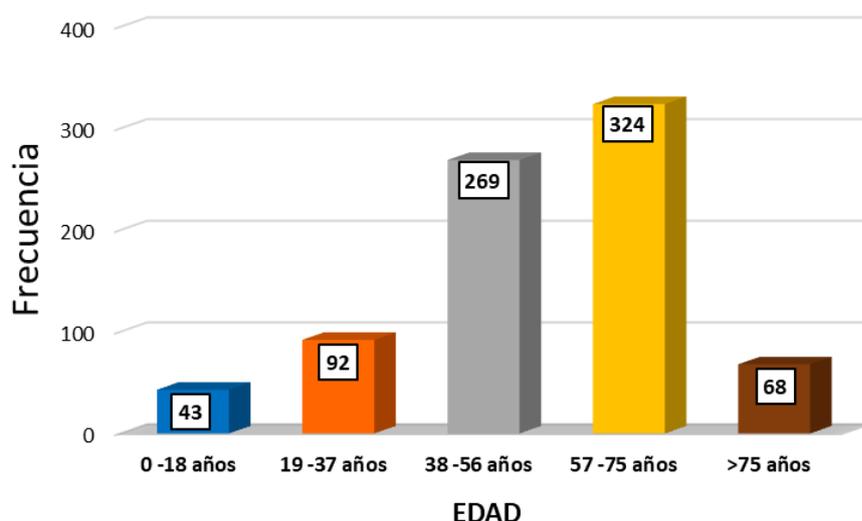
TABLA N° 2: GRUPOS ETARIOS DE LA MUESTRA

	Frecuencia	Porcentaje
0 -18 años	43	5.4
19 – 37 años	92	11.6
38 – 56 años	269	33.8
57 – 75 años	324	40.7
>75 años	68	8.5
Total	796	100.0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 2 indica la distribución de grupos etarios de la muestra, nótese que el grupo de mayor concentración se situó entre las edades de 57 a 75 años (40,7%).

GRÁFICO N° 1: GRUPOS ETARIOS DE LA MUESTRA



En el Grafico N° 1 se describen las frecuencias de cada uno de estos grupos etarios.

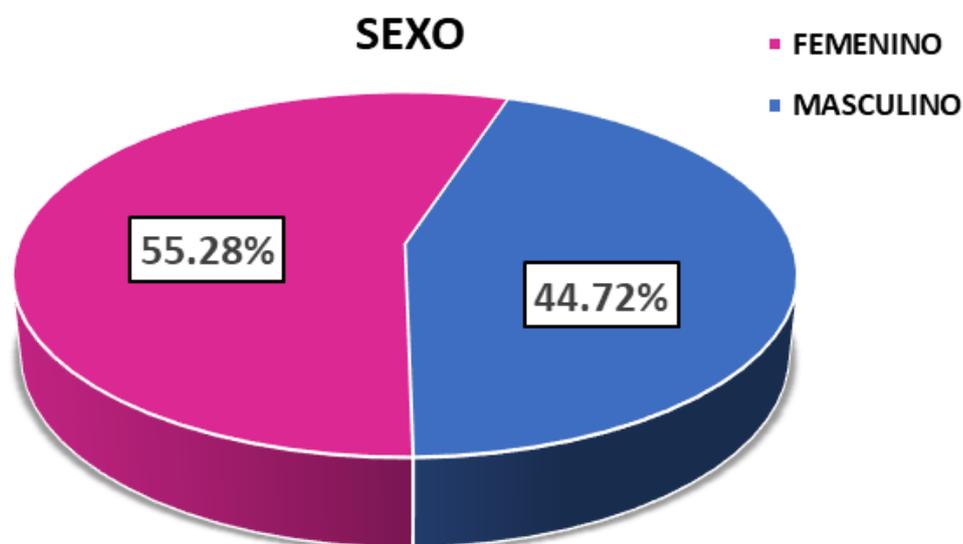
TABLA N° 3: SEXO

	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	440	55.3
MASCULINO	356	44.7
Total	796	100.0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 3 se describe el sexo de la muestra de la presente investigación, siendo el más frecuente el sexo femenino (55,3 %).

GRÁFICO N° 2: SEXO



En el gráfico de sectores N° 2 se describen los porcentajes referentes al sexo de la muestra.

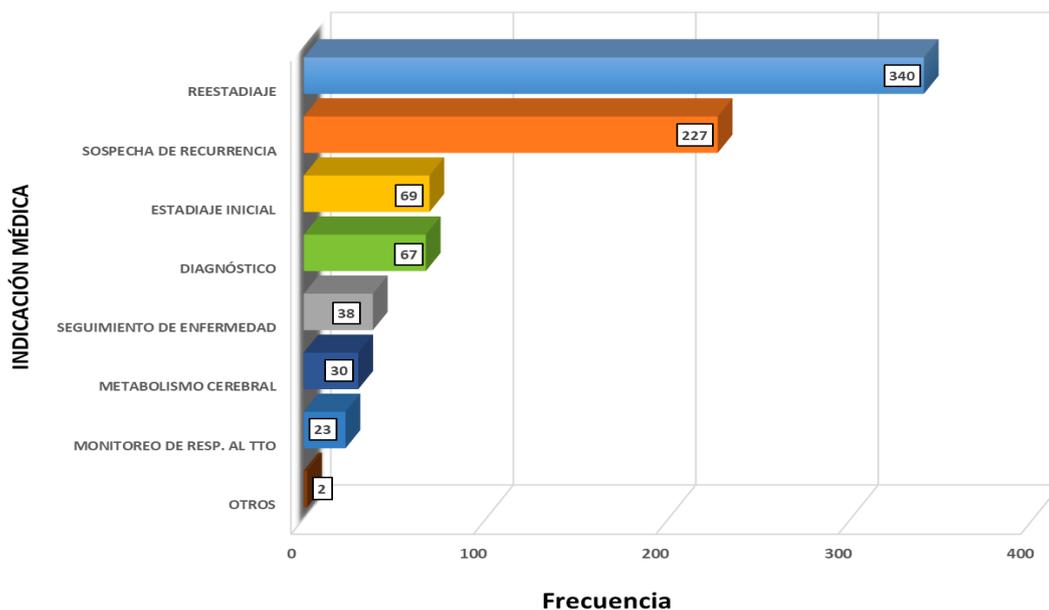
TABLA N°4: INDICACIÓN MÉDICA

	Frecuencia	Porcentaje
DIAGNOSTICO	67	8.4
ESTADIAJE INICIAL	69	8.7
METABOLISMO CEREBRAL	30	3.8
MONITOREO DE RESP. AL TTO	23	2.9
REESTADIAJE	340	42.7
SEGUIMIENTO DE ENFERMEDAD	38	4.8
SOSPECHA DE RECURRENCIA	227	28.5
OTROS	2	.3
Total	796	100.0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 4 se describe la indicación médica de la muestra de la presente investigación, nótese una mayor concentración en los pacientes cuya indicación médica corresponde a reestadiaje (42,7 %) y la menor concentración en pacientes cuya indicación médica corresponde a metabolismo cerebral (3.8 %).

GRÁFICO N° 3: INDICACIÓN MÉDICA



En el Grafico N° 3 se describen las frecuencias de cada indicación médica de la muestra.

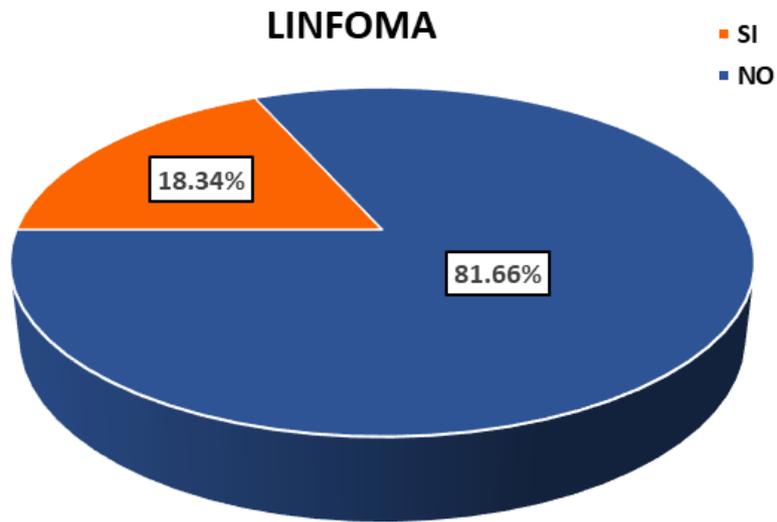
TABLA N° 5: PREVALENCIA DE LINFOMAS MEDIANTE PET- CT EN PACIENTES DEL HNGAI EN EL PERIODO 2014-2016

	Frecuencia	Porcentaje
NO	650	81.7
SI	146	18.3
Total	796	100.00

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 5 se describe que la prevalencia de linfomas de la muestra de la presente investigación fue 18,3 %.

**GRÁFICO N° 4: PREVALENCIA DE LINFOMAS MEDIANTE PET- CT EN
PACIENTES DEL HNGAI EN EL PERIODO 2014-2016**



En el gráfico de sectores N° 4 se muestra los porcentajes de los diagnósticos positivos de linfomas en la presente muestra.

**TABLA N° 6: PREVALENCIA DE DIAGNÓSTICOS POSITIVOS EVALUADOS
MEDIANTE PET- CT EN PACIENTES DEL HNGAI EN EL PERIODO 2014-2016**

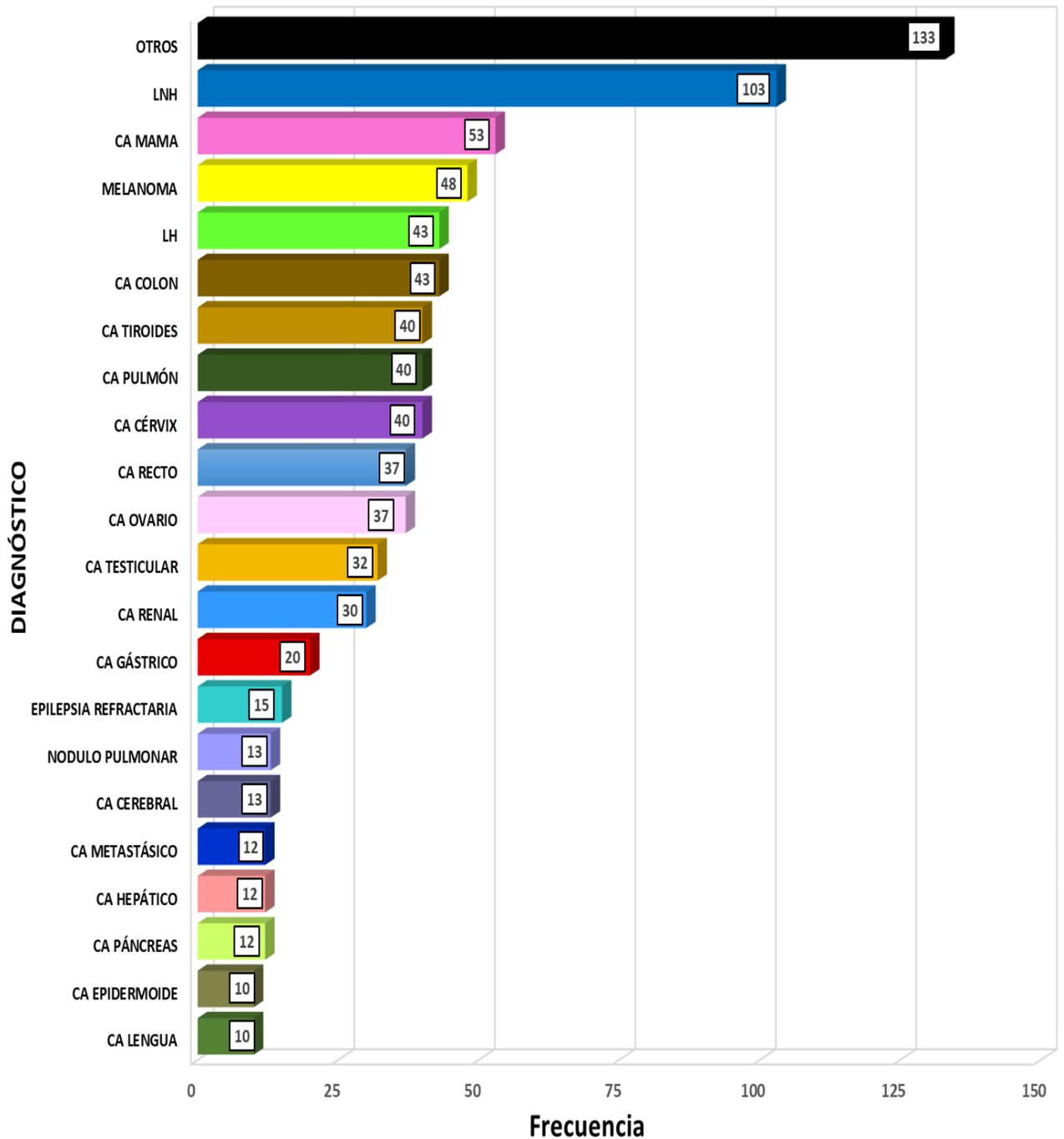
	Frecuencia	Porcentaje
CA CEREBRAL	13	1.6
CA CÉRVIX	40	5.0
CA COLON	43	5.4
CA EPIDERMÓIDE	10	1.3
CA GÁSTRICO	20	2.5
CA HEPÁTICO	12	1.5
CA LENGUA	10	1.3
CA MAMA	53	6.7
CA METASTÁSICO	12	1.5
CA OVARIO	37	4.6
CA PÁNCREAS	12	1.5
CA PULMÓN	40	5.0
CA RECTO	37	4.6
CA RENAL	30	3.8
CA TESTICULAR	32	4.0
CA TIROIDES	40	5.0
EPILEPSIA REFRACTARIA	15	1.9
LH	43	5.4
LNH	103	12.9
MELANOMA	48	6.0
NÓDULO PULMONAR	13	1.6
OTROS*	133	16.7
Total	796	100.0

**Se agrupo todas aquellas neoplasias que representa <1% de la muestra.*

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 6 se describe los diagnósticos positivos de los pacientes evaluados mediante de PET-CT en el periodo 2014-2016, recordemos que la prevalencia de linfoma fue de 18.3 %, así mismo se describe dicha estimación los diagnósticos positivos, obteniendo como resultados 5.4 % (LH) y 12.9 % (LNH).

**GRÁFICO N° 5: PREVALENCIA DE DIAGNÓSTICOS POSITIVOS EVALUADOS
MEDIANTE PET- CT EN PACIENTES DEL HNGAI EN EL PERIODO 2014-2016**



En el gráfico N° 5 se describen las frecuencias de los diagnósticos positivos de la muestra evaluada.

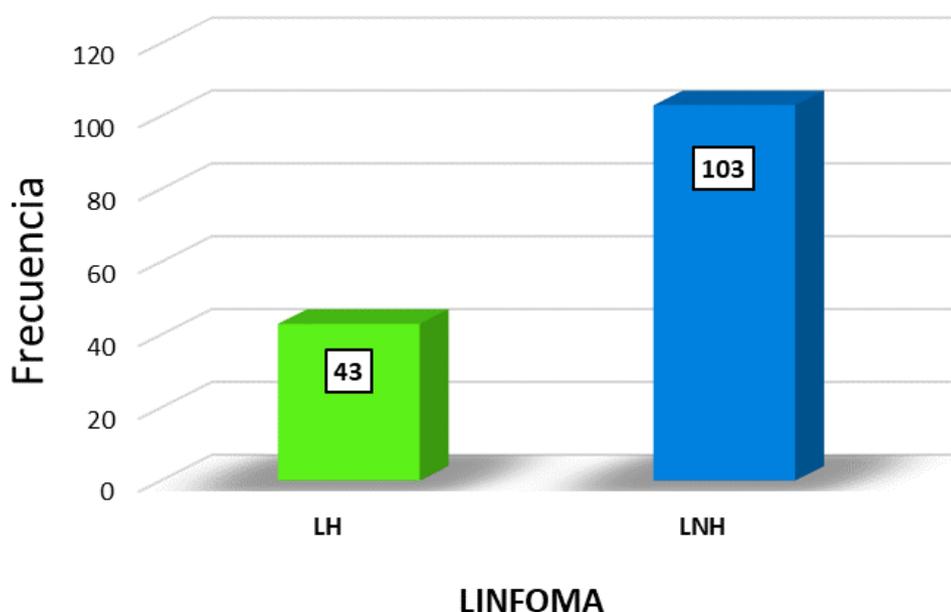
TABLA N° 7: TIPOS DE LINFOMAS

	Frecuencia	Porcentaje
LH	43	29.5
LNH	103	70.5
Total	146	100.0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 7 se describe la frecuencia de la variable tipo de Linfoma en los pacientes con diagnóstico positivo de dicha enfermedad oncológica, siendo la dimensión más frecuente el Linfoma No Hodgkin (70,5%) y la menos frecuente el Linfoma Hodgkin (29.5%).

GRÁFICO N° 6: TIPO DE LINFOMA



En el gráfico N° 6 se describe la frecuencia del tipo de linfoma de la muestra evaluada. Nótese una mayor concentración en linfoma no Hodgkin (103).

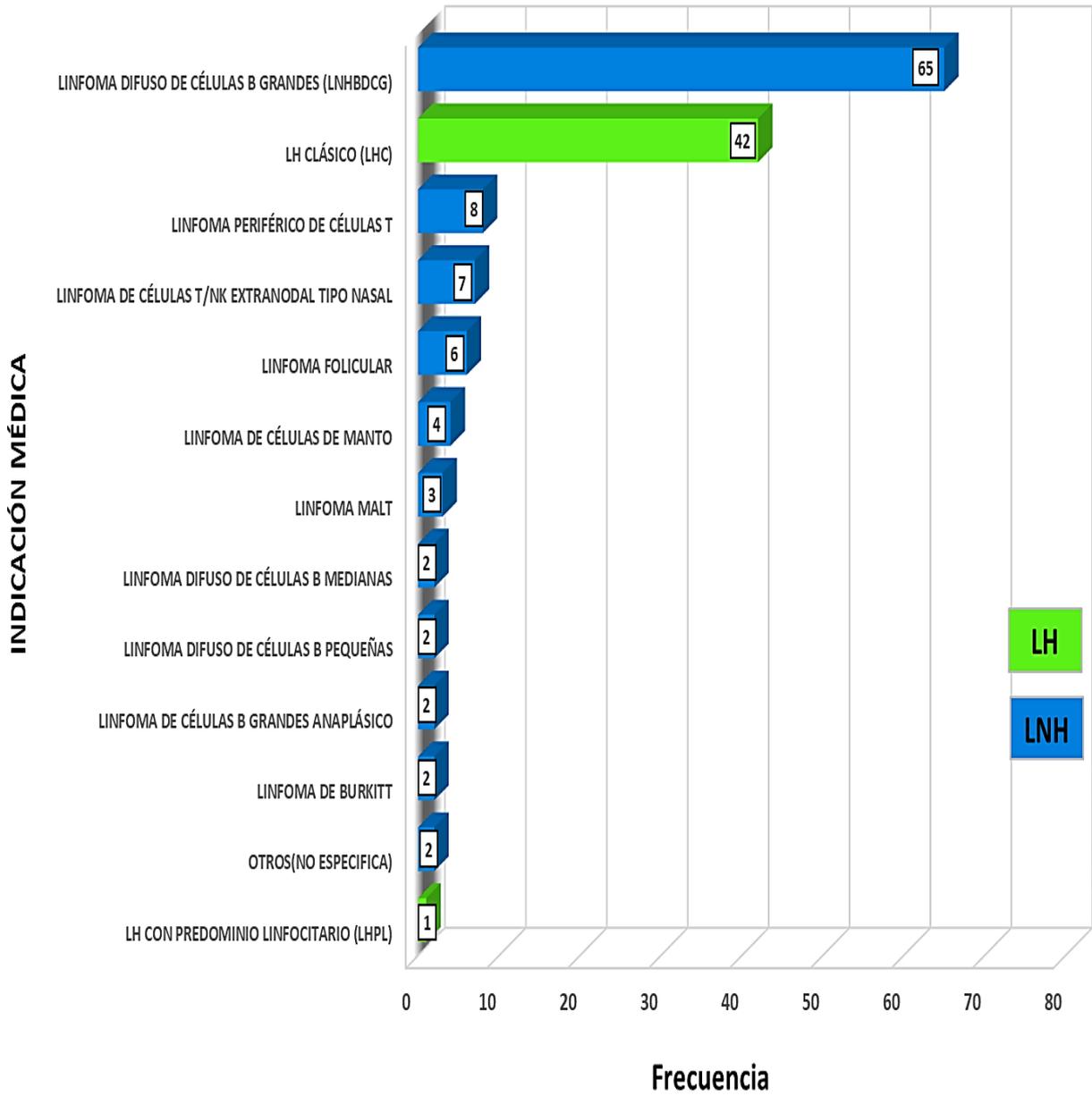
TABLA N° 8: CLASIFICACIÓN HISTOLÓGICA DE LOS LINFOMAS

		Frecuencia	Porcentaje
LINFOMA HODGKIN	LH CLÁSICO (LHC)	42	28.8
	LH CON PREDOMINIO LINFOCITARIO (LHPL)	1	.7
(29.5 %)			
LINFOMA NO HODGKIN	LINFOMA DIFUSO DE CÉLULAS B GRANDES (LNHBDCG)	65	44.5
	LINFOMA DIFUSO DE CÉLULAS B MEDIANAS	2	1.4
	LINFOMA DIFUSO DE CÉLULAS B PEQUEÑAS	2	1.4
	LINFOMA DE CÉLULAS B GRANDES ANAPLÁSICO	2	1.4
	LINFOMA FOLICULAR	6	4.1
	LINFOMA PERIFÉRICO DE CÉLULAS T	8	5.5
	LINFOMA DE CÉLULAS T/NK EXTRANODAL TIPO NASAL	7	4.8
	LINFOMA MALT	3	2.1
	LINFOMA DE BURKITT	2	1.4
	LINFOMA DE CÉLULAS DE MANTO	4	2.7
OTROS(NO ESPECIFICA)		2	1.4
Total		146	100.0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 8 se describe la clasificación histológica de los LH Y LNH, nótese una mayor concentración en los pacientes con Linfoma Difuso de Células B Grandes (44,5 %), seguida de Linfoma Hodgkin Clásico (28,8 %).

GRÁFICO N° 7: CLASIFICACIÓN HISTOLÓGICA DE LOS LINFOMAS



En el gráfico N° 7 se describen las frecuencias de la clasificación histológica de los subtipos de linfomas de la muestra evaluada.

**TABLA N° 9: DOSIS ADMINISTRADA EN EXÁMENES PET-CT DE PACIENTES
CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA**

Muestra	146
Media	8.19130
Mediana	8.10000
Moda	7.500
Desviación estándar	2.453573
Mínimo	2.600
Máximo	15.360

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 9 se aprecian las medidas de tendencia central y dispersión de la dosis administrada en exámenes de PET CT, ésta fue formada por 146 estudios de pacientes con diagnóstico de linfoma, que acudieron al Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, en el periodo 2014 – 2016. La dosis promedio fue $8,19 \pm 2,45$ mCi, la dosis mínima fue de 2,6 mCi y la máxima de 15,3 mCi; la dosis que más se empleo fue de 7,5 mCi. Este rango de dosis ha sido clasificado en cuatro intervalos que se muestran en la tabla N° 10.

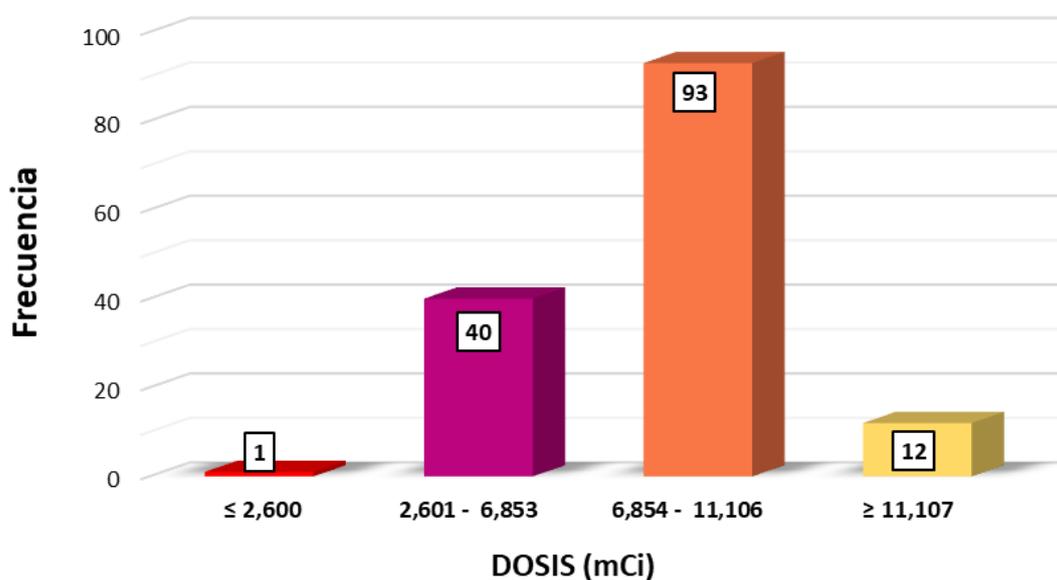
TABLA N° 10: INTERVALO DE DOSIS ADMINISTRADA A PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA

DOSIS (mCi)	Frecuencia	Porcentaje
≤ 2,600	1	.7
2,601 - 6,853	40	27.4
6,854 - 11,106	93	63.7
≥ 11,107	12	8.2
Total	146	100.0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 10 se describen los intervalos de dosis administrada a pacientes con diagnóstico de linfoma de la muestra, nótese una mayor concentración en aquellos pacientes que recibieron una dosis entre 6,8 -11,1 mCi (63,7%).

GRÁFICO N° 8: INTERVALO DE DOSIS ADMINISTRADA A PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA



En el gráfico N° 8 se describen las frecuencias de dosis administrada a los pacientes con diagnóstico de linfoma de la muestra evaluada.

TABLA N° 11: LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDAD METABÓLICA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA

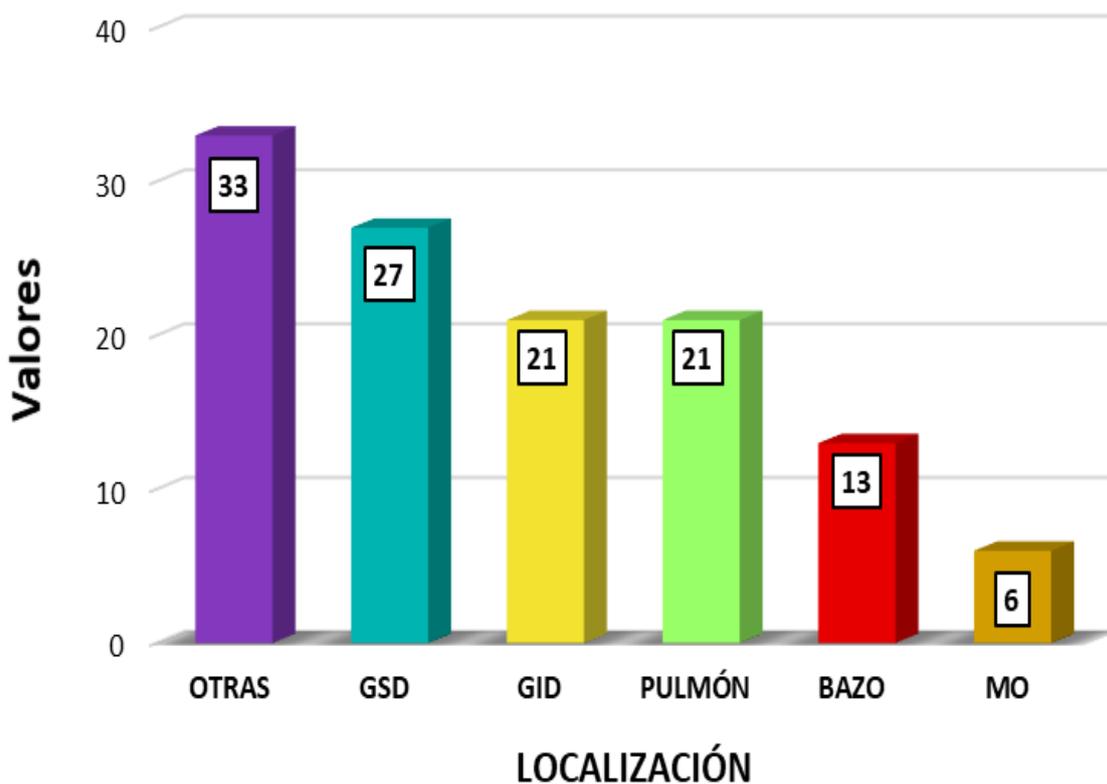
	Respuestas N	Porcentaje de casos
GSD (Ganglios Supra Diafragmáticos)	27	18.5%
GID (Ganglios Infra Diafragmáticos)	21	14.4%
PULMÓN	21	14.4%
MO (Medula Ósea)	6	4.1%
BAZO	13	8.9%
OTRAS*	33	22.6%
Total	146	100.0%

**Se agrupo todas aquellas localizaciones que representa <1% de la muestra.*

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 11 describe la localización de actividad metabólica en los pacientes con diagnóstico positivo de linfoma de la presente muestra, nótese una mayor concentración en los ganglios supra diafragmáticos (18,5 %) y una menor concentración en medula ósea (4,1%).

GRÁFICO N° 9: LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDAD METABÓLICA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA



**Se agrupo todas aquellas localizaciones que representa <1% de la muestra.*

En el gráfico N° 9 se describen las frecuencias de la localización de actividad metabólica en los pacientes con diagnóstico positivo de linfoma de la muestra evaluada.

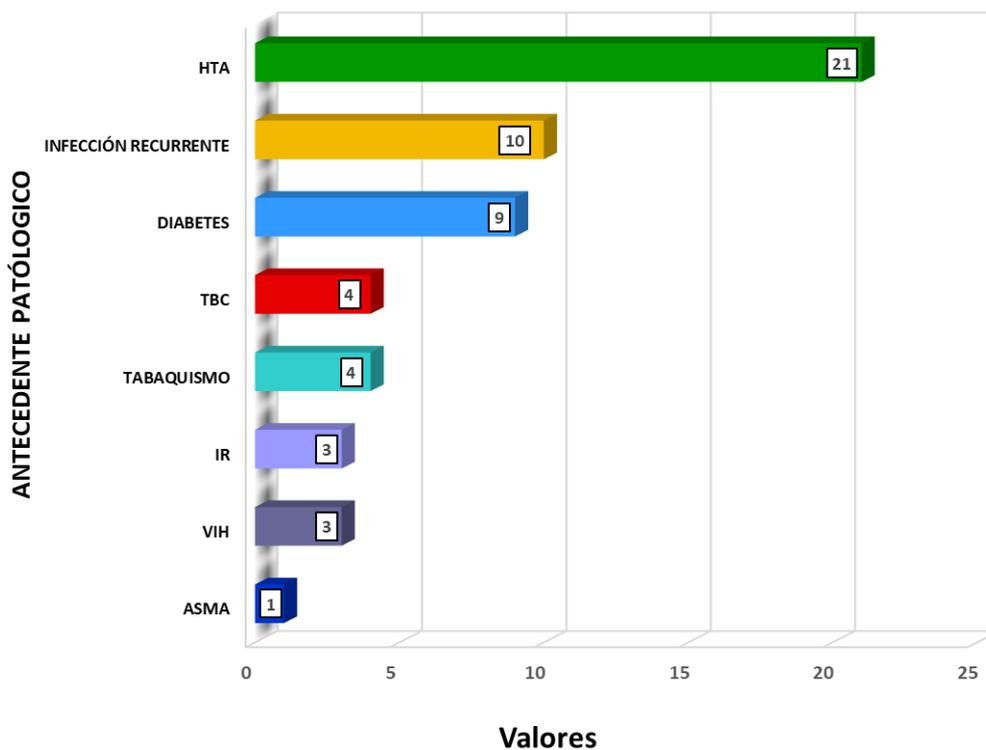
**TABLA N° 12: ANTECEDENTES PATOLÓGICOS DE PACIENTES CON
DIAGNÓSTICO DE LINFOMA**

	Respuestas N	Porcentaje de casos
DIABETES	9	6.2%
HTA	21	14.4%
IR	3	2.1%
TBC	4	2.7%
INFECCIÓN RECURRENTE	10	6.8%
TABAQUISMO	4	2.7%
VIH	3	2.1%
ASMA	1	.7%
Total	146	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 12 se describe los antecedentes patológicos de pacientes con diagnóstico de linfoma, nótese una mayor concentración en aquellos pacientes que presentan como antecedente patológico Hipertensión Arterial (14,4%) y una menor concentración en aquellos que padecen de Asma (1%).

GRÁFICO N° 10: ANTECEDENTES PATOLÓGICOS DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA



En el gráfico N° 10 se describen las frecuencias de los antecedentes patológicos de los pacientes con diagnóstico positivo de linfoma de la muestra evaluada.

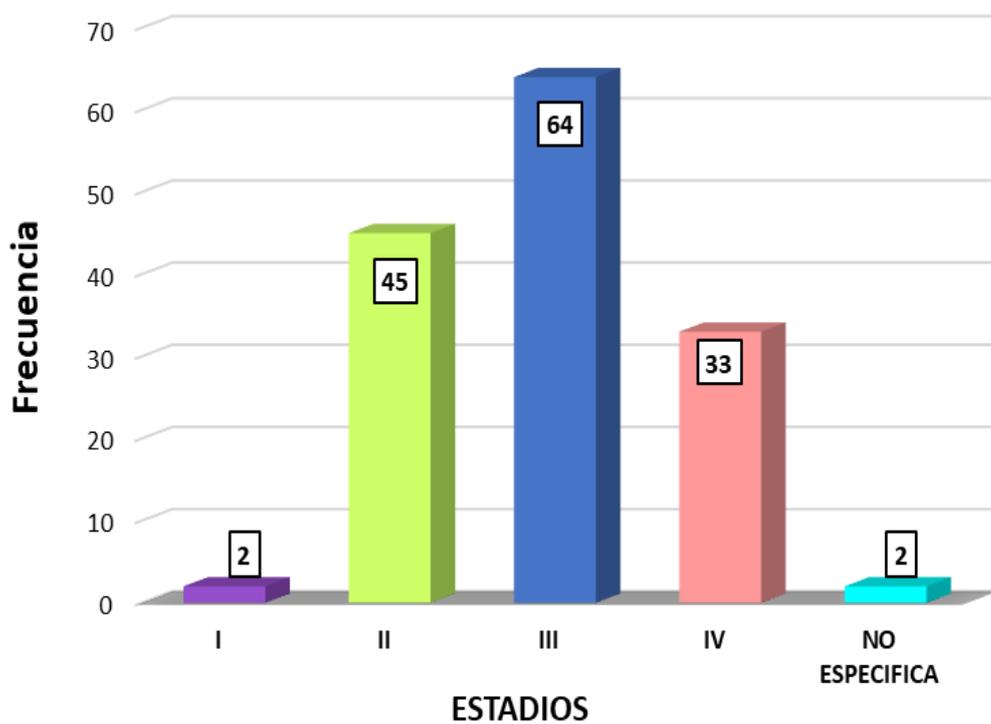
TABLA N° 13: ESTADIOS DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA

	Frecuencia	Porcentaje
I	2	1.4
II	45	30.8
III	64	43.8
IV	33	22.6
No Especifica	2	1.4
Total	146	100.0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 13 se describe los estadios de pacientes con diagnóstico positivo de linfoma, nótese una mayor concentración en aquellos pacientes con estadio III (43,8 %) y la menor concentración en aquellos con estadio I (1,4 %).

GRÁFICO N° 11: ESTADIOS DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LINFOMA



En el gráfico N° 11 se describen las frecuencias de los estadios de los pacientes con diagnóstico positivo de linfoma en la muestra evaluada.

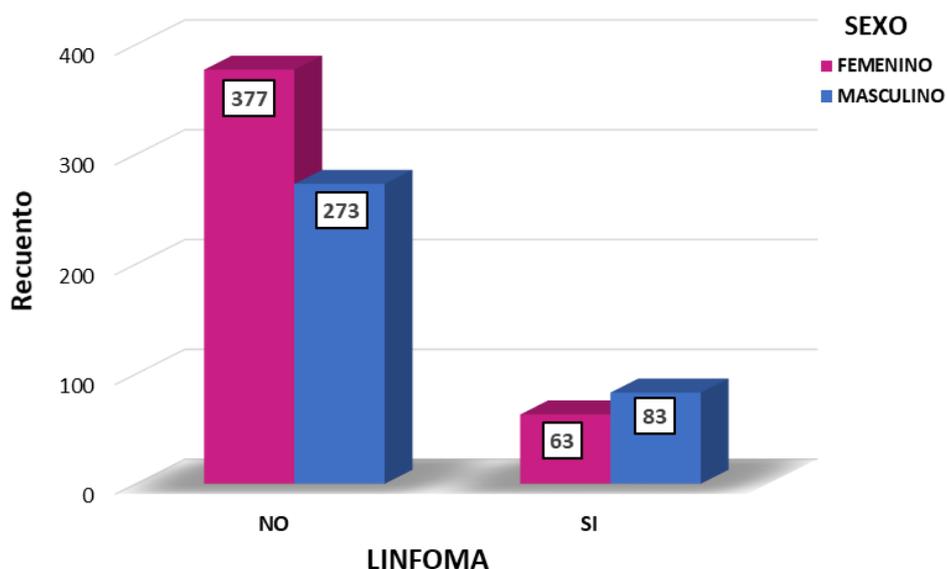
TABLA N°14: PREVALENCIA DE LINFOMAS SEGÚN EL SEXO

		SEXO		Total
		FEMENINO	MASCULINO	
		377	273	650
LINFOMA	NO	47.4%	34.3%	81.7%
	SI	7.9%	10.4%	18.3%
Total		440	356	796
		55.3%	44.7%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 14 se describe que la prevalencia de linfoma fue 18,3 %, así mismo se estableció dicho valor según el sexo obteniendo como resultado 7,9% (femenino) y 10,4% (masculino).

GRÁFICO N°12: PREVALENCIA DE LINFOMAS SEGÚN EL SEXO



En el gráfico N° 12 se describen las frecuencias de diagnósticos positivos de linfomas según el sexo.

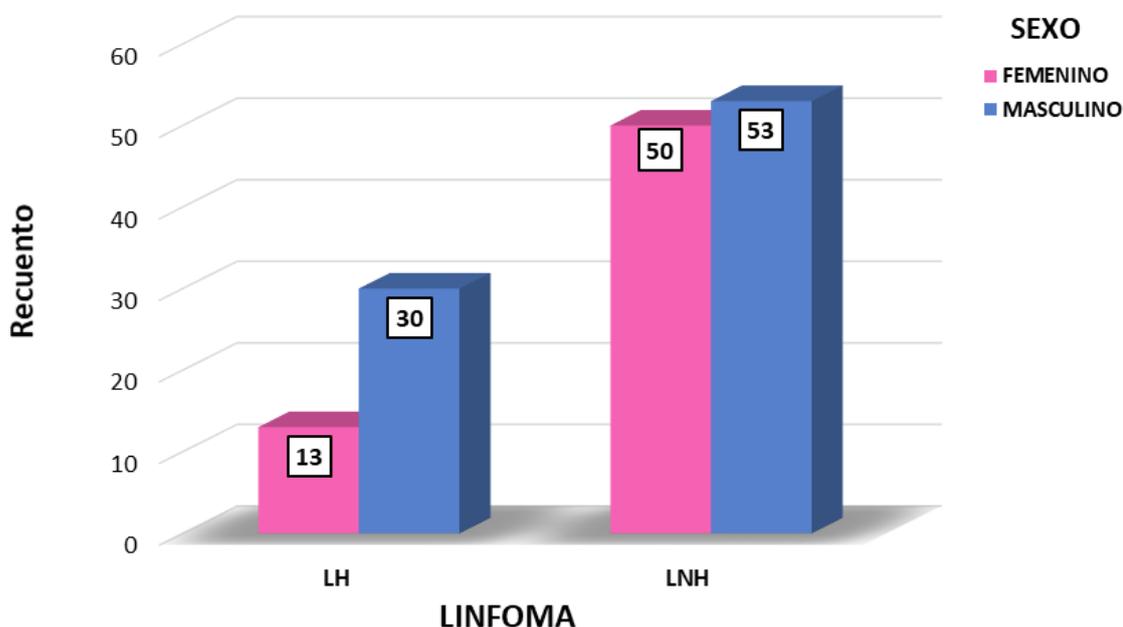
TABLA N°15: TIPO DE LINFOMA SEGÚN EL SEXO

	SEXO		Total
	FEMENINO	MASCULINO	
	13	30	43
LH	8.9%	20.6%	29.5%
LINFOMA	50	53	103
LNH	34.2%	36.3%	70.5%
	63	83	146
Total	43.1%	56.9%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 15 describe que el 29,5% de los pacientes con diagnóstico positivo de Linfoma corresponde a LH, así mismo dicha estimación según el sexo fue 8,9% (femenino) y 20,6% (masculino). La mayor concentración de los datos se dio en los pacientes con diagnóstico positivo de LNH (70.5%), dicho valor porcentual según el sexo fue 34,2% (femenino) y 36,3% (masculino).

GRÁFICO N° 13: TIPOS DE LINFOMAS SEGÚN EL SEXO



En el gráfico N° 13 se describen las frecuencias de los tipos de linfomas según el sexo.

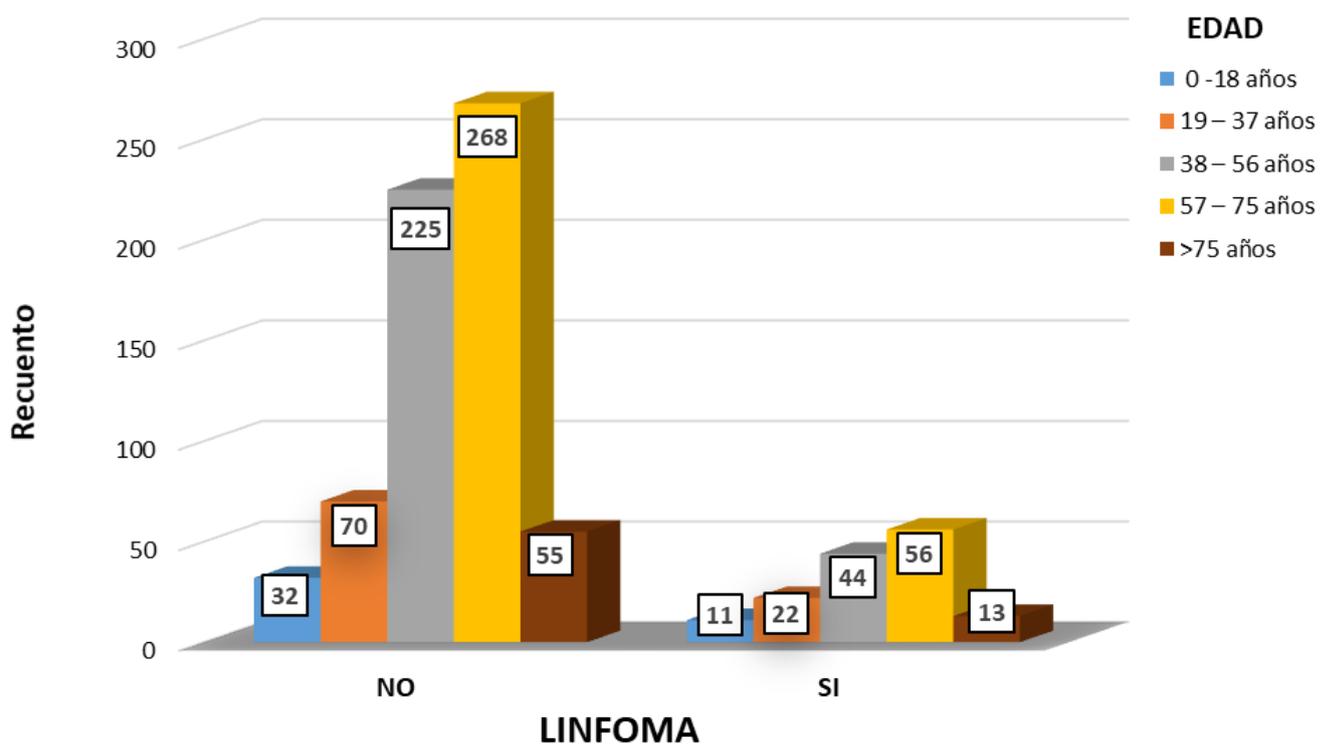
TABLA N°16: PREVALENCIA DE LINFOMAS SEGÚN LA EDAD

	EDAD (años)					Total
	0 -18	19 – 37	38 – 56	57 – 75	>75	
	32	70	225	268	55	650
NO	4.0%	8.8%	28.3%	33.7%	6.9%	81.7%
LINFOMA	11	22	44	56	13	146
SI	1.4%	2.8%	5.5%	7.0%	1.6%	18.3%
	43	92	269	324	68	796
Total	5.4%	11.6%	33.8%	40.7%	8.5%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 16 se describe que la prevalencia de linfomas fue 18,3%, así mismo se estimó dicho valor según la edad obteniendo como resultado 1,4% (0-18 años), 2,8% (19-37 años), 5,5% (38-56 años), 7,0% (57-75 años) y 1,6% (>75 años).

GRÁFICO N°14: PREVALENCIA DE LINFOMAS SEGÚN LA EDAD



En el gráfico de barras agrupadas N° 14 se describen las frecuencias de diagnósticos positivos de linfomas según la edad.

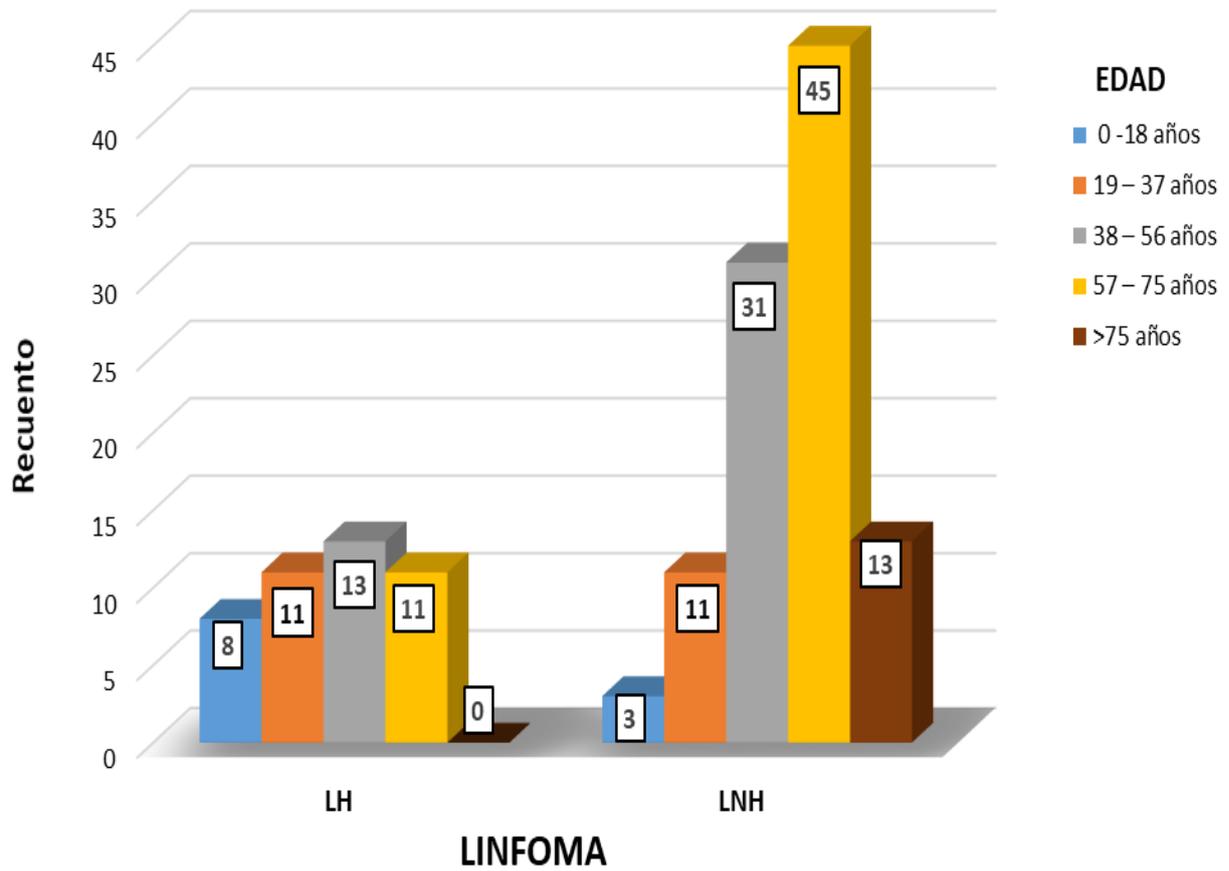
TABLA N°17: TIPOS DE LINFOMAS SEGÚN LA EDAD

	EDAD (años)					Total
	0 -18	19 – 37	38 – 56	57 – 75	>75	
	8	11	13	11	0	43
LH	5.5%	7.5%	8.9%	7.5%	0.0%	29.5%
LINFOMA	3	11	31	45	13	103
LNH	2.1%	7.5%	21.2%	30.8%	8.9%	70.5%
	11	22	44	56	13	146
Total	7.5%	15.1%	30.1%	38.4%	8.9%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 17 describe que el 29,5% de los pacientes con diagnóstico positivo de Linfoma corresponde a LH, así mismo dicha estimación según la edad fue 5,5% (0-18 años), 7,5% (19-37 años), 8,9% (38-56 años), 7,5% (57-75 años) y 0% (>75 años). La mayor concentración de los datos se dio en los pacientes con diagnóstico positivo de LNH (70.5%), dicho valor porcentual según la edad fue 2,1% (0-18 años), 7,5% (19-37 años), 21,2% (38-56 años), 30,8% (57-75 años) y 8,9% (>75 años).

GRÁFICO N°15: TIPOS DE LINFOMAS SEGÚN LA EDAD



En el gráfico de barras agrupadas N° 15 se describen las frecuencias de los tipos de linfomas según la edad.

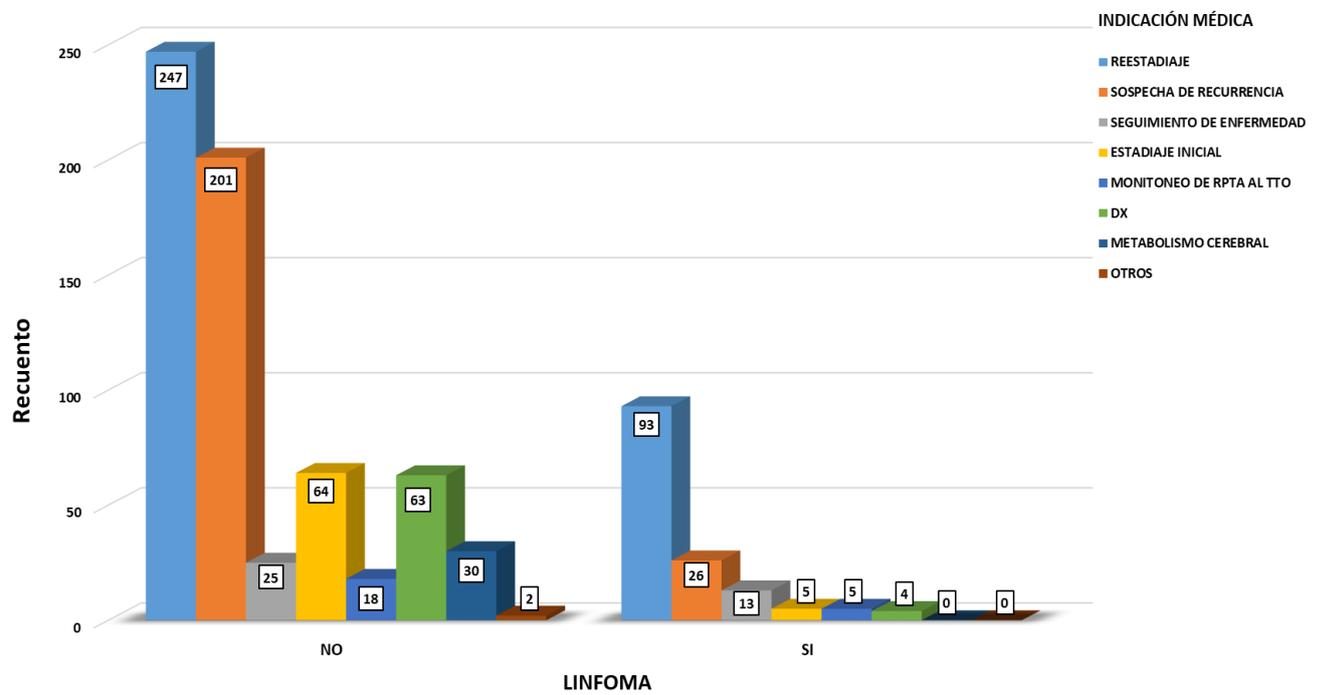
TABLA N°18: PREVALENCIA DE LINFOMAS SEGÚN INDICACIÓN MÉDICA

INDICACIÓN MÉDICA										
LINFOMA	MONITOREO					SEGUIMIENTO				Total
	DX	ESTADIAJE	METABOLISMO	DE RPTA AL	REESTADIAJE	DE	SOSPECHA DE		OTROS	
		INICIAL	CEREBRAL	TTO		ENFERMEDAD	RECURRENCIA			
NO	63	64	30	18	247	25	201	2	650	
	7.9%	8.0%	3.8%	2.3%	31.0%	3.1%	25.3%	.3%	81.7%	
SI	4	5	0	5	93	13	26	0	146	
	.5%	.6%	0.0%	.6%	11.7%	1.6%	3.3%	0.0%	18.3%	
Total	67	69	30	23	340	38	227	2	796	
	8.4%	8.7%	3.8%	2.9%	42.7%	4.8%	28.5%	.3%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

La tabla de contingencia N° 18 se describe que la prevalencia de linfomas fue 18,3%, así mismo se estimó dicho valor según indicación médica, obteniendo como resultado 11,7% (reestadiaje), 3,3% (sospecha de recurrencia), 1,6% (seguimiento de enfermedad), 0,6%(estadiaje inicial), 0,6% (monitoreo de respuesta al tratamiento), 0,5% (diagnóstico), 0% (metabolismo cerebral) y 0% (otros).

GRAFICO N°16: PREVALENCIA DE LINFOMAS SEGÚN INDICACIÓN MÉDICA



En el gráfico N° 16 se describen las frecuencias de diagnósticos positivos de linfomas según la indicación médica.

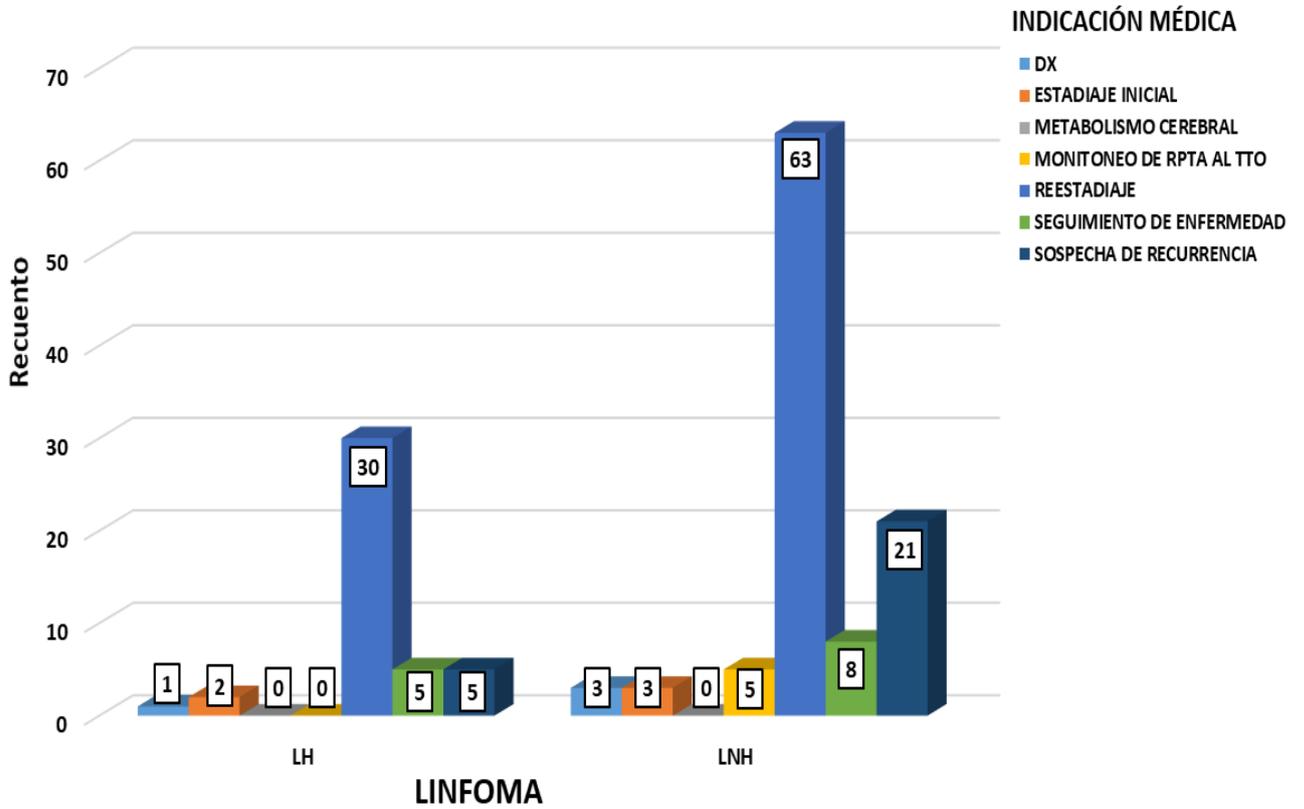
TABLA N°19: TIPO DE LINFOMA SEGÚN INDICACIÓN MÉDICA

INDICACIÓN MÉDICA								
LINFOMA	DX	MONITOREO			SEGUIMIENTO			Total
		ESTADIAJE	METABOLISMO	DE RPTA AL	DE	SOSPECHA DE		
		INICIAL	CEREBRAL	TTO	REESTADIAJE	ENFERMEDAD	RECURRENCIA	
	1	2	0	0	30	5	5	43
LH	.7%	1.4%	0.0%	0.0%	20.5%	3.4%	3.4%	29.5%
	3	3	0	5	63	8	21	103
LNH	2.1%	2.1%	0.0%	3.4%	43.2%	5.5%	14.4%	70.5%
	4	5	0	5	93	13	26	146
Total	2.7%	3.4%	0.0%	3.4%	63.7%	8.9%	17.8%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 19 describe que el 29,5% de los pacientes con diagnóstico positivo de Linfoma corresponde a LH, así mismo dicha estimación según la indicación médica fue 20,5% (reestadiaje), 3,4% (sospecha de recurrencia), 3,4% (seguimiento de enfermedad), 1,4%(estadiaje inicial), 0,7% (diagnóstico), 0% (monitoreo de respuesta al tratamiento), 0% (metabolismo cerebral). La mayor concentración de los datos se dio en los pacientes con diagnóstico positivo de LNH (70.5%), dicho valor porcentual según la indicación médica fue 43,2% (reestadiaje), 14,4% (sospecha de recurrencia), 5,5% (seguimiento de enfermedad), 3,4% (monitoreo de respuesta al tratamiento), 2,1%(estadiaje inicial), 2,1% (diagnóstico), 0% (metabolismo cerebral).

GRAFICO N° 17: TIPO DE LINFOMA SEGÚN INDICACIÓN MÉDICA



En el gráfico N° 17 se describen las frecuencias de los tipos de linfomas según la indicación médica.

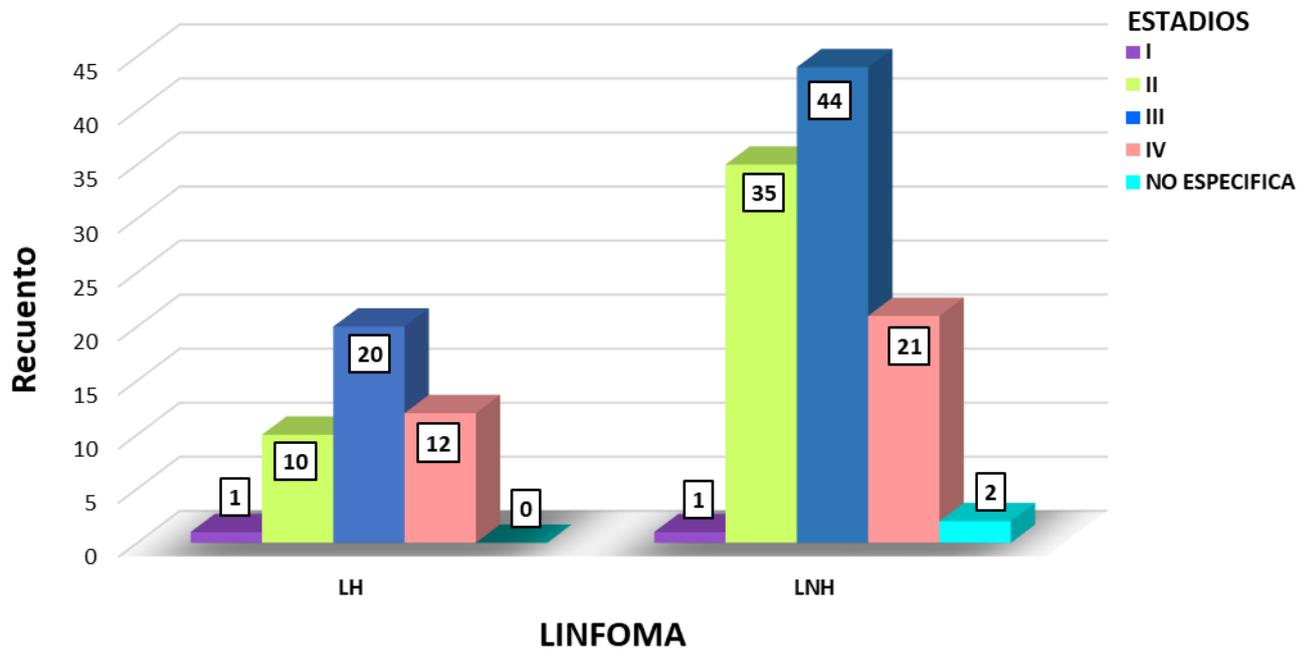
TABLA N°20 TIPOS DE LINFOMAS SEGÚN ESTADIO

		ESTADIOS					Total
		I	II	III	IV	NO ESPECIFICA	
LINFOMA	LH	1	10	20	12	0	43
		.7%	6.8%	13.7%	8.2%	0.0%	29.5%
	LNH	1	35	44	21	2	103
		.7%	24.0%	30.1%	14.4%	1.4%	70.5%
		2	45	64	33	2	146
Total		1.4%	30.8%	43.8%	22.6%	1.4%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 20 describe que el 29,5% de los pacientes con diagnóstico positivo de Linfoma corresponde a LH, así mismo dicha estimación según el estadio fue 0,7% (I), 6,8% (II), 13,7% (III), 8,2% (IV), 0% (No específica). La mayor concentración de los datos se dio en los pacientes con diagnóstico positivo de LNH (70.5%), dicho valor porcentual según la indicación médica fue 0,7% (I), 24,0% (II), 30,1% (III), 14,4% (IV), 1,4% (No específica).

GRÁFICO N°18: TIPOS DE LINFOMAS SEGÚN ESTADIO



En el gráfico de barras agrupadas N° 18 se describen las frecuencias de los tipos de linfomas según los estadios.

4.2. Discusión de los resultados

En el presente estudio se evaluaron 796 pacientes, mediante la técnica PET CT, obtenido como resultados que el 18,3% fueron positivos a linfoma que da un total de 146 pacientes, de los cuales 70,5% fueron diagnosticados con LNH y 29,5% con LH. En una investigación similar en la ciudad de Madrid durante el año 2008, se evaluó un total de 108 pacientes. Según sus resultados el 70,37% fueron diagnosticados con LNH y 29,63% con LH. Luego de evaluar las prevalencias de linfomas LH y LNH, podemos concluir que no muestran diferencias porcentuales significativas en ambas investigaciones con referente a la prevalencia de los tipos de linfomas. La presente investigación nos muestra que la prevalencia de linfoma según el sexo fue 43,1% femenino y 56,9% masculino, predominando el sexo masculino, a diferencia del estudio de Madrid que predominó el sexo femenino (59,3%). Con respecto a la edad en este estudio fue de 0 a 89 años, comparando con el estudio ya mencionado, ellos realizaron el estudio con pacientes mayores de edad (18-75 años). Dentro de los LH, las variantes clásicas constituyen en el presente estudio el 97,7% del total de su clasificación, y la frecuencia de los subtipos histológicos del LNH constituyen el 63,1% el linfoma difuso de células B grandes y 7,8% el linfoma periférico de células T. Los demás subtipos se representan en porcentajes menores al 7%. En comparación con el estudio realizado en Madrid sus resultados fueron similares con respecto a las variantes clásicas (96%) del LH, pero en relación al linfoma difuso de células B grandes muestra el 36% de los LNH, es decir en este estudio presenta un incremento de 27,1%. El segundo subtipo más

frecuente de LNH varia a comparación del estudio de Madrid, de linfoma folicular (18%) a linfoma periférico de células T (7,8%), quedando el linfoma folicular en el presente estudio en el cuarto subtipo de LNH más frecuente (5,8%). Con respecto a los estadios de la presente investigación, de los 43 pacientes con LH clásico, el 2,33 % representa el estadio I, 23,26% representan estadio II, 46,51% estadio III y 27,91% pacientes con estadio IV. Por otro lado, los pacientes con LNH (103 pacientes) representan el 0,97% en estadio I, 33,98% estadio II, 42,72% estadio III, 20,39% estadio IV y 1,94% no especifica estadio. En el estudio realizado en Madrid el estadio más representativo en LH fue el estadio II (54,84%) y en el LNH fue estadio IV (68,42%); en el presente estudio el estadio III es el que tiene mayor relevancia tanto en el LH (46,51%) como en el LNH (42,72%).

En otro estudio descriptivo, prospectivo, realizado en el 2010, en la India, cuyo objetivo fue definir el uso de la técnica PET-CT versus la TC contrastada en pacientes con LNH, su población fue de 34 pacientes únicamente solo pacientes pediátricos a comparación de este estudio que comprende de 103 pacientes con diagnóstico positivo de LNH, los pacientes que padecen de este tipo de linfoma comprenden entre 5 a 85 años de edad, y por lo tanto, la mediana de la edad incrementa de 10,5 a 58 años a comparación del estudio de la India. El resultado con respecto a la estimación según el sexo en este estudio fue de 51,5% de sexo masculino y 48,5 % femenino, observando un declive de un 36,73% en el sexo masculino en relación al estudio realizado en la India, a pesar de la disminución porcentual del sexo masculino aún se mantiene como sexo predominante en ambos estudios. En este estudio el

63,11% padecen de linfoma difuso de células B grandes y 1,94% padecen de linfoma de células B grandes anaplásico, disminuyendo en comparación con el estudio de la India en un 19,24% los que padecen de linfoma difuso de células B grandes y en 15,71% los que padecen de linfoma de células B grandes anaplásico, cabe mencionar que en el estudio comparativo de la India solo tiene dos clasificaciones histológicas de los subtipos de LNH y el presente estudio once clasificaciones, tomando en cuenta también los subtipos no especificados. En el estudio de la India se analizó los estadios tempranos y avanzados, y se dedujo que el 8,82% de los pacientes tenían enfermedad en estadio temprano (estadio I o II) y 91,18% de los pacientes tenían enfermedad en estadio avanzado (estadio III o IV), en cambio en la presente investigación se obtuvo como resultado que el 34,95% presentan la enfermedad en estadio temprano (estadio I o II) y 63,11% en estadio avanzado (estadio III o IV), se concluye en el presente estudio el incremento porcentual de los estadios tempranos, que conlleva a una mayor tasa de supervivencia, claro está que involucra seguir con los tratamientos respectivos.

La prevalencia de LNH en nuestro estudio es de 70,5%; similar a un estudio descriptivo prospectivo de corte transversal enfocado en LNH con uso de ^{18}F -FDG, realizado en Valencia en el año 2011, su población es de 143 pacientes, y tiene similitud en la mayor concentración porcentual en los pacientes con diagnóstico positivo en LNH según el sexo, dicho valor fue de 55,86 % fueron hombres y 44,14 % mujeres, predominando el sexo masculino al igual que el presente estudio, 51,46 %(hombres) y 48,54 % (mujeres). Con respecto a las edades también tienen similitud en el rango, el

estudio de Valencia comprende de 10 a 85 años con un promedio de 49 años y el presente estudio entre 5-85 años con un promedio de 57 años. En el estudio de Valencia concluyen que existe una marcada superioridad de la PET con respecto a la TC para el diagnóstico inicial y las valoraciones posteriores de la enfermedad tras el tratamiento administrado. En el presente estudio no se puede valorar por separado los estudio de PET y la CT, ya que la conclusión medica se realiza de la imagen fusionada por las dos técnicas formado así la técnica híbrida, optimizando la sensibilidad y exactitud del resultado para esta patología. En presente estudio obtuvo de los 103 pacientes con LNH los siguientes resultados, 0,97% presentan un estadio I, 33,98% con estadio II, 42,72% con estadio III y 20,39% con estadio IV, no teniendo similitud con el estudio de Valencia, ya que dicho estudio toma como muestra los estadios de las tomografías iniciales, de las cuales el 15,86% presentan un estadio I, 22,75% con estadio II, 26,20% con estadio III y 35,17% con estadio IV.

En el año 2011, en Lima, se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, observacional en pacientes portadores de linfoma, en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Su población fue de 433 pacientes, del total de pacientes incluidos en este estudio se halló que el 85,92% de los pacientes tenían LNH, mientras que el 14,08% tenían LH, como resultado se obtuvo la relación que fue de 1, 5:1 para hombres y mujeres respectivamente y su media fue de 44,78 años con un rango de 1 a 93 años. Los pacientes con LH el promedio de edad fue de 43 años y una relación de 2:1 entre hombres y mujeres respectivamente (rango de edad: 3 a 86 años), mientras para los pacientes

con LNH el promedio fue de 45,9 años con una relación de 1, 4:1 (rango: 2-92 años). El presente estudio a diferencia del estudio antes mencionado (Hospital Nacional Cayetano Heredia) consta de una población de 146 pacientes con diagnóstico positivo a linfoma, de los cuales el 70,5% de los pacientes tenían LNH, mientras que el 29,5% tenían LH, y del total de pacientes con linfoma en relación según el sexo, se obtuvo el 56,9% en hombres y 43,1% en mujeres, y la media fue de 51,74 años con un rango de 0 a 85 años. Los pacientes con LH el promedio de edad fue de 39,33 años y en relación con el sexo el 69,77% son hombres y el 30,23% mujeres (rango de edad: 7 a 71 años); mientras para los pacientes con LNH el promedio fue de 56,92 años y en relación con el sexo el 51,46% son hombres y el 48,54% mujeres (rango de edad: 5 a 85 años). En el estudio de prevalencia de linfoma realizado en Lima, un grupo de 69 pacientes en los que se pudo realizar el estadiaje, se obtuvo pacientes en estadio II (43,49%), mientras que los pacientes que tienen estadios III – IV representarían el 44,92%, en nuestro estudio, se realizó el estadiaje a toda la población con diagnóstico positivo de linfoma (146 pacientes), se obtuvo pacientes en estadio I (1,4%), estadio II (30,8%), estadio III (43,8%), estadio IV(22,6%) y algunos que no se pudo especificar el estadio (1,4%).

En el año 2013, en Boston se realizó estudio descriptivo, prospectivo enfocado en Linfoma con uso de ^{18}F -FDG-PET CT/RM en el Hospital General de Massachusetts. Su población original fue de 51 pacientes, 18 pacientes (66,66 % fueron hombres y 33,34 % mujeres) tenían un diagnóstico confirmado de LH y LNH, 02 pacientes fueron excluidos por no completar el

examen; quedando 16 pacientes disponibles para el análisis. En nuestro estudio la población inicial fue de 800, pero 04 pacientes no pudieron completar el estudio, por lo cual fueron excluidos, teniendo como población total 796 pacientes, pero para esta discusión se tomará en cuenta solo la población con diagnóstico positivo a linfoma (146 pacientes), del cual el 29,5% tuvieron un diagnóstico confirmado de LH y el 70,5% de LNH. Las edades comprendidas entre los 0-85 años con un promedio de $51,74 \pm 19,72$ años y el 56,9% eran hombres, 43,1% mujeres que padecen ésta enfermedad oncológica.

En el año 2014, en México, se realizó un estudio de tipo analítico, prospectivo, de corte transversal en el Centro Estatal de Cancerología de los Servicios de Salud de Nayarit. Se obtuvieron 81 casos con linfoma, con 47,7% de incidencia en los varones y 54,3% en las mujeres. La edad promedio para ambos géneros fue de $57,8 \pm 15,6$ años, correspondiendo para el sexo femenino $59,3 \pm 16,18$ años y para el masculino $55,51 \pm 14,54$ años. En relación con los linfomas difuso de células B grandes, en hombres afectó a 16 de 30 con edad media de $57,7 \pm 12,9$ años y en las mujeres afectó a 14 de 30 con edad media de $56,2 \pm 17,2$ años. En la presente investigación encontramos 146 casos de linfoma, con mayor incidencia en varones (56,9%) que en mujeres (43,1%), no teniendo similitud con respecto al valor porcentual según el sexo con el resultado del estudio mencionado anteriormente. La edad promedio para ambos géneros fue $51,74\% \pm 19,72$ años, correspondiendo el promedio para el sexo femenino $56,88 \pm 17,76$ años y para el masculino $43,83 \pm 20,33$ años. Y en relación con su clasificación

histológicas según su subtipo, en linfoma difuso de células B grandes (LNH), en hombres afectó a 31 de 65 con edad media $56,26 \pm 17,55$ de años y en las mujeres afectó a 34 de 65 con edad media de $63,59 \pm 15,76$ años, podemos concluir que la estimación según el sexo y la clasificación histológica de linfoma difuso de células B grandes, no se asemeja al resultado del estudio de México, donde el predominó el sexo masculino y en el presente estudio el predominio es femenino.

En el año 2016 en Estados Unidos, se realizó un estudio retrospectivo, su población fue de 836 pacientes con linfoma. De estos pacientes, 204 pacientes con LNH. La edad media fue 56 años. Y el 62,7% eran hombres y el 37,3% eran mujeres. En nuestro estudio la población total es de 796 pacientes y de ellos el 18,3% padecen de linfoma (146), donde 103 pacientes tienen diagnóstico positivo de LNH. La edad media fue $56,92 \pm 17,54$ años. Y con respecto al valor porcentual según el sexo fue 51,46% en hombres y 48,54% en mujeres, tiene similitud con respecto al resultado anterior (Estados Unidos), donde en ambos, el predominio del sexo en pacientes con LNH es masculino. En la investigación de Estados Unidos se realizó de 560 exploraciones de seguimiento de los pacientes con LNH, 69,3% de las exploraciones se realizaron sin sospecha clínica de recurrencia y 30,7% se realizaron con sospecha clínica previa. A diferencia del estudio anterior, el presente estudio realizó exploraciones con sospecha clínica de recurrencia dando como resultado un 20,43% y el 70,57 % con otras indicaciones médicas.

4.3. Conclusiones

Después del análisis de los resultados y de la discusión planteada se emiten las siguientes conclusiones:

1. La prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016 fue 18,3%. Siendo linfoma la patología más prevalente de toda la muestra, seguida de Ca mama (6,7%), melanoma (6,0%), Ca colon (5,4%), Ca cérvix (5,0%), Ca pulmón (5,0%), Ca tiroides (5,0%), Ca ovario (4,6%), Ca recto (4,6%), Ca testicular (4,0%), Ca renal (3,8%) y Ca gástrico (2,5%).
2. La prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016, según el sexo fue 10,4% masculino y 7,9% femenino.
3. La prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016, según la edad fue 1,4% (0-18 años), 2,8% (19-37 años), 5,5% (38-56 años), 7,0% (57-75 años) y 1,6% (>75 años).
4. La prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016, según la indicación médica fue 11,7% (Reestadiaje), 3,3% (Sospecha de Recurrencia), 1,6% (Seguimiento de enfermedad), 0,6% (Estadiaje), 0,6% (Monitoreo de respuesta al tratamiento) y 0,5% (Diagnóstico).

5. El LNH representa el tipo más frecuente (70,5%), además según su clasificación histológica de subtipo se observó una mayor concentración en el “Linfoma Difuso de Células B Grandes” (44,5%). Así mismo, el subtipo de LH (29,5%) más frecuente fue el “LH Clásico” (28,8%).
6. El promedio de dosis de inyección en los pacientes con diagnóstico de linfoma fue de $8,19 \pm 2,45$ mCi, así mismo el intervalo de dosis administrada más frecuente fue 6,854 -11,106 mCi (63,7%).
7. La localización de la actividad metabólica más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma fue “Ganglios supra diafragmáticos” (18,5%).
8. La Hipertensión arterial (11,4%) fue el antecedente patológico más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma.
9. El estadio III (43,8%) fue el más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma, seguido del estadio II (30,8%), estadio IV (22,6%) y estadio I (1,4%)

4.4. Recomendaciones

- 1) Se recomienda realizar el estudio de PET-CT como método de ayuda al diagnóstico junto con el examen de anatomía patológica, especialmente en linfomas, ya que se demostró que el linfoma es la patología oncológica más prevalente en comparación con otras de la muestra estudiada. Además, se

sabe que la principal ventaja del PET-CT es su mayor exactitud, sensibilidad y especificidad con respecto a otros métodos de ayuda al diagnóstico por imágenes, ya que no solo ofrece información anatómica si no también metabólica.

- 2) El sexo masculino fue el más frecuente en los pacientes con diagnóstico positivo de linfoma, sin embargo, la frecuencia de las dimensiones de sexo puede variar dependiendo la muestra que se tome, por ende, se recomienda realizar campañas de prevención oncológica y promoción de la salud para disminuir el porcentaje de afección oncológica en la población independientemente de su sexo.

- 3) El intervalo de edad más frecuente en los pacientes con diagnóstico positivo de linfoma fue 57 a 75 años, lo cual demuestra que dicha enfermedad se presenta en el adulto mayor, sin embargo no necesariamente solo puede presentarse en dicho grupo etario, ya que varía según el tipo de linfoma y condición del paciente, por ende se recomienda que las campañas de salud se enfoquen en diferentes grupos etarios sobre todo en los pacientes que presenten factores de riesgo asociados a enfermedad oncológica, independiente de la edad ya que lo que se busca no es el diagnóstico tardío de la enfermedad .

- 4) Se recomienda realizar el estudio de PET-CT como herramienta diagnóstica para la indicación médica de “Reestadiaje”, ya que ha obtenido la mayor concentración de casos en comparación de otras indicaciones médicas, cabe

destacar la exactitud y sensibilidad de esta herramienta para este tipo de neoplasia por su excelente visualización de lesiones patológicas anato-metabólicas.

- 5) El LNH es el más frecuente según las estadísticas y es demostrado una vez más en ésta investigación, este tipo de patología es más sensible de evaluar mediante PET-CT con ayuda de la anatomía patológica para su correcta clasificación histológica. Se recomienda utilizar la herramienta o técnica PET-CT para evaluar este tipo de linfoma, ya que el LH en algunos casos pueden ser diagnosticados con tomografía computarizada junto con anatomía patológica.
- 6) El intervalo de dosis de inyección más frecuente fue de 6,854-11,106 mCi de ^{18}F -FDG. Se recomienda al tecnólogo médico en radiología ,que se desempeña en el área de medicina nuclear, utilizar y estandarizar un solo un factor de dosis es decir 0,1 ó 0, 14 mCi/Kg, siendo el más recomendable 0,1 mCi/kg ya que lo que se busca es obtener imágenes de calidad con un adecuado contraste pero con las dosis mínima administrada, en excepción de los pacientes pediátricos que según recomendaciones internacionales se debe inyectar como mínimo una dosis no menor a 2 mCi para obtener imágenes de adecuada calidad diagnóstica.
- 7) Se recomienda la utilización de esta técnica PET-CT que permite al tecnólogo medico realizar la fusión de PET y la CT para visualizar la localización de la actividad metabólica con mayor exactitud. Es relevante mencionar que en el

presente estudio la localización más frecuente de la actividad metabólica fue en “Ganglios supra diafragmáticos” y con menor frecuencia en la “Medula ósea”, por ende, se sugiere prestar atención en dichas localizaciones para la decisión de PET-CT tardíos dedicados.

- 8) El antecedente patológico más frecuente en pacientes con diagnóstico positivo de linfoma fue la hipertensión arterial, por lo que se recomienda la prevención mediante la educación y la modificación de estilo de vida del pacientes como: el control del peso corporal, la limitación de ingesta de alcohol, la actividad física debe ser continua, el consumo de sodio en una dieta normal debe ser de 100 mmol/día, la ingesta de los suplementos orales de potasio solo deben darse a los pacientes que cursan con hipocalcemia secundaria al tratamiento con diuréticos, finalmente evitar el tabaquismo y el consumo de cafeína.

- 9) En esta investigación el estadio con mayor relevancia es el “Estadio III” en paciente con diagnóstico de linfoma. Se recomienda implementar políticas salud destinadas a la prevención para la concientización de la población, de tal forma, si presentan signos o síntomas de esta patología oncológica puedan acudir a un establecimiento de salud más cercano para atenderse y ser diagnosticados en un estadio más temprano e incrementar los años de supervivencia.

ANEXO Nº 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			FECHA: ____/____/____	
DATOS GENERALES				
SEXO	<input type="radio"/> M <input type="radio"/> F	EDAD : _____ años	<input type="checkbox"/> 00-18 <input type="checkbox"/> 19-37 <input type="checkbox"/> 38-56 <input type="checkbox"/> 57-75 <input type="checkbox"/> >75	
INDICACION MEDICA		ANTECEDENTES PATOLOGICOS		DOSIS DE INYECCION
<input type="radio"/> Diagnóstico <input type="radio"/> Estadiaje inicial <input type="radio"/> Metabolismo cerebral <input type="radio"/> Monitoreo de respuesta al tratamiento <input type="radio"/> Reestadiaje <input type="radio"/> Seguimiento de enfermedad <input type="radio"/> Sospecha de recurrencia <input type="radio"/> Otros		<input type="radio"/> Diabetes <input type="radio"/> Hipertension arterial <input type="radio"/> Insuficiencia renal <input type="radio"/> TBC <input type="radio"/> Infeccion recurrente <input type="radio"/> Tabaquismo <input type="radio"/> VIH <input type="radio"/> Asma		<input type="checkbox"/> ≤ 2,600 mCi <input type="checkbox"/> 2,601-6,853 mCi <input type="checkbox"/> 6,854-11,106 mCi <input type="checkbox"/> ≥ 11,107 mCi
DATOS CLINICOS - RADIOLOGICOS				
LINFOMA HODKIN		LINFOMA NO HODGKIN		
<input type="checkbox"/> LH CLASICO (LHC) <input type="checkbox"/> LH CON PREDOMINIO LINFOCTARIO (LHFL)		<input type="checkbox"/> LINFOMA DIFUSO DE CELULAS B GRANDES <input type="checkbox"/> LINFOMA DIFUSO DE CELULAS B MEDIANAS <input type="checkbox"/> LINFOMA DIFUSO DE CELULAS B PEQUEÑAS <input type="checkbox"/> LINFOMA DIFUSO DE CELULAS GRANDES ANAPLÁSICO <input type="checkbox"/> LINFOMA FOLICULAR <input type="checkbox"/> LINFOMA PERIFERICO DE CELULAS T <input type="checkbox"/> LINFOMA DE CELULAS T/NK EXTRANODAL TIPO NASAL <input type="checkbox"/> LINFOMA MALT <input type="checkbox"/> LINFOMA DE BURKITT <input type="checkbox"/> LINFOMA DE CELULAS MANTO <input type="checkbox"/> OTROS _____		
LOCALIZACION				
<input type="checkbox"/> GANGLIOS SUPRADIAGRAMATICOS <input type="checkbox"/> GANGLIOS INFRADIAGRAMATICOS <input type="checkbox"/> PULMON <input type="checkbox"/> MEDULA OSEA <input type="checkbox"/> BAZO <input type="checkbox"/> OTROS _____				
ESTADIO	<input type="checkbox"/> ESTADIO I	<input type="checkbox"/> ESTADIO II	<input type="checkbox"/> ESTADIO III	<input type="checkbox"/> ESTADIO IV

ANEXO Nº 2

PROTOCOLO DE SOLICITUD DE ESTUDIO PET-CT

	HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR UNIDAD PET/CT	APELLIDOS Y NOMB:..... FECHA NAC:..... EDAD:..... SEXO: F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> DNI:..... N° AUTOG:..... N° HC:..... OCUPACION:..... ESTADO CIVIL:..... DIRECCION:..... PROVINCIA:..... DISTRITO:..... TELÉFONO:..... CEL:.....		
PROTOCOLO DE SOLICITUD DE ESTUDIO PET/CT				
CARÁCTER DE LA SOLICITUD: NORMAL AMBULATORIO <input type="checkbox"/> HOSPITALIZADO (fecha hospitalización:.....) <input type="checkbox"/> EDAD:..... PESO:..... TALLA:..... DIABETICO: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> MEDICACION ANTIDIABETICA:.....				
I. ESTUDIO EN ONCOLOGIA				
TIPO DE CANCER:..... Anatomía Patológica (Describir tipo y grado):.....				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO I: Para determinar si la lesión sospechosa es cáncer Nódulo Pulmonar Otro (especificar)..... <input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO II: Para detectar tumor primario oculto: En paciente con sospecha de enfermedad metastásica En paciente con sospecha de síndrome paraneoplásico <input type="checkbox"/> ESTADIFICACION INICIAL de diagnóstico de cáncer reciente (confirmado) <input type="checkbox"/> MONITOREO DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO QuimioterapiaRadioterapia OTROS (indique)..... </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> REESTADIAJE luego de término de la terapia QuimioterapiaRadioterapia OTROS (indique)..... <input type="checkbox"/> SOSPECHA DE RECURRENCIA de un cáncer previamente tratado. Lugar de la sospecha de recurrencia..... Basado en..... <input type="checkbox"/> SEGUIMIENTO de un cáncer previamente tratado en un paciente sin enfermedad evidente conocido. <input type="checkbox"/> PLANIFICACIÓN DE RADIOTERAPIA. </td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO I: Para determinar si la lesión sospechosa es cáncerNódulo PulmonarOtro (especificar)..... <input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO II: Para detectar tumor primario oculto:En paciente con sospecha de enfermedad metastásicaEn paciente con sospecha de síndrome paraneoplásico <input type="checkbox"/> ESTADIFICACION INICIAL de diagnóstico de cáncer reciente (confirmado) <input type="checkbox"/> MONITOREO DE RESPUESTA AL TRATAMIENTOQuimioterapiaRadioterapiaOTROS (indique).....	<input type="checkbox"/> REESTADIAJE luego de término de la terapiaQuimioterapiaRadioterapiaOTROS (indique)..... <input type="checkbox"/> SOSPECHA DE RECURRENCIA de un cáncer previamente tratado. Lugar de la sospecha de recurrencia..... Basado en..... <input type="checkbox"/> SEGUIMIENTO de un cáncer previamente tratado en un paciente sin enfermedad evidente conocido. <input type="checkbox"/> PLANIFICACIÓN DE RADIOTERAPIA.
<input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO I: Para determinar si la lesión sospechosa es cáncerNódulo PulmonarOtro (especificar)..... <input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO II: Para detectar tumor primario oculto:En paciente con sospecha de enfermedad metastásicaEn paciente con sospecha de síndrome paraneoplásico <input type="checkbox"/> ESTADIFICACION INICIAL de diagnóstico de cáncer reciente (confirmado) <input type="checkbox"/> MONITOREO DE RESPUESTA AL TRATAMIENTOQuimioterapiaRadioterapiaOTROS (indique).....	<input type="checkbox"/> REESTADIAJE luego de término de la terapiaQuimioterapiaRadioterapiaOTROS (indique)..... <input type="checkbox"/> SOSPECHA DE RECURRENCIA de un cáncer previamente tratado. Lugar de la sospecha de recurrencia..... Basado en..... <input type="checkbox"/> SEGUIMIENTO de un cáncer previamente tratado en un paciente sin enfermedad evidente conocido. <input type="checkbox"/> PLANIFICACIÓN DE RADIOTERAPIA.			
INFORMACION CLINICA COMPLEMENTARIA:..... TOMOGRAFIA, RESONANCIA O GAMMAGRAFIA PREVIOS:..... LUGAR:..... FECHA:..... ESTUDIO PET/CT PREVIOS:..... LUGAR:..... FECHA:.....				
II. ESTUDIO EN NEUROLOGIA				
Metabolismo Cerebral: <input type="checkbox"/> Búsqueda de foco epileptógeno <input type="checkbox"/> Sospecha de demencia Score Mini mental:..... <input type="checkbox"/> Otro:.....				
III. ESTUDIO EN CARDIOLOGIA				
<input type="checkbox"/> Metabolismo <input type="checkbox"/> Perfusión <input type="checkbox"/> Otro:.....				
IV. OTROS ESTUDIOS				
.....				
SERVICIO SOLICITANTE:..... MEDICO:..... TELEFONO..... EMAIL:..... FECHA SOLICITUD:..... FIRMA:.....				

ANEXO Nº 3

FICHA DE ENTREVISTA MÉDICA PARA EL ESTUDIO PET-CT

 HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR UNIDAD PET/CT	FECHA DE ENTREVISTA:	Nº
	FECHA DE ESTUDIO:	
APELLIDOS Y NOMB: FECHA NAC.: EDAD: SEXO: F M DNI: Nº AUTOG: Nº HC:		

FICHA DE ENTREVISTA MÉDICA

TIPO DE CANCER:	Anatomía Patológica (Describir tipo y grado):
<input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO I: Para determinar si la lesión sospechosa es cáncer <input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO II: Para detectar tumor primario oculto <input type="checkbox"/> ESTADIFICACION INICIAL <input type="checkbox"/> MONITOREO DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO	<input type="checkbox"/> REESTADIAJE <input type="checkbox"/> SOSPECHA DE RECURRENCIA <input type="checkbox"/> SEGUIMIENTO <input type="checkbox"/> PLANIFICACIÓN DE RADIOTERAPIA
<input type="checkbox"/> NEUROLOGIA <input type="checkbox"/> CARDIOLOGIA <input type="checkbox"/> OTROS	

DATOS CLINICOS:

.....

.....

.....

.....

FUR:

QUIMIOTERAPIA (Nº ciclos/último ciclo) RADIOTERAPIA (Nº sesiones/última sesión)

OTRAS TERAPIAS:

ANTECEDENTES

PATOLOGICOS:

DIABETES
 HIPERTENSION ARTERIAL
 INSUFICIENCIA RENAL
 TBC
 INFECCIONES RECIENTES
 TABAQUISMO

ANTECEDENTES QUIRURGICOS:

.....

ESTUDIOS DE IMAGEN PREVIO:

PET/CT (Lugar/Fecha:.....)
 TEM (Lugar/Fecha:.....)
 RMN (Lugar/Fecha:.....)
 GAMMA
 (Lugar/Fecha:.....)

RESULTADOS DE LABORATORIO (Creatinina, Marcadores tumorales, otros):

DATOS PREVIOS AL ESTUDIO:

USO DE CORTICOIDES
 FACTOR ESTIMULANTE DE COLONIAS
 METFORMINA
 ALERGIAS A CONTRASTE YODADO

FUR: RIESGO DE EMBARAZO FIRMA

PROTOCOLOS PET/CT: <input type="checkbox"/> Estudio Standart (base de cráneo a muslos proximales). <input type="checkbox"/> Estudio Standart Modificado (base de cráneo a rodilla). <input type="checkbox"/> Estudio de vértex a muslos proximales. <input type="checkbox"/> Estudio de cuerpo entero (vértex a dedos de pie). <input type="checkbox"/> Estudio neurológico <input type="checkbox"/> Estudio cardiológico	CT LOCALIZADO (No Rutina): <input type="checkbox"/> Tórax Apnea Otros: PET CT DEDICADO <input type="checkbox"/> PET CT TARDIA <input type="checkbox"/>
--	---

MEDICO RESPONSABLE

ANEXO Nº 4

FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO PET-CT



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACION DEL EXAMEN PET/CT - HNGAI

Nombre Paciente:..... Edad:..... H.C.....

El examen de PET/CT es un procedimiento a base de radiación controlada. Para este procedimiento el paciente deberá despojarse de sus objetos personales, en caso de ser necesario deberá vestir ropa que le será proporcionada por el personal asistencial.

Podría ser necesario la preparación del paciente antes del examen, ya sea tomar líquidos o prepararse con fármacos según evalué el médico nuclear.

CONTRAINDICACIONES: Relativas: Embarazo, les serán explicadas durante la entrevista previa al examen.

DECLARACIONES

Yo,....., identificado con DNI..... En calidad de..... (Paciente, tutor, representante legal o familiar), declaro haber recibido la información sobre el cuadro clínico y el procedimiento al que me someteré, se me brindó la oportunidad de resolver mis dudas.

He tomado conocimiento que debo comunicar al médico o personal asistencial en caso el paciente este en estado de embarazo, padezca alguna alergia u otra condición.

Se me informo sobre el posible uso de ropa especial que me proporcionara el personal asistencial en caso sea necesario.

Tengo conocimiento que la Unidad de PET/CT del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud es un centro especializado que recibe profesionales de diversos centros que se sujetan a las normas de confidencialidad como el resto del personal.

Firmo voluntariamente en el lugar y la fecha indicados, aceptando entender el procedimiento y riesgos y dando conformidad a la realización del mismo.

Dejo constancia que este consentimiento puede ser revocado en cualquier momento antes de haberse realizado el procedimiento.

.....
Firma del Paciente (o Representante Legal)

DNI:..... Fecha:.....

PARA SER LLENADO POR EL MEDICO

Certifico que antes del inicio del procedimiento y previo a la firma de este consentimiento, se le ha entregado la información necesaria para que tome una decisión informada. Asimismo creo que el paciente (Tutor o representante legal o familiar) entiende lo que se le explicado y por lo tanto ha consentido en realizar el procedimiento propuesto.

Medico Nuclear..... Nº CMP..... Lugar y Fecha:.....

REVOCAION DE CONSENTIMIENTO

Yo,....., identificado con DNI..... en calidad de..... (Paciente, tutor, representante legal o familiar), REVOCO EL CONSENTIMIENTO INFORMADO, y declaro por tanto que, por motivos personales no deseo someterme (o que el paciente se someta) al procedimiento que se me ha propuesto

..... DNI..... Fecha.....

Firma del Paciente, tutor representante legal o familiar

ANEXO Nº 5

FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SUSTANCIA DE CONTRASTE ENDOVENOSO PARA ESTUDIO PET-CT



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA APLICACION DE SUSTANCIA DE CONTRASTE ENDOVENOSO

Nombre Paciente:..... Edad:..... DNI..... H.C.....

En algunas ocasiones será necesario la aplicación de sustancia de contraste hidrosoluble No Iónico.

DECLARACIONES:

Yo,....., identificado con DNI:..... en calidad de..... (Paciente, tutor, representante legal o familiar), declaro haber recibido la información sobre el cuadro clínico y el procedimiento al que me someteré, se me brinda la oportunidad de resolver mis dudas.

Para que se tomen las medidas oportunas, DECLARO haber sido diagnosticado/a de (MARQUE SI O NO)

SI	NO		SI	NO		SI	NO	
		Asma			Hepatopatías			Diabetes Mellitus
		Hipersensibilidad a contraste yodado			Problemas Renales			Convulsiones
		Alergia Alimenticia			Insuficiencia Cardíaca			Mieloma Múltiple
		Gestación			Enfisema Pulmonar			

Declaro también tener conocimiento de las posibles reacciones adversas, las cuales me mencionan:

RARAS: Náuseas, vómitos, rubor, urticaria, cefalea.

MUY RARAS: Escalofríos, sensación de ahogo, baja de la Presión Arterial, edema facial.

EXTREMADAMENTE RARAS: Complicaciones muy serias (muerte). (0.0003%)

EXTRAVASACION DEL CONTRASTE: En raras ocasiones la vena podría romperse durante la inyección del contraste y acumularse fuera de la vena, generalmente eso no representa un peligro, se soluciona en 2 o 3 días de tratamiento médico y observación.

Firmo voluntariamente en el lugar y la fecha indicados, aceptando entender el procedimiento y riesgos, dando conformidad a la realización del mismo.

Dejo constancia que este consentimiento puede ser revocado en cualquier momento antes de haberse realizado el procedimiento.

.....

Firma del Paciente (o Representante Legal)

Dirección Actual:..... DNI:..... Lugar y fecha:.....

PARA SER LLENADO POR EL MEDICO

Certifico que antes del inicio del procedimiento y previo a la firma de este consentimiento, se le ha entregado la información necesaria para que tome una decisión informada. Asimismo creo que el paciente (Tutor o representante legal o familiar) entiende lo que se le explicado y por lo tanto ha consentido en realizar el procedimiento propuesto.

Médico Nuclear:..... N° CMP:..... Lugar y Fecha:.....

REVOCAION DE CONSENTIMIENTO

Yo,....., identificado con DNI:..... en calidad de..... (Paciente, tutor, representante legal o familiar), **REVOCO EL CONSENTIMIENTO INFORMADO**, y declaro por tanto que, por motivos personales no deseo someterme (o que el paciente se someta) al procedimiento que se me ha propuesto

..... DNI:..... Fecha:.....

Firma del Paciente, tutor representante legal o familiar

ANEXO Nº 6

FICHA DEL PACIENTE- TECNÓLOGO MÉDICO



EsSalud
MAS SALUD PARA MAS PERUANOS

de Paciente:.....

RED ASISTENCIAL ALMENARA

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

UNIDAD PET - CT

ETIQUETA

Nº de expediente:

Fecha:...../...../.....

Apellidos y Nombres:..... Sexo: Edad:

Peso: Talla: PA: FC: FR: Tº:

Glicemia: Nº de vía: Lugar de inyección: Dosis calculada de acuerdo al PESO

Extravasación: SI / NO Anestesia: SI / NO Sonda Vesical: SI / NO Tampón Vaginal: SI / NO

ADMINISTRACION DE FARMACOS	DOSIS	TECNOLOGO
Hidratación EV		
Diazepam SL. (10 mg)		
Insulina (Escala Móvil)		
Furosemida (20 ml. EV)		
Betabloqueantes		
Otros:		

Observaciones:

Llenada por el Tecnólogo y/o técnico

Actividad pre iny:.....mCi / Hora.....am/pm Actividad post iny:..... µCi / Hora.....am/pm

Tasa de exposición: Dosis: neta inyectada

Al término de estudio: µSv/h

Observaciones:

Llenada por el Físico y/o Tecnólogo

PROTOCOLO DE ADQUISICION

Hora de Cita:..... Hora de Inicio:..... hora fin:

Procedencia de paciente: Hospitalizado Ambulatorio PET- CT Anterior: SI / NO Fecha:.....

Protocolo: Oncológico: Cardiológico: Neurológico:

Medio de Contraste E.V: SI / NO Cantidad:..... ml Marca:..... Uso de Corticoide: SI / NO

Sedación: SI / NO

Observaciones:.....

Llenada por el Tecnólogo Médico

ANEXO Nº 7

PERMISO PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

**SOLICITUD: PERMISO PARA REALIZAR
TRABAJO INVESTIGACIÓN**

DR. DANFER HUAPAYA GARCIA

Jefe del Servicio de Medicina Nuclear del HNGAI

Yo, **JANETT VELASQUEZ SUAREZ**, identificado con DNI N° 41602690, con código universitario N° 2012146465, domiciliada en calle Sta. Lucia Mz Q1 Lte 1- Urb. San Antonio de Padua del distrito de SJM, ante Usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, habiendo culminado la carrera profesional de **Tecnología Médica- Radiología** en la Universidad Alas Peruanas, solicito a Ud. permiso para realizar trabajo de Investigación en su Servicio sobre **"Prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo 2014-2016"**, para optar el grado Tecnólogo Médico.

Por los expuesto:

Ruego a usted, tenga bien acceder a mi solicitud.

Lima, 26 de junio del 2017



Atentamente

JANETT VELASQUEZ SUAREZ

DISTRIBUCIÓN:

Copia

DR. CESAR PEDRO CALDAS VALDEZ
Coordinador de la Unidad PET/CT del HNGAI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lin AY, Tucker MA. Epidemiology of Hodgkin's disease and non-Hodgkin lymphoma. In: Canellos G, Lister TA, Sklar JL (eds). *The Lymphomas*. London: WB Saunders; 1998, p.43-61.
2. Martin AV, Shama B. Positron emission tomography and CT in the management of lymphoma. *Imaging* 2008; 20: 169-175.
3. Jemal A. et al. Cancer statistics. *CA Cancer J Clin* 2007; 57: 43-66.
4. Compendio del Registro histopatológico de Neoplasias en México. Morbilidad y Mortalidad 2001. Secretaria de Salud.
5. Registro de Cáncer de Lima Metropolitana, Base de Datos 1993-1997.
6. XXIX Congreso Nacional de la SERAM. 23-26 de mayo de 2008. Sevilla. Limitaciones de la 18FDG-PET/TC en oncología: falsos positivos y negativos. A. Díez Tascón, I. Pinilla Fernández, D. Hernández- Maraver, J. Coya Viña, B. Rodríguez-Vigil Junco. *Radiología* 2008 Suppl; 50: 440.
7. Cheson BD. Role of functional imaging in the management of lymphoma. *J Clin Oncol*. 2011; 29: 1844–54.
8. Freudenberg LS, et al. FDG-PET/CT in re-staging of patients with lymphoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2004; 31:325-329.
9. Hampson FA, Shaw AS. Response assessment in lymphoma. *Clin Radiol*. 2008; 63:125–35.
10. Van Besien K, Cabanillas F. Clinical manifestations, staging and treatment of non-Hodgkin lymphoma. In: Hoffman R, Benz EJ, Shattil SJ eds. *Hematology principles and practice*. Churchill Livingstone; 2000: 1293-1339.
11. Foon k, Fisher R. Lymphomas. En: Beutler E, Coller B, Lichtman M, Kipps T.

- Hematology. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2001.p.1237-61.
12. Evans LS, Hancock BW. Non-Hodgkin lymphoma. Lancet 2003; 362:139-46.
 13. J.L Carreras, L. Lapeña, C. Asensio. PET en oncología. Nova Sidonia Oncología Hematología, 2002; p. 251-275.
 14. Estudio clínico del linfoma no Hodgkin con 18F-FDG PET. M^a Del Puig Cozar Santiago. España; 2011. P. 9
 15. Von Schulthess, H. Steinert, T. Hany. Integrated PET/CT: current applications and future directions. Radiology 2006; 238: 405-422.
 16. Stansfeld AG, Diebold J, Noel H et al. Updated Kiel classification for lymphomas. Lancet 1988; 1:292-293.
 17. Non-Hodgkin's lymphoma pathologic classification project. National cancer Institute sponsored study of classifications of non-Hodgkin's lymphomas: summary and description of a Working Formulation for clinical usage. Cancer 1982; 49: 2112.
 18. Harris NL, Jaffe ES, Stein H et al. A revised European-American Classification of lymphoid neoplasms: A proposal from the International Lymphoma Study Group. Blood 1994; 84(5): 1361-1392.
 19. A.S Jack. The classification of lymphomas: a new beginning or the end of an era? Eur J Nucl Med Mol Imaging 2003; 30: 13-17.
 20. Hoffmann, M. Raderer. Malignant B-cell Lymphoma, WHO classification and the respective 18F-fluoro-deoxy-glucose positron emission tomography results. Imaging Decisions 2007; 4: 14-21.
 21. Harris NL, Jaffe ES, Diebold J et al. World Health Organization of neoplastic diseases of the hematopoietic and lymphoid tissues: report of the Clinical Advisory Committee meeting-Airlie House, Virginia, November 1997. J Clin

- Oncol 1999; 17(12): 3835-3849.
22. Re D, Thomas RK, Behringer K et al. From Hodgkin disease to Hodgkin lymphoma: biologic insights and therapeutic potential. *Blood* 2005; 15: 4553-4560.
 23. Thomas RK, Re D, Wolf J et al. Part I: Hodgkin's lymphoma-molecular biology of Hodgkin and Reed Sternberg cells. *Lancet Oncol* 2004; 5:11-18.
 24. Dalla Favera R, Gaidano G. Molecular biology of lymphomas. In: DeVita VTJ, Hellman S, Rosenberg SA, eds. *Cancer: principles and practice of oncology*. Philadelphia: Lippincott Williams, and Wilkins; 2001: 2215-2235.
 25. Anonymous. A clinical evaluation of the International Lymphoma Study Group classification of non-Hodgkin's lymphoma. *Blood* 1997; 89:3909-3918.
 26. Lister T, Crowther D, Sutcliffe S, et al. Report of a committee convened to discuss the evaluation and staging of patients with Hodgkin's disease: Cotswold's meeting. *J Clin Oncol*. 1989; 7: 1630.
 27. Carbone PP, Kaplan HS, Musshoff K, Smithers DW, Tubuana M, et al. Report of the Committee on Hodgkin's disease Staging Classification. *Cancer Res*. 1971; 31:1860.
 28. Lister TA, Crowther D, Sutcliffe SB et al. Report of a Committee convened to discuss the evaluation and staging of patients with Hodgkin's disease: Cotswolds meeting: *J Clin Oncol* 1989; 7: 1630-1636.
 29. Ekstrom-Smedby K. "Epidemiology and etiology of non-Hodgkin lymphoma-a review." *Acta Oncol*. (2006);45(3):258-71
 30. Grulich AE, Vajdic CM. "The epidemiology of non-Hodgkin lymphoma." *Pathology* (2005 Dec); 37(6):409-19.
 31. Evans LS, Hancock BW. Non-Hodgkin lymphoma. *Lancet* 2003; 362:139-36.

32. American Cancer Society [sede Web]. Estados Unidos: Sociedad Americana de Cáncer, 2014 [fecha de revisión 23 de mayo del 2016; acceso 10 de agosto del 2016]. ¿Cuáles son los factores de riesgo de la enfermedad de Hodgkin?[1pantalla]. Disponible en:<http://www.cancer.org/espanol/cancer/enfermedaddehodgkin/guiadetallada/enfermedad-de-hodgkin-causes-risk-factors>
33. Ekstrom-Smedby K. "Epidemiology and etiology of non-Hodgkin lymphoma-a review." *Acta Oncol.* (2006);45(3):258-69.
34. Moog F, Bangerter M, Kotzerke J et al. 18-F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography as a new approach to detect lymphomatous bone marrow. *J Clin Oncol* 1998; 16: 603-609.
35. Pakos EE, Fotopoulos AK, Iodannidis JP. 18-F-FDG-PET for evaluation of bone marrow infiltration in staging of lymphoma: a meta-analysis. *J Nucl Med.* 2005; 46: 958-63.
36. Seam P, Juweid ME, Cheson BD. The role of FDG-PET scans in patients with lymphoma. *Blood* 2007; 110: 3507-3516.
37. Elstrom R, Guang L, Baker G et al. Utility of FDG-PET scanning in lymphoma by WHO classification. *Blood* 2003; 101: 3875-3876.
38. Kwee TC, Kwee RM, Nievelstein RAJ. Imaging in staging of malignant lymphoma: a systematic review. *Blood* 2008; 111: 504-516.
39. Juweid ME, Stroobants S, Hoekstra OS et al. Use of positron emission tomography for response assessment of lymphoma: consensus of the Imaging Subcommittee of International Harmonization Project in Lymphoma. *J Clin Oncol* 2007; 25: 571-578.
40. Juweid ME. Peripheral T-cell lymphomas: variably or routinely fluorodeoxyglucose-avid? *Leuk Lymphoma* 2007; 48: 1465-1467.

41. Juweid ME, Cheson BD. Positron-Emission Tomography and assessment of Cancer Therapy. *N Engl J Med* 2006; 354: 496-507.
42. Juweid ME, Cheson BD. Role of positron emission tomography in lymphoma. *J Clin Oncol* 2005; 23: 4577-4580.
43. Mikhaeel NG, Timothy AR, O'Doherty MJ et al. 18-FDG-PET as a prognostic indicator in the treatment of aggressive Non-Hodgkin's Lymphoma-comparison with CT. *Leuk Lymphoma* 2000; 39: 543-553.
44. Hutchings M, Loft A, Hansen M et al. FDG-PET after two cycles of chemotherapy predicts treatment failure and progression-free survival in Hodgkin lymphoma. *Blood* 2006; 107:52-59.
45. Hueltenschmidt B, Sautter-Bihl ML, Lang O et al. Whole body positron emission tomography in the treatment of Hodgkin's disease. *Cancer* 2001; 91: 302-310.
46. Jerusalem G, Beguin Y, Fassotte MF et al. Whole-body positron emission tomography using 18F-fluorodeoxyglucose for post treatment evaluation in Hodgkin's disease and non-Hodgkin's lymphoma has higher diagnostic and prognostic value than classical computed tomography scan imaging. *Blood* 1999; 94 (2): 429-433.
47. Brownell, L.G. A history of positron imaging. *Conmemoración del 50 Aniversario del Hospital General de Massachussets, USA (1999)*.
48. H. Hoffmann, M. Raderer. Malignant B-cell Lymphoma, WHO classification and the respective 18F-fluoro-deoxy-glucose positron emission tomography results. *Imaging Decisions* 2007; 4: 14-21.
49. Martí CJ, Fontestad JF. Bases físicas e instrumentación. En: Sopena R, director. *Manual PET-TAC Para Residentes*. Madrid: Simed Software; 2008.

p. 6-10.

50. Dowsett D, Kenny PA. The physics of diagnostic imaging. London: Chapman & Hall Medical; 1998.
51. Townsend DW, Carney J, Yap JT, Hall NC. PET/CT today and tomorrow. J Nucl Med. 2004; 45: 4S-14S.
52. Gonzales P, Massardo T. Artículo de revisión. Aplicaciones clínicas PET. Chile; 2002; 130: 569-579.
53. Carrio I, Gonzales P. Medicina nuclear. Barcelona. Masson; 2003.
54. Huda W, Slone R. Review of radiology physics. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 1994.
55. Petscanperu.com, PETSCAN PERÚ Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular [sede Web]. Lima: Petscanperu.com; 2009- [acceso 01 de agosto de 2016]. Disponible en: <http://www.petscanperu.com/>
56. Tippens. Física: Conceptos y aplicaciones. 2a ed. México: McGraw-Hill; 1998.
57. Rohren, T. Turkington, R. Coleman. Clinical application of PET in oncology. Radiology 2004; 231: 305-332.
58. Essalud.gob.pe, Seguro Social de Salud del Perú [sede Web]. Perú: Essalud.gob.pe; 1999 - [acceso 05 de agosto de 2016]. Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/>
59. J. Ruiz, M. Melgarejo, G. Ossola, R. Martin, A. Ordovas, O. Kostvintseva. Tomógrafos PET. Rev Esp Med Nucl 2001; 20: 561-574.
60. Lin EC, Abass A. PET and PET/CT: A clinical guide. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.; 2005.
61. Plancha MC. Radiofármacos Pet. En: Sopena R, director. Manual Pet-Tac Para Residentes. Madrid: Simed Software; 2008. p. 21-23.

62. Essalud.gob.pe, Seguro Social de Salud del Perú [sede Web]. Perú: Essalud.gob.pe; 1999 - [acceso 04 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/>
63. Plancha MC. Síntesis Radioquímica de 18FDG. En: Sopena R, director. Manual Pet-Tac Para Residentes. Madrid: Simed Software; 2008. p. 24-25.
64. Plancha MC. Parámetros del Control de Calidad de la 18FDG. En: Sopena R, director. Manual Pet-Tac Para Residentes. Madrid: Simed Software; 2008. p. 26-27.
65. Shankar LK, Hoffman JM. Consensus recommendations for the use of 18FDG PET as an indicator of therapeutic response in patients in National Cancer Institute trials. 2006;6: 1059-66.
66. Thorens B, Mueckler M. Glucose transporters in the 21st century. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2010; 298: E141-E145.
67. C. Gámez, A. Cabrera, R. Sopena, M. García. La tomografía por emisión de positrones (PET) en oncología (parte I). Rev Esp Med Nucl 2002; 21: 41-60.
68. V. Kapoor, B. McCook, F. Torok. An introduction to PET-CT imaging. Radiographics 2004; 24: 523-543.
69. M. Hadithi, M. Mallant, J. Oudejans, J. Van Waesberghe, C. Mulder, E. Comans. 18F-FDG PET versus CT for the detection of enteropathy-associated T-cell lymphoma in refractory celiac disease. J Nucl Med 2006; 47: 1622-1627.
70. Cortés-Funes. Aportación de la PET-TAC en decisiones diagnóstico-terapéuticas en oncología médica. Rev Esp Med Nucl 2008; 27: 79-82
71. Martí CJ, Fontestad JF. Bases físicas e instrumentación. En: Sopena R, director. Manual Pet-Tac Para Residentes. Madrid: Simed Software; 2008. p.

14-16.

72. C Bodet, F. Kraeber, P. Moreau, L. Campion, B. Dupas, S. Le Guill. Investigation of FDG/CT imaging to guide biopsies in the detection of histological transformation of indolent lymphoma. *Haematologica* 2008; 93: 471-472.
73. Philips.com, Imágenes Moleculares Avanzadas de Philips [sede Web]. México: Philips.com; 2009- [acceso 10 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.philips.com.mx/healthcare/product/HC882471/gemini-tf-petct-sistema-petct>
74. Essalud.gob.pe, Seguro Social de Salud del Perú [sede Web]. Perú: Essalud.gob.pe; 1999 - [acceso 12 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/>
75. Hernández Maraver D. Evaluación de la técnica combinada tomografía por emisión de positrones/tomografía computarizada en el estudio clínico de pacientes con linfoma no hodgkin y linfoma Hodgkin [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Autónoma De Madrid; 2008.
76. Sameer B, Venkatraman R, Punit S, Rakesh K, Sanjay T, et al. Pediatric Nonlymphoblastic Non-Hodgkin Lymphoma: Baseline, Interim, and Posttreatment PET/CT versus Contrast-enhanced CT for Evaluation A Prospective Study. *RSNA*, 2012; 262 (3).
77. Del Puig C. Estudio Clínico Del Linfoma No Hodgkin Con 18F-FDG PET [tesis doctoral]. Valencia: Servei de Publicacions, Universitat de València; 2011.
78. Wendy A, Ciprian C, Jeremy SA, Grae A, Shanaugh M, et al. Hybrid FDG-PET/MR compared to FDG-PET/CT in adult lymphoma patients. *Abdom Radiol*, 2016.

79. Ron GC, Ron MA, Medina PC, Lopez FF. Epidemiología de los linfomas del Centro Estatal de Cancerología de Nayarit. Rev Hematol Mex. 2015; 16:109-114.
80. Mehdi T, Charles M, Pratyusha N, Rathan M. Follow-up FDG PET/CT in Patients With Non-Hodgkin Lymphoma Value to Clinical Assessment and Patient Management. Clin Nucl Med, 2016; 41: 93–97.
81. Padilla VJ, Ulloa PV, Venegas OD. Características epidemiológicas, clínicas y patológicas de los linfomas en el Hospital Nacional Cayetano Heredia del año 1998 al 2008. Acta Med Per. 2011; 28(1): 2-6.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PREVALENCIA DE LINFOMAS MEDIANTE PET- CT EN PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO

ALMENARA IRIGOYEN EN EL PERIODO 2014-2016

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS		INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p>Problema General: P_G ¿Cuánto es la prevalencia es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016?</p>	<p>Objetivo General: O_G Establecer la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016</p>	<p>VARIABLE PRINCIPAL: LINFOMAS</p>	<p>SI</p> <p>NO</p>	<p>BINARIA</p>		
<p>Problemas específicos P₁ ¿Cuánto es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016; según el sexo?</p>	<p>Objetivos específicos E₁ Determinar la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016; según el sexo.</p>	<p>VARIABLE SECUNDARIAS: SEXO</p>	<p>FEMENINO</p> <p>MASCULINO</p>	<p>BINARIA</p>	<p>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p>	<p>Diseño de Estudio: DESCRIPTIVO RETROSPECTIVO DE CORTE TRANSVERSAL</p>

<p>P₂ ¿Cuánto es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016; según la edad?</p>	<p>E₂ Determinar la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016; según la edad.</p>	<p>EDAD</p>	<p>00 -18 años 19 – 37 años 38 – 56 años 57 – 75 años >75 años</p>	<p>DISCRETA</p>	<p>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p>	<p>Población: Todos los pacientes atendidos en la Unidad de PET-CT con ¹⁸F-FDG del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el periodo 2014-2016 (N = 800).</p>
<p>P₃ ¿Cuánto es la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016; según la indicación médica?</p>	<p>E₃ Determinar la prevalencia de linfomas mediante PET-CT en pacientes del HNGAI en el periodo 2014-2016, según la indicación médica.</p>	<p>INDICACIÓN MEDICA</p>	<p>DIAGNOSTICO ESTADIFICACIÓN INICIAL MONITOREO DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO REESTADIAJE SOSPECHA DE RECURRENCIA SEGUIMIENTO DE ENFERMEDAD PLANIFICACIÓN DE RADIOTERAPIA METABOLISMO CEREBRAL</p>	<p>NOMINAL</p>	<p>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p>	<p>MUESTRA: No se realizó el cálculo del tamaño muestral, ya que se estudió a toda la población que cumplió con los criterios de inclusión. (n= 796).</p>

<p>P₄ ¿Cuál es el tipo de linfoma más frecuente evaluado mediante PET-CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016?</p>	<p>E₄ Determinar el tipo de linfoma más frecuente evaluado mediante PET-CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016</p>	<p style="text-align: center;">TIPO</p>	<p>LINFOMAS HODGKIN</p>	<p>LH CLÁSICO (LHC) LH CON PREDOMINIO LINFOCITARIO (LHPL)</p>	<p style="text-align: center;">INFORME MEDICO</p>	
<p>LINFOMAS HODGKIN</p>	<p style="text-align: center;">NO</p> <p>LINFOMA DIFUSO DE CÉLULAS B GRANDES LINFOMA DIFUSO DE CÉLULAS B MEDIANAS LINFOMA DIFUSO DE CÉLULAS B PEQUEÑAS LINFOMA DIFUSO DE CÉLULAS GRANDES ANAPLÁSICO LINFOMA FOLICULAR LINFOMA PERIFÉRICO DE CÉLULAS T LINFOMA DE CÉLULAS T/NK EXTRANODAL TIPO NASAL LINFOMA MALT LINFOMA DE BURKITT LINFOMA DE CÉLULAS</p>					

				DE MANTO OTROS (NO ESPECIFICA)		
P₅ ¿Cuál es el intervalo de dosis de inyección más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016?	E₅ Determinar el intervalo de dosis de inyección más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016	DOSIS DE INYECCIÓN	$\leq 2,600$ mCi 2,601 - 6,853 mCi 6,854 - 11,106 mCi $\geq 11,107$ mCi	CONTINUA	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
P₆ ¿Cuál es la localización de la actividad metabólica más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016?	E₆ Determinar la localización de la actividad metabólica más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016?	LOCALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD METABÓLICA	GANGLIOS SUPRADIAFRAG- MÁTICOS GANGLIOS INFRADIAFRAG- MÁTICOS PULMÓN MEDULA ÓSEA BAZO OTROS	NOMINAL	INFORME MEDICO	

<p>P₇ ¿Cuál es el antecedente patológico más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016?</p>	<p>E₇ Determinar el antecedente patológico más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016</p>	<p>ANTECEDENTE PATOLÓGICO</p>	<p>DIABETES HIPERTENSIÓN ARTERIAL INSUFICIENCIA RENAL TBC INFECCIÓN RECURRENTE TABAQUISMO VIH ASMA</p>	<p>NOMINAL</p>	<p>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p>	
<p>P₈ ¿Cuál es el estadio más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016?</p>	<p>E₈ Determinar el estadio más frecuente en pacientes con diagnóstico de linfoma evaluados mediante PET- CT en el HNGAI durante el periodo 2014-2016</p>	<p>ESTADIO</p>	<p>I II III IV</p>	<p>ORDINAL</p>	<p>INFORME MEDICO</p>	