

DOI: 10.26820/recimundo/8.(1).ene.2024.589-597

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2253>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 589-597







Aplicaciones avanzadas de la imagenología en la evaluación del linfoma: Desde el diagnóstico hasta el seguimiento terapéutico

Advanced imaging applications in lymphoma evaluation: From diagnosis to therapeutic follow-up

Aplicações avançadas de imagiologia na avaliação do linfoma: Do diagnóstico ao acompanhamento terapêutico

Alex Fabricio Salcedo Aparicio¹; Javier Alejandro Coloma Pereira²; Daniela Stefanny Montoya Velasco³; Mayerli Yadira García Gaibor⁴

RECIBIDO: 10/01/2024 **ACEPTADO:** 15/02/2023 **PUBLICADO:** 01/08/2024

1. Magíster en Salud Pública con Mención en Gestión; Médico; Médico Jefe de Turno Urgencia del Hospital de Peñaflo; Peñaflo, Chile; dralexsalcedoaparicio1995@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0006-5486-3401>
2. Médico; Médico Residente y Funciones Hospitalarias en el Hospital General IESS; Babahoyo, Ecuador; javiercp589@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-7745-4666>
3. Médico General; Médico Residente del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas No. 1; Quito, Ecuador; daniela22stefy@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0002-0731-905X>
4. Médico; Atención en Consultorio Privado; Guayaquil, Ecuador; masherlygarcia118@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0001-5946-4630>

CORRESPONDENCIA

Alex Fabricio Salcedo Aparicio

dralexsalcedoaparicio1995@gmail.com

Peñaflo, Chile

RESUMEN

Los linfomas forman un grupo heterogéneo de enfermedades neoplásicas de origen linfocitario. Estos procesos linfoproliferativos malignos son tumores de carácter clonal de células B, células T o células natural killers (NK), en distintos estadios de diferenciación. En esta revisión bibliográfica se analizaron diversas fuentes académicas y científicas que abordaron las aplicaciones avanzadas de la imagenología en la evaluación del linfoma, abarcando desde el diagnóstico inicial hasta el seguimiento terapéutico. Se consultaron artículos de revistas especializadas, estudios clínicos y metaanálisis publicados entre 2000 y 2023, utilizando bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science. Las aplicaciones avanzadas de la imagenología han revolucionado la evaluación del linfoma, proporcionando herramientas esenciales para el diagnóstico, la estadificación y el seguimiento terapéutico de esta enfermedad. Técnicas como la PET-CT y la resonancia magnética (RM) han demostrado ser fundamentales para identificar la extensión de la enfermedad y evaluar la respuesta al tratamiento con una precisión sin precedentes.

Palabras clave: Positrones, Tomografía, Linfoma, Hodgkin, Imagenología.

ABSTRACT

Lymphomas form a heterogeneous group of neoplastic diseases of lymphocytic origin. These malignant lymphoproliferative processes are clonal tumors of B cells, T cells, or natural killer (NK) cells at various stages of differentiation. In this literature review, various academic and scientific sources addressing advanced imaging applications in the evaluation of lymphoma were analyzed, covering from initial diagnosis to therapeutic follow-up. Articles from specialized journals, clinical studies, and meta-analyses published between 2000 and 2023 were consulted using databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science. Advanced imaging applications have revolutionized lymphoma evaluation, providing essential tools for diagnosis, staging, and therapeutic follow-up of this disease. Techniques such as PET-CT and magnetic resonance imaging (MRI) have proven fundamental in identifying disease extent and assessing treatment response with unprecedented precision.

Keywords: Positrons, Tomography, Lymphoma, Hodgkin, Imaging.

RESUMO

Os linfomas constituem um grupo heterogéneo de doenças neoplásicas de origem linfocítica. Esses processos linfoproliferativos malignos são tumores clonais de células B, células T ou células natural killer (NK) em vários estágios de diferenciação. Nesta revisão da literatura, foram analisadas várias fontes acadêmicas e científicas que abordam aplicações avançadas de imagem na avaliação do linfoma, abrangendo desde o diagnóstico inicial até ao seguimento terapêutico. Foram consultados artigos de revistas especializadas, estudos clínicos e meta-análises publicados entre 2000 e 2023, utilizando bases de dados como PubMed, Scopus e Web of Science. As aplicações avançadas de imagem revolucionaram a avaliação do linfoma, fornecendo ferramentas essenciais para o diagnóstico, estadiamento e acompanhamento terapêutico desta doença. Técnicas como a PET-CT e a ressonância magnética (RM) têm-se revelado fundamentais na identificação da extensão da doença e na avaliação da resposta ao tratamento com uma precisão sem precedentes.

Palavras-chave: Positrões, Tomografia, Linfoma de Hodgkin, Imagiologia.

Introducción

Los linfomas forman un grupo heterogéneo de enfermedades neoplásicas de origen linfocitario. Estos procesos linfoproliferativos malignos son tumores de carácter clonal de células B, células T o células natural killers (NK), en distintos estadios de diferenciación. Los linfomas constituyen el 6% del total de neoplasias y suponen el 3% de la mortalidad por procesos oncológicos (1).

Se dividen en dos grandes grupos: Linfoma de Hodgkin (LH) y linfoma No Hodgkin (LNH), de éstos el LNH muestra un incremento en la incidencia global a nivel mundial, tan sólo en Estados Unidos de América (EUA), desde principios de los años 70s a la fecha, este tipo de linfoma ha aumentado en aproximadamente 73%. En tanto que la incidencia del LH se ha mantenido prácticamente estable en este mismo periodo. La incidencia del LH ha permanecido constante en países industrializados en 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 (2).

La finalidad principal de la estadificación de los linfomas es facilitar las decisiones acerca del tratamiento de forma tal que se logre un balance apropiado entre la eficacia y la toxicidad. Entre las pruebas que se incluyen para estadificar los linfomas, las técnicas para la obtención de imágenes, como la tomografía computarizada, tienen gran importancia por la información anatómica que brindan y por la evidencia que se consigue del metabolismo del tejido. Estas evidencias son provistas actualmente por la imagen funcional que ofrece la tomografía por emisión de positrones o PET (por las siglas en inglés de Positron Emission Tomography). La introducción de la imagen funcional, primero con la centelleografía con ^{67}Ga y posteriormente con la PET, ha cambiado fundamentalmente el concepto de estadificación y reestadificación, al basarse en criterios estrictamente morfológicos a incluir el metabolismo tisular como parte de

la evaluación. Esta constituye una prueba diagnóstica que ha ganado aceptación universal, sobre todo después de la publicación y adopción de las guías de Lugano (3).

Metodología

En esta revisión bibliográfica se analizaron diversas fuentes académicas y científicas que abordaron las aplicaciones avanzadas de la imagenología en la evaluación del linfoma, abarcando desde el diagnóstico inicial hasta el seguimiento terapéutico. Se consultaron artículos de revistas especializadas, estudios clínicos y metaanálisis publicados entre 2010 y 2023, utilizando bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science. Se emplearon criterios de inclusión que consideraron estudios con muestras representativas, metodologías robustas y enfoques multidisciplinarios. Los datos extraídos se sintetizaron para identificar tendencias, avances tecnológicos y desafíos en el uso de técnicas imagenológicas como PET-CT, resonancia magnética y ultrasonido, destacando su impacto en la precisión diagnóstica, la planificación del tratamiento y la monitorización de la respuesta terapéutica en pacientes con linfoma.

Resultados

Linfoma de Hodgkin (LH)

Enfermedad definida histológicamente por la presencia de células de Reed-Sternberg (las cuales representan el componente maligno del tumor), rodeadas por un infiltrado celular pleomórfico constituido por linfocitos, histiocitos, células plasmáticas, eosinófilos, polimorfonucleares, fibroblastos, etc. El nombre de la enfermedad fue dado en honor al Dr. Thomas Hodgkin, ya que fue el primero en identificarla en 1832 (4). El estadio del linfoma describe el grado de diseminación del tumor mediante el uso de los términos estadio I a IV, como se describe a continuación:

- **Estadio I.** El Cáncer se encuentra en una sola región de ganglios linfáticos.

- **Estadio II.** Cualquiera de estas situaciones: - El cáncer se encuentra en dos o más regiones de ganglios linfáticos del mismo lado del diafragma (estadio II). El cáncer afecta a solo un órgano y sus ganglios linfáticos regionales (aquellos ubicados cerca del lugar del linfoma), con o sin presencia de cáncer en otras regiones de ganglios linfáticos del mismo lado del diafragma (estadio IIE).
- **Estadio III.** El cáncer se encuentra en áreas de ganglios linfáticos a ambos lados del diafragma (estadio III). Además, presenta compromiso de un órgano extralinfático (estadio III E), compromiso del bazo (identificado con la letra "S" de "spleen", estadio III S) o ambos (estadio III ES).
- **Estadio IV.** Hay compromiso diseminado (multifocal), lo que significa que el linfoma se ha diseminado a más de una región del cuerpo. Las regiones comunes de enfermedad diseminada incluyen el hígado, la médula ósea o los pulmones.
- **Recurrente.** El linfoma recurrente es aquel que vuelve a aparecer después del tratamiento (4).
- **Estadio II:** Cualquiera de estas situaciones: - El cáncer se encuentra en dos o más regiones de ganglios linfáticos del mismo lado del diafragma (estadio II). El cáncer afecta un solo órgano y sus ganglios linfáticos regionales, con o sin cáncer en otras regiones de ganglios linfáticos del mismo lado del diafragma (estadio IIE).
- **Estadio III-IV:** El cáncer se encuentra en áreas de ganglios linfáticos a ambos lados del diafragma (estadio III) o el cáncer se ha diseminado por el cuerpo más allá de los ganglios linfáticos (estadio IV). El linfoma casi siempre se disemina hacia el hígado, la médula ósea o los pulmones. Los linfomas de estadio III-IV son frecuentes y son aún muy tratables. Los estadios III y IV ahora se consideran una categoría, ya que el tratamiento y el diagnóstico no difieren entre ellos.
- **Progresiva:** La enfermedad es progresiva cuando el cáncer se disemina mientras el paciente recibe tratamiento para el linfoma original. Esto también se denomina LNH refractario (4).

Linfoma No Hodgkin (LNH)

Comprende un grupo de neoplasias malignas con origen en células linfoides, heterogéneos en su comportamiento clínico e incluye todos los linfomas no clasificados como Linfoma de Hodgkin. Esta proliferación maligna de células del sistema inmune es aproximadamente 1.5 veces más frecuentes que el LH y es poco usual en menores de 3 años (4). A continuación, se describen los estadios para LNH:

- **Estadio I:** Cualquiera de estas situaciones: - El cáncer se encuentra en una región de ganglios linfáticos (estadio I). El cáncer ha invadido un sitio u órgano extralinfático (identificado con la letra "E"), pero no cualquier región de ganglios linfáticos (estadio IE).

Diagnóstico

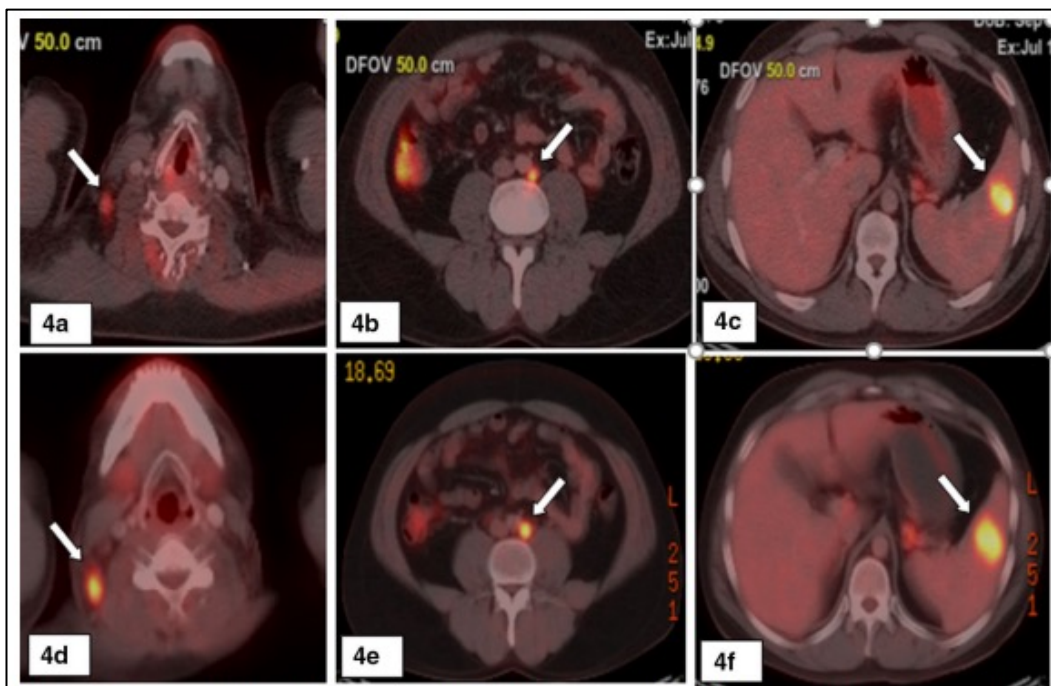


Figura 1. Paciente masculino de 35 años, caso comprobado patológicamente de linfoma de Hodgkin (LH). La PET/CT inicial muestra: a) un triángulo posterior derecho con alta captación de FDG (exhibiendo un SUVmax de 4.6, MTV de 2 cm³ y TLG de 18 gm/ml), b) ganglios linfáticos paraaórticos izquierdos (exhibiendo un SUVmax de 4.5, MTV de 5.5 cm³ y TLG de 25 gm/ml), y c) una lesión focal extra-nodal en el bazo (exhibiendo un SUVmax de 6.9, MTV de 16 cm³ y TLG de 25 gm/ml). La PET/CT post-tratamiento (después de 6 semanas) muestra enfermedad metabólica progresiva (PMD) como sigue: d) ganglio linfático del triángulo posterior derecho (exhibiendo un SUVmax de 8, MTV de 6 cm³ y TLG de 25 gm/ml), e) ganglio linfático paraaórtico izquierdo (exhibiendo un SUVmax de 7.8, MTV de 14.9 cm³ y TLG de 33 gm/ml), y f) lesión focal esplénica (exhibiendo un SUVmax de 8.5, MTV de 29 cm³ y TLG de 160 gm/ml).

Fuente: Naguib et al (5).

El pronóstico depende fuertemente del tipo de LNH, la extensión de la enfermedad al momento del diagnóstico y la respuesta a terapia. La extensión de la enfermedad al momento del diagnóstico es de gran importancia en determinar pronóstico. La enfermedad localizada en una sola área nodal o extranodal, correspondiente a etapa Ann Arbor I, tiene una supervivencia de 95% a 5 años en LF. La etapa II que comprometa 2 o más grupos nodales a un mismo lado del diafragma presenta supervivencias de 90% a 5 años en LF. Por otro lado, una enfermedad diseminada a órganos o ganglios a ambos lados del diafragma (Etapa III-IV) presenta supervivencias de 84% a 5 años en LF (6).

La estadificación de los linfomas y la FDG-PET/CT

El manejo óptimo de un paciente con linfoma se basa no solo en el conocimiento del subtipo histopatológico preciso del linfoma, sino también en una apreciación del grado de diseminación de la enfermedad, determinado por una secuencia de pruebas de diagnóstico conocida como estadificación. La mayoría de los linfomas son ávidos de FDG, como resultado de la incorporación de glucosa por las células proliferantes del linfoma o por los infiltrados de células inflamatorias asociadas; al igual ocurre en el LH. En las recomendaciones del 2014, se

enfatisa en el predominio emergente de la FDGPET/CT para la estadificación inicial y para la evaluación de la respuesta de “finalización del tratamiento” de todos los linfomas ávidos de FDG (incluye LH, linfoma difuso de células B grandes [DLBCL, por sus iniciales en inglés], linfoma folicular, linfoma de células del manto, linfoma de Burkitt, linfoma anaplástico de células grandes [ALCL, por sus iniciales en inglés] y la mayoría de los subtipos de linfomas periféricos de células T) (3).

Varios estudios han demostrado que en los LH y LNH ávidos de FDG, las imágenes de PET/CT mejoran la precisión de la estadificación para los sitios ganglionares y extraganglionares (en la médula ósea y en otros órganos) si se comparan con las imágenes de CT, porque detectan más sitios de la enfermedad. Esto conlleva a un cambio en el estadio, usualmente a un aumento en el estadio en 10 a 30 % de pacientes, disminuyen el estadio en solo una pequeña minoría. La mejoría en la estadificación asegura que menos pacientes reciban un tratamiento insuficiente o excesivo. Las imágenes de PET/CT son particularmente importantes antes de considerar la radioterapia para la enfermedad aparentemente localizada, pues la identificación de sitios de la enfermedad por PET/CT fuera del campo de radiación sí altera completamente el plan de tratamiento (3).

La carga tumoral es sin lugar a dudas información pronóstica valiosa en pacientes con LNH recientemente diagnosticado, y puede ser deducida parcialmente a través de la clasificación Ann Arbor, y marcadores tumorales como la LDH. Otra manera eficiente de estimar la masa tumoral total es mediante estudios de imagen funcionales de cuerpo completo, como la antigua cintigrafía con Galio-67 y el más reciente PET/CT (Positron Emission Tomography/Computed Tomography) con F18-Fluorodeoxiglucosa (F18-FDG) Éste último, permite además cuantificarla de manera precisa a través de softwares que detecten y midan la extensión del compromiso nodal y extranodal, expresándolo mediante índices

como el volumen metabólico total (VMT). Otros índices semi-cuantitativos empleados rutinariamente son el SUV (Standardized uptake value), que estima la intensidad de captación, y la masa tumoral glicolítica (MTG), que es el producto de ambos, es decir combina intensidad y extensión. Dichos índices han demostrado valor pronóstico en distintos tipos de LNH como el primario mediastínico, Linfoma del manto, y otros LNH (6).

La técnica de Tomografía por Emisión de Positrones (PET, Positron Emission Tomography) fusionada con las imágenes obtenidas de una Tomografía computada (CT), denominada PET/CT, proporciona información de la actividad metabólica de la persona y de las alteraciones en estudio, proporcionado además una resolución espacial superior a aquellas que convencionalmente se obtienen con la CT. Durante la última década el uso del PET/CT se ha incrementado de forma significativa, sobre todo por sus aplicaciones en oncología, tanto en la detección de cáncer como también en su seguimiento y evaluación de respuesta al tratamiento. En la obtención de imágenes híbridas, como el PET/CT, se ha estado trabajando para disminuir las dosis de radiación y el tiempo de exploración (actualmente de aproximadamente 20 min), así como en mejorar la calidad de las imágenes, hechos que han ayudado a un aumento en la utilización de este método de estudio (7).

Tomografía computarizada

La tomografía axial computarizada (TAC) fue desarrollada en el Reino Unido por Sir Godfrey Newbold Hounsfield; esta sería la mayor revolución en el campo del diagnóstico por imágenes desde que Roentgen descubriera los rayos. Los primeros estudios clínicos se publicaron en 1972, y en la década del 70 y primeros años del 80, la tomografía computarizada (CT, por sus iniciales en inglés) revolucionó la estadificación del cáncer, con la visualización de los ganglios linfáticos y órganos que no podían evaluarse mediante el examen clínico (3).

Tomografía por emisión de positrones

Al inicio del siglo XXI, la PET se encuentra posicionada como una herramienta fundamental en el ámbito del diagnóstico por imágenes, lo que permitió el comienzo a la subespecialidad de las imágenes moleculares en la medicina nuclear, con aplicaciones clínicas en creciente reconocimiento y, sin duda, su necesidad cada vez es mayor. La PET es una técnica de imagen molecular no invasiva, basada en el empleo de radiofármacos para la obtención de imágenes in vivo de procesos biológicos y bioquímicos. Permite, asimismo, efectuar estudios dinámicos y realizar medidas de la actividad metabólica celular a lo largo del tiempo. Se fundamenta en la captación de la radiación emitida por un radionúclido emisor de positrones de vida media corta, ligado a una molécula de interés. A partir de esta información se pueden obtener medidas cuantitativas precisas de diferentes parámetros fisiológicos de gran interés desde el punto de vista diagnóstico o de investigación; además, de poder realizar reconstrucciones tridimensionales de la distribución del radionúclido en el

organismo. El radiofármaco más usado para exámenes oncológicos es el 18F-2-deoxi-2-fluoro-D-glucosa (FDG) (3).

Tomografía por emisión de positrones asociada a la tomografía computarizada

La combinación de los equipos PET y CT ofrece una imagen funcional con elevada resolución anatómica. La motivación que impulsó el diseño de este equipo fue la obtención de imágenes clínicas, tanto de PET como de CT, alineadas con precisión en un mismo tomógrafo. El tomógrafo PET/TAC, que combina las dos modalidades de imagen (PET y CT), es una evolución de la tecnología de imagen existente, pues integra dos técnicas que han progresado históricamente por separado. Las dos modalidades son complementarias, ya que la imagen PET tiene la carencia del detalle anatómico, y la TAC adolece de la especificidad funcional de la PET. Además, el uso de la tecnología existente asegura que no se compromete la eficacia clínica de las dos modalidades de imagen (3).

Evaluación de la respuesta al tratamiento

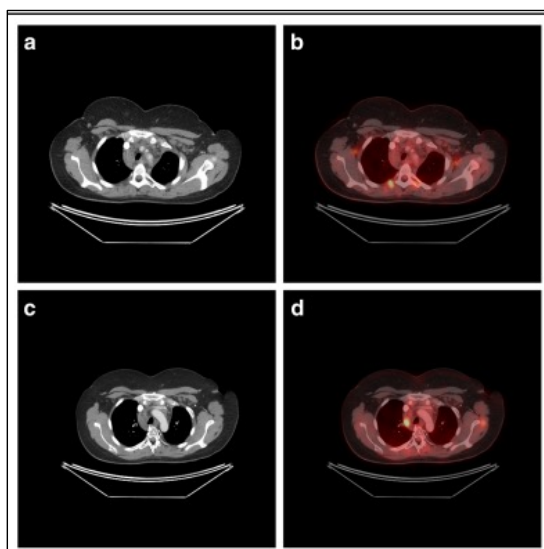


Figura 1. Una paciente de 34 años conocida con linfoma no Hodgkin (LNH). Las imágenes de PET-CT interinas (a, b) muestran un ganglio linfático subcentimétrico no metabólicamente activo (flechas). Las imágenes de PET-CT al final de la terapia (c, d) no mostraron un cambio apreciable en el tamaño, pero con captación de 18-FDG. La paciente fue categorizada como regresión completa en CT y progresiva en PET/CT

Fuente: Yassin et al (8).

Después de completar el tratamiento, el seguimiento a largo plazo es necesario para detectar posibles recaídas de manera temprana. La imagenología avanzada continúa siendo fundamental en esta etapa, con la PET-CT y la RM desempeñando roles clave en la vigilancia continua del paciente. La identificación temprana de recurrencias permite intervenciones más oportunas y aumenta las posibilidades de un tratamiento exitoso (8).

Innovaciones tecnológicas

Las innovaciones recientes en imagenología, como el desarrollo de nuevos radiotrazadores para PET y la mejora en la resolución de las imágenes de RM, han potenciado aún más la capacidad de estas técnicas para evaluar el linfoma. Además, la integración de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en la interpretación de imágenes está abriendo nuevas fronteras para una evaluación más precisa y personalizada (5).

Conclusión

Las aplicaciones avanzadas de la imagenología han revolucionado la evaluación del linfoma, proporcionando herramientas esenciales para el diagnóstico, la estadificación y el seguimiento terapéutico de esta enfermedad. Técnicas como la PET-CT y la resonancia magnética (RM) han demostrado ser fundamentales para identificar la extensión de la enfermedad y evaluar la respuesta al tratamiento con una precisión sin precedentes. La PET-CT, en particular, es valorada por su capacidad para detectar actividad metabólica elevada en las células cancerosas, lo que permite una evaluación detallada de la respuesta terapéutica y la detección temprana de recurrencias. La RM, por su parte, ofrece una visualización anatómica detallada, especialmente útil en casos de afectación del sistema nervioso central. Innovaciones recientes, incluyendo la integración de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en la interpretación de imágenes, están potenciando aún

más estas capacidades, ofreciendo evaluaciones más precisas y personalizadas. En conjunto, estas tecnologías avanzadas de imagenología no solo mejoran la precisión diagnóstica y la planificación del tratamiento, sino que también optimizan el seguimiento a largo plazo, aumentando significativamente las posibilidades de éxito terapéutico y mejorando el pronóstico para los pacientes con linfoma.

Bibliografía

- Álvarez Páez AM, Nogueiras Alonso JM, Serena Puig A. 18F-FDG-PET/TC en linfoma: dos décadas de experiencia. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol* [Internet]. 2012 Nov;31(6):340–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2253654X12001400>
- Murrieta González H, Villalobos Prieto A, Garcia Correa SE. Linfoma: Aspectos clínicos y de imagen. *An Radiol México*. 2009;(1):81–97.
- Fundora Sarraff TA, Hernández Reyes LH, Chávez Pérez-Terán MD. Tomografía por emisión de positrones asociada con tomografía computarizada en la estadificación de los linfomas. *Rev Cuba Hematol Inmunol Hemoter*. 2020;36(1).
- Sandoval Castillo LL. Evaluación de software para delimitación de tumores con imágenes de PET/CT en la planeación de tratamientos radioterapéuticos enfocada a linfomas pediátricos [Internet]. Universidad Nacional de Colombia; 2019. Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76994>
- Naguib MM, Botros SM, Louka AL, Hussein RS. Role of PET/CT in initial evaluation of lymphoma patients. *Egypt J Radiol Nucl Med* [Internet]. 2021 Dec 1;52(1):291. Available from: <https://ejrnm.springeropen.com/articles/10.1186/s43055-021-00670-3>
- Guevara DLD, Bernard S, Manhood S, Melani S, Yerovi F, Rodríguez MDLÁ. Valor pronóstico del PET/CT interino en Linfoma no Hodgkin en comparación con factores pronósticos clásicos (IPI) y de composición corporal (sarcopenia/lipopenia). *Rev Med Chil*. 2020;148(11):1558–67.
- Retamal C. A, Schiappacasse F. G, Pérez M. L, Alvaayay Q. P, Schild W. I. PET/CT: Técnica, consideraciones e indicaciones en el estudio oncológico de pacientes pediátricos. *Rev Chil pediatría* [Internet]. 2017 Dec;88(6):803–11. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062017000600803&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Yassin A, El Sheikh RH, Ali MM. PET/CT vs CECT in assessment of therapeutic response in lymphoma. Egypt J Radiol Nucl Med [Internet]. 2020 Dec 27;51(1):238. Available from: <https://ejrnm.springeropen.com/articles/10.1186/s43055-020-00353-5>



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Salcedo Aparicio, A. F., Coloma Pereira, J. A., Montoya Velasco, D. S., & García Gaibor, M. Y. (2024). Aplicaciones avanzadas de la imagenología en la evaluación del linfoma: Desde el diagnóstico hasta el seguimiento terapéutico. RECIMUNDO, 8(1), 589-597. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(1\).ene.2024.589-597](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(1).ene.2024.589-597)