



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN PATOLOGÍA NEOPLÁSICA
MALIGNA DE PULMÓN

ALVARADO MORA MARIA FERNANDA
MÉDICA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN PATOLOGÍA NEOPLÁSICA
MALIGNA DE PULMÓN

ALVARADO MORA MARIA FERNANDA
MÉDICA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN PATOLOGÍA NEOPLÁSICA MALIGNA DE
PULMÓN

ALVARADO MORA MARIA FERNANDA
MÉDICA

ARCINIEGA JACOME LUIS ALFONSO

MACHALA, 28 DE JUNIO DE 2022

MACHALA
28 de junio de 2022

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN PATOLOGÍA NEOPLÁSICA MALIGNA DE PULMÓN

por María Fernanda Alvarado Mora

Fecha de entrega: 21-jun-2022 01:22a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1860610459

Nombre del archivo: IOS_IMAGENOL_GICOS_EN_PATOLOG_A_NEOPL_SICA_MALIGNA_DE_PULM_N.txt
(29.28K)

Total de palabras: 4447

Total de caracteres: 24733

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ALVARADO MORA MARIA FERNANDA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN PATOLOGÍA NEOPLÁSICA MALIGNA DE PULMÓN, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 28 de junio de 2022



ALVARADO MORA MARIA FERNANDA
0705374965

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN PATOLOGÍA NEOPLÁSICA MALIGNA DE PULMÓN.

RESUMEN

Introducción: Según organismos mundiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) cita en su informe de las Américas que: “El cáncer de pulmón es el tercer tipo de cáncer más frecuente y la primera causa de muerte relacionada con cáncer en las Américas, con más de 324000 nuevos casos y cerca de 262000 muertes cada año”. **Objetivo:** Identificar los principales factores de riesgo para el diagnóstico precoz de cáncer de pulmón. **Metodología:** Mediante un estudio realizado de manera descriptiva retrospectiva por medio de una revisión bibliográfica exhaustiva en los repositorios científicos de PUBMED, SCIELO, MESH, EBSCO, extrayendo información cualitativa e investigando información acerca de características imagenológicas de cáncer pulmonar. Resultados: En la búsqueda de artículos de medicina basada en evidencia en diferentes bases de datos digitales, encontrándose alrededor de 1349 artículos, de los que se recogieron 31 artículos que describen características importantes acerca de patología maligna de pulmón. **Conclusión:** Para un correcto abordaje del cáncer de pulmón, una enfermedad grave relacionada con complicaciones, disminución de la calidad de vida, implicaciones negativas en la vida diaria el cual se necesita de un manejo interdisciplinario de acuerdo a esta patología y enfocándonos en la principal etiología revisada la cual establece al tabaquismo, el primer problema ligado a esta condición reflejada en afectación del parénquima pulmonar y posterior metástasis si no se instaura tratamiento.

Palabras clave: cáncer de pulmón, radiología de pulmón, tomografía computarizada, fumar, metástasis.

IMAGING CRITERIA IN MALIGNANT NEOPLASTIC PATHOLOGY OF THE LUNG.

ABSTRACT

Introduction: According to world organizations such as the World Health Organization (WHO) and the Pan American Health Organization (PAHO), it cites in its report on the Americas that: "Lung cancer is the third most frequent type of cancer and the first cause of cancer-related death in the Americas, with more than 324,000 new cases and nearly 262,000 deaths each year. **Objective:** To identify the main risk factors for the early diagnosis of lung cancer. **Methodology:** Through a study carried out in a retrospective descriptive manner through an exhaustive bibliographic review in the scientific repositories of PUBMED, SCIELO, MESH, EBSCO, extracting qualitative information and investigating information about imaging characteristics of lung cancer. **Results:** In the search for evidence-based medicine articles in different digital databases, around 1349 articles were found, of which 31 articles were collected that describe important characteristics about malignant lung pathology. **Conclusion:** For a correct approach to lung cancer, a serious disease related to complications, decreased quality of life, negative implications in daily life, which requires interdisciplinary management according to this pathology and focusing on the main etiology. revised which establishes smoking, the first problem linked to this condition reflected in involvement of the lung parenchyma and subsequent metastasis if treatment is not established.

Keywords: lung cancer, lung radiology, computed tomography, smoke, metastasis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	
ÍNDICE DE CONTENIDO	3
1 INTRODUCCIÓN	5
2 DESARROLLO	7
2.1 DEFINICIÓN	7
2.2 FACTORES DE RIESGO	7
2.3 PREVALENCIA	7
2.4 DIAGNÓSTICO	8
2.4.1 RADIOGRAFÍA DE TÓRAX	10
2.4.2 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA	11
2.4.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR EMISIÓN DE POSITRONES	13
2.4.4 RESONANCIA MAGNÉTICA	16
2.5 TRATAMIENTO	17
3 CONCLUSIÓN	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- Fig. 1** Mujer de 50 años con células irregulares escamosas cavitadas que indican carcinoma en lóbulo superior derecho (flechas). 11
- Fig 2.** Tomografía computarizada con contraste realzado que muestra invasión de masa mediastínica central, la arteria pulmonar derecha. Se confirmó carcinoma de células pequeñas en biopsia percutánea. 12
- Fig 3.** Absorción ávida de ^{18}F -2-desoxi-D-glucosa en apical izquierdo tumor (flecha). 14
- Fig 4.** Metástasis suprarrenal izquierda masiva (flecha abierta) y hepática (flechas). Enfermedad M1, estadio IV. 16

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN PATOLOGÍA NEOPLÁSICA MALIGNA DE PULMÓN.

INTRODUCCIÓN

El carcinoma de pulmón es uno de los más importantes carcinomas que padece la población adulta mayor correspondiente y responsable de un mayor índice de muerte en los Estados Unidos, con una probabilidad de supervivencia considerablemente baja. El hecho de fumar continúa siendo el primordial factor de riesgo por y para el desarrollo de cáncer pulmonar. Para establecer un diagnóstico valioso en pacientes con elevada sospecha de este cáncer, una evaluación funcional, diagnóstico histológico, estudio de estadificación añadido de evaluación de metástasis existente.⁶

Según organismos mundiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) cita en su informe de las Américas que: “El cáncer de pulmón es el tercer tipo de cáncer más frecuente y la primera causa de muerte relacionada con cáncer en las Américas, con más de 324000 nuevos casos y cerca de 262000 muertes cada año”.

Con respecto a índices proyectados para el 2030, en las Américas, habrá 541000 nuevos casos y una aproximación de 445000 fallecimientos por cáncer pulmonar. En América del Norte, en las mujeres se presenta el cáncer pulmonar cerca de la mitad de los casos, en tanto a los hombres un poco más de dos tercios de los nuevos casos que predominan en el Caribe y América Latina. Según estudios estandarizados de acuerdo a incidencia y mortalidad del reporte de la OPS: “Aproximadamente un 84% de las muertes por cáncer de pulmón son atribuibles al tabaquismo”

Datos estadísticos acuerdo a mortalidad en España reportan que el cáncer de pulmón es una de las neoplasias con mas prevalencia en el sexo masculino y la primera causa de fallecimiento en hombres. En el sexo femenino fue la neoplasia maligna con más índice de letalidad provocando 2624 decesos en cada año. En el continente europeo, el cáncer pulmonar es el responsable de que en un 65% de los fallecimientos por este tipo de neoplasia en mujeres y el 91% en hombres sin duda recaen por el consumo indiscriminado de tabaco.¹¹

En el Ecuador datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), respecto al índice de mortalidad por cáncer de pulmón resulta positivo expresar la disminución en cuanto a periodo estudiado (2010-2019), manifestando que en el año 2010 se

registró 5,7, en 2013 un número de 4,73, en el año 2016, datos de 3,95 y en último año en estudio 2019 de una cantidad de 3,68, estudio que se realizó por 100000 habitantes. La tasa de mortalidad en el sexo masculino también decayó de 7,13 respecto al año 2010 con 4,07 fallecimientos referente a 100000 habitantes en 2018, mismo estudio que se llevó a cabo en mujeres observándose una disminución para el año 2010 de 4,31 y al 2019 con 3,30 decesos por cada 100000 habitantes.¹⁸

Existen métodos diagnósticos de imagen de sensibilidad, especificidad, costo bajo, disponibilidad amplia que se pueden utilizar siendo la radiografía torácica el examen más común en casas asistenciales de salud de tercer nivel que cuentan con equipos especializados. La radiografía estándar de tórax lateral y anteroposterior son las perspectivas con más resultado a la vista del médico encargado, en contraste, los estudios oblicuos tan solo pueden ayudarnos en el diagnóstico con respecto a la pared torácica y alteraciones a nivel pleural.³⁰

Las pruebas de detección tienen como pilar fundamental el disminuir la probabilidad de fallecer por cáncer pulmonar, teniendo en cuenta el antecedente de hábito tabáquico presente del individuo. A continuación, establecemos a la tomografía computada siendo otro estudio de amplia complejidad a pesar de que también se expone al paciente intervenido a altas o bajas concentraciones de radiación pero que sirve de apoyo para encontrar lesiones tanto que resulten ser cáncer como lesiones ocupativas características de otras patologías.²⁴

En nuestra revisión es de vital importancia mencionar este medio diagnóstico a diferencia de los demás tanto la tomografía axial computarizada como la tomografía con emisión de positrones y la resonancia magnética los cuales los diferencian por ser la radiografía la primera técnica riesgo beneficio por la emisión de radiación conocida, por ser específica para la detección de nódulos a nivel pulmonar siendo este tamizaje precoz ideal para el posterior tratamiento integral.²⁷

Las decisiones que se manifiestan por parte del equipo multidisciplinario, principalmente el radiólogo, guían para una correcta evaluación, estadificación, tratamiento y medidas generales, pero es importante la prevención primaria y la disminución del consumo del tabaco, por consiguiente, el objetivo de mi trabajo es identificar factores de riesgo ligados a establecer un diagnóstico precoz e instaurar un tratamiento oportuno.²²

DESARROLLO

DEFINICIÓN

El cáncer de pulmón es una neoplasia maligna y principal complicación grave acerca de patologías ligadas al parénquima pulmonar, la principal causa de fallecimiento vinculada con el cáncer a nivel mundial. Se ha establecido en dos tipos; carcinoma pulmonar de células pequeñas (presente en 15 % de los casos) y carcinoma pulmonar de células no pequeñas (presente en 85% respectivamente) otros subtipos histológicamente descritos son el carcinoma de células escamosas y adenocarcinoma, tales manifiestan variaciones en su material genético para su diferenciación específica de carácter molecular. ⁵

FACTORES DE RIESGO

El hábito tabáquico es el factor de riesgo preponderante y contribuye al desarrollo de carcinoma de pulmón. El 79% de los hombres y el 90% de las mujeres que fuman están íntimamente relacionados con el cáncer pulmonar. El exponerse al humo de manera pasiva asimismo es una causa. Otro factor importante de riesgo ocupacional es la asbestosis principalmente en segundo plano están la exposición a arsénico, níquel, cloruro de vinilo, radón, cromo. La presencia de enfermedades asociadas a pulmón de características benignas como la tuberculosis, enfermedad obstructiva pulmonar crónica y la fibrosis idiopática pulmonar incrementan la existencia de cáncer de pulmón. ¹⁰

PREVALENCIA

De acuerdo a su prevalencia se afirma que es un tipo de cáncer más común a nivel del mundo, teniendo un reporte de 1040000 casos que se diagnostican por año. Con cada diagnóstico confirmado con números aproximados de 2200 afectados; con un aumentado riesgo de mortalidad también representa un alto costo en el manejo de la misma, manifiesta un mal pronóstico una vez instaurado su respectivo diagnóstico, siendo el 15% de los casos quienes llegan a sanar. ¹³

Con reportes del 2015 del Anuario de Estadística con datos del Registro Nacional de Cáncer de Cuba, por cada 100000 personas con tasa de incidencia de cáncer pulmonar 21,1 son mujeres y 40,2 son hombres. Con un estimado de 234030 de habitantes, en los Estados Unidos fueron diagnosticados con carcinoma pulmonar pudiendo ser el equivalente a 641

cánceres pulmonares con diagnóstico positivo diariamente. Desde 1982 las tasas de incidencia han disminuido por cada 100000 habitantes en el sexo masculino.²⁹

La divulgación de medidas de prevención como información más medidas gubernamentales acerca de los riesgos de fumar tabaco han promovido el correcto control y distribución del tabaco. La tasa de incidencia de nuevos casos de cáncer de pulmón ha incrementado con el pasar de los años, en 1991 se reportaron 161000 casos de cáncer pulmonar en contraste en 2018 se estableció un estimado de 234101 de nuevos diagnósticos, datos referentes a la población de los Estados Unidos.²⁵

Las tasas de cáncer pulmonar cambian a nivel mundial, difiriendo en la eficiencia del aire y el abuso y consumo del tabaco acerca del área geográfica de los habitantes. Alrededor del mundo la incidencia de cáncer de pulmón se está incrementando. Las evaluaciones de la presencia de cáncer pulmonar en el sexo masculino son más altas considerablemente en los países desarrollados en comparación con los países menos desarrollados con respecto al consumo de tabaco.²⁰

DIAGNÓSTICO

Al realizar una evaluación diagnóstica al paciente con sospecha de cáncer de pulmón el pilar fundamental de este es la elaboración de una historia clínica y examen físico bien detallados sin excluir las exposiciones laborales y ambientales. Clínicamente los pacientes con cáncer pulmonar tienen tendencia a presentar síntomas siendo la tos el principal que se presenta. La dificultad para respirar concomitante con hemoptisis, pérdida de apetito y pérdida de peso incrementan la posibilidad de cáncer pulmonar.²

Tras la detección temprana es importante detallar que cuando el cáncer se encuentra en etapa inicial o es pequeño, aumenta la probabilidad de que se maneje con éxito. Como recomendación para el tamizaje de cáncer de pulmonar en personas que suelen fumar o fumaban en años anteriores, pero carecen de signos o síntoma. Si un paciente tiene cáncer pulmonar sin embargo no presenta ningún síntoma, es un indicio de que haya la probabilidad de encontrar la enfermedad a tiempo.³⁰

Para ayuda diagnóstica a este carcinoma pulmonar se añaden exámenes de laboratorio que comprende biometría completa, química sanguínea, pruebas de función hepática y calcio en sangre. El primer examen de imagen es la radiografía de tórax normal la cual no debe

utilizarse solamente, según reportes el 20% a 25% de las radiografías normales realizadas pasan desapercibida la patología. Los pacientes con elevada sospecha de cáncer pulmonar según hallazgos clínicos y evaluación inicial en radiografía torácica se tienen que realizar una tomografía computarizada de tórax añadido de medio de contraste endovenoso.²⁷

Alrededor del 40% de pacientes ya con un diagnóstico de cáncer pulmonar instaurado manifiestan al principio síntomas y signos de diseminación intratorácica. Esta diseminación intratorácica es provocada por diseminación linfática o bien por extensión de la neoplasia de manera directa. La parálisis del nervio laríngeo recurrente puede presentarse con ronquera el cual se presenta aproximadamente del 2 al 18% de los pacientes. Un hemidiafragma izquierdo elevado más disnea puede presentarse con parálisis del nervio frénico. Tumor de Pancoast puede ocurrir junto con el síndrome de Horner el cual se refiere a un cuadro clínico de dolor añadida de una plexopatía braquial irradiando las raíces propagadas del tumor.¹⁵

La diseminación hacia la pared torácica en muchos de los casos, pacientes refieren dolor pleurítico recurrente. El derrame pleural suele presentarse concomitantemente a la inspección con disnea, a la percusión con matidez y a la auscultación presencia de disminución de ruidos hidroaéreos. Un mecanismo obstructivo del esófago puede reflejar una marcada disfagia. Así mismo, la obstrucción de venas de gran calibre como la vena cava superior que se presenta con fascie pletórica y edema provocado por la dilatación de los vasos sanguíneos del torso del hemitórax superior, hombros y brazos. En un menos índice los pacientes manifiestan taponamiento cardiaco o derrame pericárdico con sintomatología, hallazgos que se encuentran en la necropsia.⁷

Un aproximado de un tercio de pacientes con carcinoma pulmonar reflejan síntomas y signos de metástasis extratorácica. Los lugares de diseminación extratorácica más comunes que comprenden glándulas suprarrenales, hígado, órganos linfoides, huesos, médula espinal y cerebro. Existen síntomas de carácter inespecífico de metástasis intratorácica que comprende pérdida de peso y astenia. La diseminación ósea frecuentemente se manifiesta con niveles altos de fosfatasa alcalina, fractura y dolor que a menudo interviene a las vértebras y huesos largos. En sitios como la fosa supraclavicular la presencia de adenopatía palpable indica irremediablemente metástasis. La diseminación hacia tejido cerebral se revela en un 10% de los pacientes diagnosticados con signos y síntomas como déficit neurológico focalizado, cambios de personalidad, vómitos, náuseas, cefaleas, convulsiones. Los criterios de laboratorio con respecto a marcadores de función hepática son relativamente escasos.⁸

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La radiografía de tórax es el examen diagnóstico por imagen más útil comúnmente para el diagnóstico de patologías pulmonares alrededor del mundo. El bajo costo, la amplia disponibilidad, la simplicidad y la gran cantidad de información son algunas de las ventajas de este examen. Las proyecciones radiográficas antero-posterior y lateral respectivamente resultan más satisfactorias ante la proyección de pie. Para la visualización del mediastino superior, los vértices y la columna es óptimo el uso de las proyecciones lordóticas con haz de rayos X en un ángulo cefálico, las proyecciones oblicuas son necesarias para la localización de una alteración a nivel pleural o de la pared del tórax.¹⁹

En este examen radiográfico convencional se llevan a cabo imágenes, como resultado de grandes técnicas de innovación en las áreas de posprocesamiento y acción digital. Existen muchas ventajas de los sistemas de radiografía digital con mejor calidad de imagen y alto potencial para la reducción de dosis de radiación con relación a una mayor eficiencia y la necesaria vinculación costo-beneficio. La radiografía digital revela técnicas de posprocesamiento para sustracción de energía dual y sustracción temporal.³¹

La sustracción de energía dual emplea algunas características de absorción de estructuras calcificadas y las no calcificadas en relación a las imágenes y la exposición. La radiografía de tórax, técnica utilizada inicialmente para la detección de cáncer pulmonar. Se hicieron grandes ensayos aleatorios en los Estados Unidos y Europa para tomar datos de la efectividad de la radiografía de tórax en el tamizaje del carcinoma pulmonar. En estos estudios se encontró una alta incidencia de patologías resecables en los pacientes en ensayo, sin embargo ninguno de ellos reflejó una disminución de la mortalidad en cáncer pulmonar.³¹

La radiografía torácica podría ser usada para diferenciar las lesiones del tejido pulmonar como benignas de las malignas. El crecimiento de una lesión y su velocidad de avance en el tiempo manifiesta la manera en que tendría tendencia a replicarse a nivel celular e indica benignidad o malignidad. La duplicación de una neoplasia y el tiempo en desarrollarse es un factor significativo con respecto a su pronóstico para los pacientes con cáncer pulmonar. En un estudio randomizado mediante radiografía de tórax, encontraron que existe un promedio de 3,1 meses de tiempo medio de duplicación de un cáncer pulmonar de células escamosas, 3 meses respecto al cáncer indiferenciado y a los 9 meses para los adenocarcinomas.³¹

Figura 1. Mujer de 50 años con células irregulares escamosas cavitadas que indican carcinoma en lóbulo superior derecho (flechas).



Fuente: Penha D, Pinto E, Monaghan C, et al. Incidental findings on lung cancer screening: pictorial essay and systematic checklist. J Bras Pneumol [homepage on the Internet] 2022;48(1):e20210371.

Con propósitos de realizar una correcta estadificación del carcinoma de pulmón el principal de estos es disponer la extensión de la enfermedad para en cuestiones de beneficio para la exéresis de dicha neoplasia, la selección idónea de pacientes que califican para la intervención. La radiografía de tórax, para realizar una estadificación y evaluación del tamaño de la lesión ya establecida resulta ser muy útil y logra caracterizar derrame pleural, colapso post obstructivo y en otras ocasiones diseminación extrapulmonar. Es valedero decir que la radiografía de tórax no logra la detección de progresión al diafragma, pared torácica, mediastino, mucho menos afectación a los ganglios.²³

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada es el segundo medio de imagen más relevante en evaluaciones del tórax. En el año 1991 se llevaba a cabo la tomografía computarizada incremental y convencional mediante una serie de cortes obtenidos transversalmente en secuencia con la respiración asistida y suspendida. En este mismo año, la tomografía helicoidal se añadió en

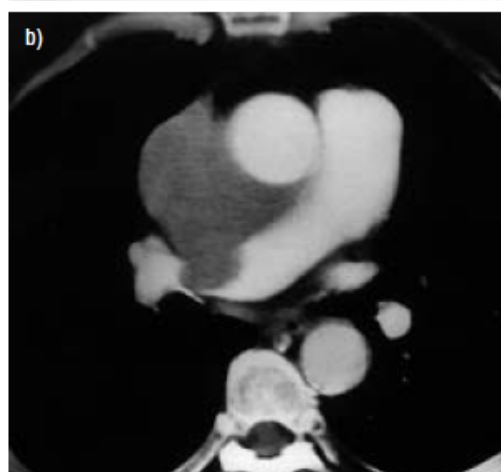
las imágenes torácicas y reinventó la calidad de los cortes de tomografía en estructuras del tórax. Esta técnica realiza un conglomerado de datos únicos volumétricos dentro de una contención de la respiración mientras se realiza la exploración continua cuando el paciente se mueve por medio del gantry del tomógrafo.²⁰

La tomografía computarizada multidetector es una primordial herramienta en patologías malignas como el cáncer. Los últimos avances han optimizado a perfeccionar la calidad de las imágenes y mejorar el procedimiento de estas pruebas, equilibrando la dosis de radiación recibida con la calidad del examen realizado. Para la examinación del tórax y el abdomen en apnea, los escáneres de este tipo de tomografía deben tener una resolución isotrópica espacial que acceda a un posprocesamiento.¹⁸

El haz de rayos X dibuja una curva espiral o helicoidal en relación al paciente. En la actualidad se han desarrollado escáneres multidetector de tomografía computarizada, escáneres recientemente lanzados al mercado usan múltiples filas de detectores (4, 8, 16, 32, 64 o 128 filas respectivamente). Las ventajas de la tomografía helicoidal han direccionado un enfoque revolucionario con respecto al tamizaje del carcinoma pulmonar. Primeramente, hay una alta resolución temporal. La recopilación de datos es tan óptima que dicha exploración se obtiene con una sola respiración y en segundo plano existe una mayor resolución espacial.

Pacientes que se sometieron a tomografías computarizadas con medio de contraste con escáner helicoidal, durante este estudio se determinaron que la presencia de ganglios linfáticos que con criterio radiológico establecido estos medían más de 10 mm de diámetro en el eje corto, se consideraban metastásicos.¹¹

Figura 2. Tomografía computarizada con contraste realizado que muestra invasión de masa mediastínica central, la arteria pulmonar derecha. Se confirmó carcinoma de células pequeñas en biopsia percutánea.



Fuente: Penha D, Pinto E, Monaghan C, et al. Incidental findings on lung cancer screening: pictorial essay and systematic checklist. J Bras Pneumol [homepage on the Internet] 2022;48(1):e20210371.

La tomografía axial computarizada de baja dosis es una prueba que se utiliza para diagnóstico en pacientes con riesgo incrementado de tener cáncer de pulmón ligado a pacientes que fuman o fumaron en años anteriores. Las exploraciones tomográficas de baja dosis en comparación con las radiografías de tórax, son ideales realizarlas cada año para detección oportuna a pacientes con incremento de riesgo de presentar cáncer de pulmón tales independientemente de presentar síntomas disminuye el riesgo de fallecimiento por cáncer pulmonar.³

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR EMISIÓN DE POSITRONES

La tomografía por emisión de positrones es un método de imagen específica y sensible que detalla en vivo cortes de imágenes de las vías metabólicas en tejido humano. Esta técnica usa radioisótopos de estructuras naturales. En criterios oncológicos la conformación de estas imágenes y en oncología del tórax se utiliza como radioisótopo la fluorodesoxiglucosa. La FDG es una biomolécula de glucosa donde un grupo hidroxilo en la posición 2- es reemplazado por un emisor isótopo de positrones de flúor, esta molécula es metabolizada y absorbida por las células del mismo modo que la glucosa, ya fosforilada ya no se metaboliza más, se encapsulan intracelularmente.⁹

Las células malignas revelan tasas más elevadas de metabolismo de la glucosa que las células sanas, por ende, coleccionan cantidades mayores de fluorodesoxiglucosa radiomarcada. Los radioisótopos en el cáncer permiten la biosíntesis de la mayoría de fármacos emisores de positrones. La distribución de los trazadores emisores de positrones usa una cámara específica tomográfica emisora de positrones. Para una corta distancia, un positrón atraviesa por medio del tejido hasta que se mezcla con un electrón en el medio adyacente.⁸

Este proceso en el cual se obtiene dos fotones que se direccionan opuestamente que viajan con una energía de 511 keV por cada fotón. Dichos fotones opuestos se encuentran por medio de detectores que se mantienen un patrón a manera de anillo en la PET cámara. Fotones que se relacionan sincrónicamente con estos detectores que marcan eventos de decaimiento. Ocurre la reconstrucción de imágenes tomografías de distribución de radiactividad regional.

Según exploraciones con tomografía computarizada con emisión de positrones, en el estudio propuesto, los pacientes ayunaron durante seis horas previo a los análisis para tener la seguridad de alcanzar niveles de glucosa en sangre inferiores a 200 mg/ml. El registro de imágenes con este tipo de medio de diagnóstico con escáner se llevó a cabo una hora después de administrar 4.5-5,5 MBq/kg de fluorodesoxiglucosa por vía endovenosa. Dichas imágenes fueron tomadas a través de la base del cráneo hasta alcanzar la mitad del muslo.²⁴

El valor máximo de absorción estandarizado de los ganglios linfáticos y del tumor primario se calcularon por medio de un fórmula estándar del software para el estudio. El valor máximo de absorción estandarizado de cada imagen se normalizaba de acuerdo al peso corporal de cada individuo. Para determinar que una lesión primaria se estableciera como patológica debía existir una zona definida de absorción o captación de fluorodesoxiglucosa más elevada que en el tejido circundante sano.²⁴

Figura 3. Absorción ávida de 18F-2-desoxi-D-glucosa en apical izquierdo tumor (flecha).



Fuente: Tringali G, Milanese G, Ledda RE, Pastorino U, Sverzellati N, Silva M. Lung Cancer Screening: Evidence, Risks, and Opportunities for Implementation. *Rofo* [homepage on the Internet] 2021;193(10):1153–1161.

Con un total de 101 pacientes con el tipo de carcinoma pulmonar de células no pequeñas ya diagnosticado con notable evidencia de los cuales mantuvieron en estudio 528 estaciones de

nódulos linfáticos extirpados de estos 101 pacientes. Los ganglios resultaron positivos en número de 43 de los 101 pacientes y, por consiguiente, 101 de las 528 estaciones de ganglios también dieron resultado positivo. Los ganglios linfáticos poseían características como presencia de calcificaciones en 15 de ellos, presencia de necrosis en 17 de los pacientes, 405 de los pacientes presentaron ganglios linfáticos con diámetro del eje corto de < de 5 mm, 29 pacientes de 5 a 10 mm y \geq 10 mm en 94 de los pacientes.²⁵

En estadificación ganglionar por paciente utilizando solo la tomografía computarizada, 58 de los 101 individuos en estudio carecían de afectación de los nódulos linfáticos, en menor porcentaje ósea 7 de ellos poseían la enfermedad N1, 35 pacientes enfermedad N2 y 1 tenía enfermedad N3. Este estudio clasificó de manera oportuna el estadio de avance ganglionar en 65 de los 101 pacientes. Se realizó una subestadificación en 12 de los pacientes y una sobreestadificación en 24 pacientes. De manera precisa se identificó el estadio ganglionar con tomografía computarizada con emisión de positrones correspondiente a 78 de 101 pacientes en estudio, donde también reflejó que 15 de los pacientes subestadificaron y en minoría 8 solo sobreestadificaron. Entonces en comparación la tomografía computarizada con emisión de positrones es más relevante en la estadificación de ganglios linfáticos que la tomografía computarizada simple o con escáner.²⁵

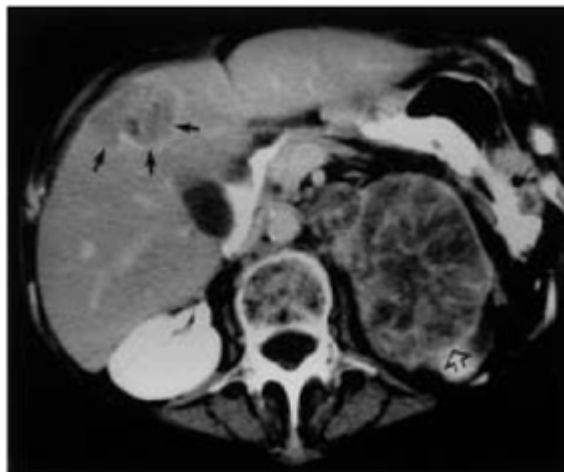
En este estudio se arrojaron causas de falsos negativos referentes a la tomografía computarizada con emisión de positrones en la detección de ganglios con metástasis en el que, en 49 de las estaciones ganglionares, tuvieron 19 en enfermedad N1 y 30 con enfermedad N2. Se realizó exámenes histológicos compatibles con adenocarcinoma en 37 de las 49 de las estaciones ganglionares. En el diámetro del eje corto de los ganglios que fueron falsos negativos se obtuvo ganglios falsos negativos, 44 de 49 estaciones ganglionares de 5 mm, 2 de 19 entre 5 y 10 mm y de 3 de 10 mm. En relación a causas de falsos positivos en tomografía computarizada con emisión de positrones se lograron resultados falsos positivos en 18 de las estaciones ganglionares. 12 por enfermedad N1 y 6 por enfermedad N2. El 50% de estas estaciones ganglionares (9) presentaban trastornos de carácter inflamatorio, 8 reflejaban neumonías obstructivas y 1 correspondiente a tuberculosis pulmonar. Los falsos positivos de los ganglios linfáticos para el diámetro del eje corto se reportaron en 3 estaciones ganglionares de 7 a 10 mm, en 12 de estos nódulos de 10 a 15 mm y en otras 3, arriba de 15 mm. No se consiguieron resultados de falsos positivos menores de 0,7 cm de diámetro corto en nódulos ganglionares.²⁵

RESONANCIA MAGNÉTICA

Por otro lado, la resonancia magnética tiene varias limitaciones respecto al estudio de pulmón por su alta susceptibilidad por el movimiento ejercido (respiración y pulsación), la baja intensidad de señalización con respecto a las interconexiones tejido-aire blando y la disminución de la densidad intrínseca de los protones de las estructuras pulmonares. Por tal motivo, la resonancia magnética se estableció durante décadas como un método para la resolución de dilemas en ocasiones puntuales junto con la utilización de la tomografía computarizada.²⁸

La resonancia magnética de cuerpo entero como reciente aplicación pueden incrementar de manera relevante la sensibilidad de este medio diagnóstico en tiempos venideros. Este tipo de resonancia magnética ha mostrado diferentes ventajas acerca de la detección de patología metastásica a tejidos adyacentes siendo una avanzada herramienta de acuerdo a la obtención de valiosa información establecidas a las estructuras de la membrana celular y la celularidad tumoral. La secuencia de la resonancia magnética de cuerpo completo presenta susceptibilidad frente a los diferentes movimientos del agua. La cinética de las biomoléculas de agua se haya bloqueado en estructuras de alta celularidad relacionada a un sin número de intactas membranas celulares.²⁸

Figura 4. Metástasis suprarrenal izquierda masiva (flecha abierta) y hepática (flechas). Enfermedad M1, estadio IV.



Fuente: Tringali G, Milanese G, Ledda RE, Pastorino U, Sverzellati N, Silva M. Lung Cancer Screening: Evidence, Risks, and Opportunities for Implementation. *Rofo* [homepage on the Internet] 2021;193(10):1153–1161.

TRATAMIENTO

Se ha establecido a la cirugía como tratamiento ideal para manejar al cáncer pulmonar debido a que ofrece mayor expectativa de supervivencia y una mejoría considerable para curación a largo plazo en pacientes que han sido diagnosticadas con carcinoma pulmonar de células no pequeñas con características resecables. Una Lobectomía según la Red Nacional Integral del Cáncer sería el tratamiento de elección para el cáncer pulmonar en estadios tempranos, cabe recalcar que la tomografía computada ayuda también a su detección temprana en altos índices.⁵

Otro procedimiento, la segmentectomía a diferencia de la lobectomía convencional, reduce la posibilidad de perder la funcionalidad del pulmón y recoge reglas oncológicas para su instauración. Resulta un motivo de debate acerca de que si la segmentectomía es más oportuna que una lobectomía tradicional para las intervenciones quirúrgicas en el carcinoma de pulmón de células no pequeñas en detección temprana.⁵

Nuevas investigaciones arrojaron resultados con éxito referente a pacientes que presentan carcinoma pulmonar de células no pequeñas que estuvieron sometidos a segmentectomías por daño en el tejido pulmonar de menos de 2 cm donde adquirieron un resultado oncológico parecido en contraste con los que se intervinieron por lobectomías. De estos pacientes, sólo conservaron la función pulmonar, aquellos que se realizaron segmentectomía. Las guías de la Red Nacional Integral del Cáncer revelan que la resección anatómica del pulmón sería el tratamiento ideal en pacientes con carcinoma de células no pequeñas.²¹

Últimos avances en terapias moleculares para tratamiento alternativo para el cáncer de pulmón, terapia antiangiogénica (bevacizumab) y los inhibidores de la tirosin-quinasa (genitinib, crizotinib, erlotinib y afatinib) son fármacos que difieren en sus patrones de respuesta y mecanismo de acción frente a la quimioterapia y radioterapia convencional. A pesar de que no se tiene la certeza acerca de la precisión de la actividad antitumoral de estos medicamentos, los criterios unidimensionales contenidos RECIST 1.1 el cual se encarga de proporcionar los posibles tratamientos de acuerdo a estadios recientes, pacientes con tratamiento con quimioterapia para preoperatorio o quimioterapia coadyuvante postresección

del tumor, también en enfermedad avanzada y localizada con radioterapia o quimioterapia, según estos parámetros se evalúa la respuesta al tratamiento para tomar decisiones acerca de posible cirugía de emergencia o si se determina tratamiento con quimioterapia y radioterapia para el tipo de tumores que se encasillan como quirúrgicamente no intervenibles y en últimas instancias para cuidados paliativos valorar la efectividad de un tratamiento integral.⁴

CONCLUSIÓN

Para un correcto abordaje del cáncer de pulmón, una enfermedad grave relacionada con complicaciones, disminución de la calidad de vida, implicaciones negativas en la vida diaria el cual se necesita de un manejo interdisciplinario de acuerdo a esta patología y enfocándonos en la principal etiología revisada la cual establece al tabaquismo, el primer problema ligado a esta condición reflejada en afectación del parénquima pulmonar y posterior metástasis si no se instaura tratamiento.

El diagnóstico precoz en estadios tempranos o cuando el cáncer se encuentra localizado en un lóbulo pulmonar realizando una respectiva evaluación basada en una exploración compleja del paciente, examen físico minucioso, llevando registro de antecedentes patológicos personales, familiares, enlazado con registros de datos ocupacionales, ambientales e investigar hábitos tóxicos y psicosociales, priman como pilar fundamental junto con los medios diagnósticos imagenológicos, de laboratorio y citológicos.

La prevención primaria por medio de las autoridades de los diferentes establecimientos, entes rectores o representantes de la salud de cada país debe enfocarse en la difusión y divulgación de información por diferentes medios de prensa escrita, visual o como en nuestros tiempos actuales, por redes sociales, acerca de los riesgos en la salud de la población en general del incremento de demanda de consumo de tabaco con el fin de evitar el cáncer de pulmón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Penha D, Pinto E, Monaghan C, et al. Incidental findings on lung cancer screening: pictorial essay and systematic checklist. *J Bras Pneumol* [homepage on the Internet] 2022;48(1):e20210371. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35137873>
2. Hoffman RM, Atallah RP, Struble RD, Badgett RG. Lung Cancer Screening with Low-Dose CT: a Meta-Analysis. *J Gen Intern Med* [homepage on the Internet] 2020;35(10):3015–3025. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32583338>
3. Rossi G, Graziano P. Lung cancer diagnosis. *J Xiangya Med* [homepage on the Internet] 2021;0(1):0–0. Available from: <https://jxym.amegroups.com/article/view/8223/html>
4. Burgos-San José A, Colomer-Aguilar C, Martínez-Caballero D, Massutí-Sureda B. Effectiveness and safety of atezolizumab, nivolumab and pembrolizumab in metastatic non-small cell lung cancer. *Farm Hosp* [homepage on the Internet] 2021;45(3):121–125. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33941055>
5. Sandelin M, Mindus S, Thuresson M, et al. Factors associated with lung cancer in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* [homepage on the Internet] 2018;13:1833–1839. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29922050>
6. Groot PM de, Wu CC, Carter BW, Munden RF. The epidemiology of lung cancer. *Transl Lung Cancer Res* [homepage on the Internet] 2018;7(3):220–233. Available from: <http://tlcr.amegroups.com/article/view/21996/16749>
7. Bradley SH, Bhartia BS, Callister ME, et al. Chest X-ray sensitivity and lung cancer outcomes: a retrospective observational study. *Br J Gen Pract* [homepage on the Internet] 2021;71(712):e862–e868. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33875450>
8. Evangelista L, Sepulcri M, Pasello G. PET/CT and the Response to Immunotherapy in Lung Cancer. *Curr Radiopharm* [homepage on the Internet] 2020;13(3):177–184. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31858908>

9. Panunzio A, Sartori P. Lung Cancer and Radiological Imaging. *Curr Radiopharm* [homepage on the Internet] 2020;13(3):238–242. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32445458>
10. Guerrini S, Roscio D Del, Zanoni M, et al. Lung Cancer Imaging: Screening Result and Nodule Management. *Int J Environ Res Public Health* [homepage on the Internet] 2022;19(4). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35206646>
11. Chang H-T, Wang P-H, Chen W-F, Lin C-J. Risk Assessment of Early Lung Cancer with LDCT and Health Examinations. *Int J Environ Res Public Health* [homepage on the Internet] 2022;19(8):4633. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/8/4633>
12. Becker N, Motsch E, Trotter A, et al. Lung cancer mortality reduction by LDCT screening-Results from the randomized German LUSI trial. *Int J cancer* [homepage on the Internet] 2020;146(6):1503–1513. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31162856>
13. Infante M V., Cardillo G. Lung cancer screening in never-smokers: facts and remaining issues. *Eur Respir J* [homepage on the Internet] 2020;56(5). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33184102>
14. Zheng S, Shu J, Xue J, Ying C. CT Signs and Differential Diagnosis of Peripheral Lung Cancer and Inflammatory Pseudotumor: A Meta-Analysis. *J Healthc Eng* [homepage on the Internet] 2022;2022:3547070. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35028118>
15. Sands J, Tammemägi MC, Couraud S, et al. Lung Screening Benefits and Challenges: A Review of The Data and Outline for Implementation. *J Thorac Oncol* [homepage on the Internet] 2021;16(1):37–53. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2020.10.127>
16. Bartlett EC, Silva M, Callister ME, Devaraj A. False-Negative Results in Lung Cancer Screening—Evidence and Controversies. *J Thorac Oncol* [homepage on the Internet] 2021;16(6):912–921. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2021.01.1607>
17. Sociedad de Lucha Contra el Cáncer. Mortalidad por cáncer de pulmón en Guayaquil período 2010 - 2019. *SOLCA* [homepage on the Internet] 2019;2018–2019. Available from: <https://www.solca.med.ec/>

18. Tringali G, Milanese G, Ledda RE, Pastorino U, Sverzellati N, Silva M. Lung Cancer Screening: Evidence, Risks, and Opportunities for Implementation. *Rofo* [homepage on the Internet] 2021;193(10):1153–1161. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33772489>
19. Counts SJ, Kim AW. Diagnostic Imaging and Newer Modalities for Thoracic Diseases: PET/Computed Tomographic Imaging and Endobronchial Ultrasound for Staging and Its Implication for Lung Cancer. *Surg Clin North Am* [homepage on the Internet] 2017;97(4):733–750. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28728712>
20. Wang L, Ge L, You S, Liu Y, Ren Y. Lobectomy versus segmentectomy in patients with stage T (> 2 cm and ≤ 3 cm) N0M0 non-small cell lung cancer: a propensity score matching study. *J Cardiothorac Surg* [homepage on the Internet] 2022;17(1):110. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35545793>
21. Bartlett EC, Devaraj A. Imaging Techniques in Lung Cancer [Homepage on the Internet]. In: *Encyclopedia of Respiratory Medicine*. Elsevier, 2022; p. 722–728. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780081027233000019>
22. Kim J, Lee H, Huang BW. Lung Cancer: Diagnosis, Treatment Principles, and Screening. *Am Fam Physician* [homepage on the Internet] 2022;105(5):487–494. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35559635>
23. Vansteenkiste JF, Stroobants SS. PET Scan in Lung Cancer: Current Recommendations and Innovation. *J Thorac Oncol* [homepage on the Internet] 2006;1(1):71–73. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1556-0864\(15\)31516-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1556-0864(15)31516-1)
24. Nielsen AH, Fredberg U. Earlier diagnosis of lung cancer. *Cancer Treat Res Commun* [homepage on the Internet] 2022;31(April):100561. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35489228>
25. Wang Z, Wang Y, Huang Y, et al. Challenges and research opportunities for lung cancer screening in China. *Cancer Commun (London, England)* [homepage on the Internet] 2018;38(1):34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29880036>

26. Ning J, Ge T, Jiang M, et al. Early diagnosis of lung cancer: which is the optimal choice? *Aging* (Albany NY) [homepage on the Internet] 2021;13(4):6214–6227. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33591942>
27. Ebell MH, Bentivegna M, Hulme C. Cancer-Specific Mortality, All-Cause Mortality, and Overdiagnosis in Lung Cancer Screening Trials: A Meta-Analysis. *Ann Fam Med* [homepage on the Internet] 2020;18(6):545–552. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33168683>
28. Bradley SH, Hatton NLF, Aslam R, et al. Estimating lung cancer risk from chest X-ray and symptoms: a prospective cohort study. *Br J Gen Pract* [homepage on the Internet] 2021;71(705):e280–e286. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33318087>
29. Alomaish H, Ung Y, Wang S, Tyrrell PN, Zahra SA, Oikonomou A. Survival analysis in lung cancer patients with interstitial lung disease. *PLoS One* [homepage on the Internet] 2021;16(9):e0255375. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34492020>
30. Wu Z, Wang F, Cao W, et al. Lung cancer risk prediction models based on pulmonary nodules: A systematic review. *Thorac cancer* [homepage on the Internet] 2022;13(5):664–677. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35137543>
31. Kim YW, Kwon BS, Lim SY, et al. Lung cancer probability and clinical outcomes of baseline and new subsolid nodules detected on low-dose CT screening. *Thorax* [homepage on the Internet] 2021;76(10):980–988. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33859050>