

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

POSTGRADO DE RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE TÓRAX EN LOS CENTROS
IMAGENOLÓGICOS PRIVADOS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA EN PACIENTES
SOSPECHOSOS DE COVID-19 ENTRE OCTUBRE 2020 – JULIO 2021**

www.bdigital.ula.ve

Autor: Silvia Carolina Fernández Riaño.

Tutor: Dr. Gustavo Rojas Zerpa.

Cotutor: Dr. Horacio Ríos.

Mérida, 2021

C.C.Reconocimiento

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE TÓRAX EN LOS CENTROS
IMAGENOLÓGICOS PRIVADOS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA EN PACIENTES
SOSPECHOSOS DE COVID-19 ENTRE OCTUBRE 2020 – JULIO 2021**

www.bdigital.ula.ve

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO QUE SERÁ PRESENTADO POR LA MÉDICO SILVIA CAROLINA FERNÁNDEZ RIAÑO, CON PASAPORTE AQ094282 ANTE EL CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, COMO CREDENCIAL DE MÉRITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES.

C.C.Reconocimiento

AUTOR:

DRA. SILVIA CAROLINA FERNÁNDEZ RIAÑO

Pasaporte: AQ094282

Residente de III año de Postgrado de Radiología y Diagnóstico por Imágenes. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

TUTOR:

DR. GUSTAVO ROJAS ZERPA.

Médico especialista en radiología y diagnóstico por imágenes. Profesor de la Universidad de Los Andes. Coordinador del postgrado de radiología y diagnóstico por imágenes.

COTUTOR:

DR. HORACIO RÍOS.

Médico especialista en radiología y diagnóstico por imágenes. Centro Clínico Marcial Ríos

ASESOR METODOLÓGICO:

LIC. RAMÓN ADRIÁN TORRES MORÍNIGO. Master en Ciencias. Master en Salud Pública.

Profesor titular de la Universidad de Los Andes. Facultad de Medicina. Laboratorio Multidisciplinario de Investigación Clínico-Epidemiológica (Lab-MICE).

Información del autor: silkarito10@hotmail.com

DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar mi trabajo de grado en primera instancia a mi hija por ser mi mayor motivación para lograr esta meta.

A mi madre por estar siempre a mi lado y ser mi apoyo incondicional

Al resto de mis seres queridos por apoyarme en todo momento.

www.bdigital.ula.ve

C.C.Reconocimiento

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, al Dios todo poderoso por la vida, mi familia y este gran logro.

A mi madre y a mi hija por ser las principales promotoras de mis sueños, darme la fuerza y anhelar siempre lo mejor para mí, gracias por cada consejo y palabras motivadoras para seguir adelante.

A Venezuela y la ilustre Universidad de Los Andes, por acogerme y poder cumplir esta meta.

A mis docentes, en especial al Dr. Gustavo Rojas, por compartir sus conocimientos, tiempo y disposición en las diferentes asesorías dadas.

A los especialistas y al personal técnico de los diferentes centros radiológicos por la ayuda en la realización de este trabajo de grado, en especial a la Dra. Lourdes Rivero y al Lic. Orlando Nieto (Q.E.P.D).

A mis amigas y compañeros residentes por acompañarme y apoyarme en todo momento.

A las secretarías del servicio por cada palabra de aliento y motivación para culminar esta meta.

INDICE

RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.2 Justificación e importancia.....	13
1.3 Antecedentes	14
1.4 Marco teórico	17
1.5 Objetivos	28
CAPITULO II. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.1 Tipo de investigación.....	29
2.2 Muestra.....	29
2.3 Sistema de variables.....	30
2.4 Materiales y métodos	31
2.5 Procedimiento.....	32
2.6 Análisis estadístico	33
CAPITULO III. RESULTADOS	34
CAPITULO IV. DISCUSIÓN	44
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1 Conclusiones	47
5.2 Recomendaciones.....	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXO 1.....	54

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Edad promedio de los pacientes con sospecha de COVID-19.....	34
Tabla 2. Edad y género de los pacientes con sospecha de COVID-19.....	35
Tabla 3. Condición pulmonar de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19)	36
Tabla 4. Hallazgos pulmonares de los pacientes con sospecha de COVID-19.....	36
Tabla 5. Presencia de las opacidades en vidrio deslustrado con afectación unilateral o bilateral	37
Tabla 6. Distribución de las alteraciones tomográficas	38
Tabla 7. Ubicación de las alteraciones tomográficas	39
Tabla 8. Categoría CO-RADS	40
Tabla 9. Combinación de opacidad en vidrio deslustrado con otros hallazgos pulmonares	41
Tabla 10. Hallazgos tomográficos menos frecuentes de los pacientes con sospecha de COVID-19	42
Tabla 11. Hallazgos no relacionados con el parénquima pulmonar.....	43

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES
POSTGRADO DE RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES**

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE TÓRAX EN LOS CENTROS
IMAGENOLÓGICOS PRIVADOS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA EN PACIENTES
SOSPECHOSOS DE COVID-19 ENTRE OCTUBRE 2020 – JULIO 2021**

Autor: Dra. Silvia Carolina Fernández Riaño.

Tutor: Dr. Gustavo Rojas Zerpa

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este estudio fue determinar los hallazgos patológicos frecuentes en la tomografía de tórax de pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional descriptivo en pacientes con sospecha de COVID-19 con la finalidad de determinar los hallazgos tomográficos de tórax más frecuentes, evaluando la distribución, clasificación CORADS y otros hallazgos asociados.

Resultados: Se observaron un total de 210 tomografías de pacientes con neumonía por COVID-19 (124 hombres y 86 mujeres), edad media [\pm DE], $56,77 \pm 13,9$ años; rango 20-88 años. 39 pacientes (18.6%) no tenían hallazgos patológicos y 171 (81.4%) presentaban algún hallazgo tomográfico sugestivo de la enfermedad; siendo la opacidad de vidrio deslustrado la imagen típica 167 [79.5%], engrosamiento septal 132 (62.9%) y reticulación subpleural 127 (60.5%); la distribución fue principalmente periférica 114 (67,9%), de predominio en lóbulos inferiores y afectación bilateral 162 (94.7%). El CORADS 5 se presentó en 72,9%. El signo del halo invertido, adenopatías y derrame pleural fueron los hallazgos menos frecuentes.

Conclusiones: Los pacientes con neumonía por COVID-19 tienen características de imagen típicas que pueden ser útiles en la detección temprana de casos sospechosos y en la evaluación de la gravedad de la enfermedad. La mayoría de los pacientes tienen opacidad de vidrio deslustrado, consolidación, engrosamiento septal y reticulación subpleural. Es frecuente que las lesiones tengan distribución periférica y afectación bilateral de predominio inferior.

Palabras clave: COVID-19, tomografía, opacidad de vidrio deslustrado.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES
POSTGRADO DE RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES**

**CHEST TOMOGRAPHIC FINDINGS AT THE PRIVATE IMAGING CENTERS
OF THE CITY OF MÉRIDA IN SUSPICIOUS COVID-19 PATIENTS BETWEEN
OCTOBER 2020 - JULY 2021**

**Author: Dra. Silvia Carolina Fernández Riaño.
Tutor: Dr. Gustavo Rojas Zerpa**

ABSTRACT

Objective: The purpose of this research was to determine the frequent pathological findings in the chest tomography of patients with suspected coronavirus disease (COVID-19) in the private tomography services of the city of Mérida in the period of October 2020 - July 2021.

Materials and methods: A descriptive observational study was carried out in patients with suspected of (COVID-19) in order to determine the most frequent chest tomographic findings, evaluating the distribution, CORADS classification and other associated findings.

Results: A total of 210 chest tomography of patients with COVID-19 pneumonia (124 men and 86 women) were observed, middle age $[\pm]$, 56.77 ± 13.9 years; range, 20-88 years. 39 patients (18.6%) had no pathological findings and 171 (81.4%) had some tomographic finding suggestive of COVID-19; Ground glass opacity (GGO) being the typical image 167 [79.5%], septal thickening 132 (62.9%) and subpleural reticulation 127 (60.5%); the distribution was mainly peripheral 114 (67.9%), predominantly in the lower lobes and bilateral involvement 162 (94.7%). The CORADS 5 was presented in 72.9%. The inverted halo sign, lymphadenopathy, and pleural effusion were less frequent findings.

Conclusion: Patients with COVID-19 pneumonia have typical image characteristics that can be helpful in early detection of suspected cases and in assessing disease severity. Most patients have (GGO), consolidation, septal thickening, and subpleural reticulation. The lesions usually have a peripheral distribution and predominantly inferior bilateral affectation.

Keywords: COVID-19, tomography, ground glass opacity (GGO).

INTRODUCCIÓN

A principios de diciembre de 2019, se conocieron los primeros casos de neumonía de origen desconocido en Wuhan, la capital de la provincia de Hubei – China y se extendió rápidamente por todo el mundo. El patógeno fue identificado como un betacoronavirus de ARN envuelto que actualmente es denominado coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2).¹

La Organización Mundial de la Salud (OMS) decreto la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) una emergencia de salud pública de importancia internacional por lo que el 11 de marzo de 2020 fue declarada pandemia.¹

Al 1 de mayo de 2021, la Organización Mundial de la salud, había confirmado un total de 154.4 millones casos en todo el mundo, siendo Estados Unidos, India y Brasil los países con mayor número de casos, mientras que la cifra global de decesos se situaba por encima de 13.2 millones de personas. Venezuela ha reportado para esa fecha solamente un total de 201.807 casos con 2.208 muertes, no obstante, se estima es un sub-registro de números.¹

Como resultado de la expansión del virus, la población mundial fue sometida a distanciamiento social y algún tipo de confinamiento afectando la economía y llevo a una grave recesión global

La infección se contrae durante el contacto persona a persona, los síntomas pueden ser muy variados desde asintomáticos hasta diferentes complicaciones como vasculares, renales y neurológicas, siendo el sistema respiratorio el más afectado y el primero en comprometerse por ser la vía de entrada del virus.

Es fundamental detectar la enfermedad en una etapa temprana y aislar al paciente dado su alto riesgo de contagio. El diagnóstico de COVID-19 debe confirmarse mediante hisopados, pruebas rápidas y pruebas serológicas. Por métodos de imágenes de tórax, se dispone de las radiografías, las cuales pueden ser normales en etapa inicial, el ultrasonido, con baja sensibilidad y especificidad, y las tomografías, las cuales presentan patrones característicos en la mayoría de los pacientes con neumonía por COVID-19 por lo que tomaron gran auge para el diagnóstico temprano y la evaluación del curso de la enfermedad, sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Colegio Americano De Radiología (ACR) no recomienda la tomografía de tórax como primera línea para diagnosticar COVID-19. ¹⁻³

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO I:

ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad producida por el coronavirus ha afectado a todos los países del mundo y cada día aumenta el reporte de número de personas contagiadas y muertes,¹ Inicialmente con mayor incidencia y mortalidad en adultos mayores sin embargo por las nuevas cepas ya se reportan casos y muertes en edad pediátrica. Siendo una infección de nueva aparición se ha convertido en un reto para todas las áreas de la medicina, así como para los entes gubernamentales y de salud pública al intentar controlar la propagación y sus consecuencias sociales y económicas.

Desde el inicio de la aparición de la enfermedad se han publicado múltiples estudios con respecto a esta patología, colocando en evidencia los casos presentados en cada país, inicialmente en su ciudad de origen Wuhan, China en diciembre de 2019,² documentando desde su modo de transmisión, patogénesis, afectación inicial en la vía aérea y así enfocando el diagnóstico y tratamiento, también se han reflejado múltiples complicaciones que aumentan el riesgo de mortalidad, y a pesar de todos los avances científicos, aún hay controversia en el tratamiento específico, sin embargo ya se han producido diferentes tipos vacunas que han disminuido la tasa de morbilidad y mortalidad.

Se ha encontrado que la mayoría de los pacientes infectados por COVID-19 presentan características similares en las tomografías de tórax, por lo que ha sido el pilar para el diagnóstico oportuno, dado su alta sensibilidad y especificidad, en comparación con las pruebas de PCR-RT,² asociando los hallazgos con el curso temporal de la enfermedad.

1.2 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

La enfermedad por coronavirus es una pandemia que está en crescendo en todas las naciones creando una emergencia sanitaria, por lo que su diagnóstico en fase temprana es indispensable para el aislamiento del paciente, evitando ocasionar nuevos contagios a personas cercanas, así como el tratamiento oportuno impidiendo llegar a casos severos o hasta la muerte.

El diagnóstico de COVID-19 debe confirmarse mediante reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) o secuenciación de genes para muestras respiratorias o de sangre, como indicador clave de hospitalización. Sin embargo, hay limitaciones en la obtención, toma y el procesamiento de las muestras, y algunos estudios reportan baja sensibilidad de la PCR con respecto a la tomografía de tórax (71% sobre 98% respectivamente).² Por esta razón las imágenes tomaron un rol importante en el diagnóstico, teniendo en cuenta que sus hallazgos son típicos, determina un diagnóstico rápido y ha sido útil en ciudades con recursos limitados y escasez de disponibilidad pruebas. En este contexto, la tomografía de tórax proporciona beneficios para el diagnóstico de COVID-19.

En Venezuela el reporte de casos por COVID-19 ha sido bajo debido a la escasa disponibilidad de pruebas y la poca sensibilidad y especificidad de las mismas, se han realizado pocas publicaciones de estudios sobre el diagnóstico de la enfermedad debido a la baja accesibilidad a las imágenes diagnósticas por la situación socioeconómica del país.

1.3. ANTECEDENTES

Bao C, Liu X, Zhang H, Li Y, Liu J. (2020). Realizaron una revisión sistemática y un metanálisis de los resultados de los estudios publicados hasta marzo 2020, para proporcionar un resumen de la evidencia sobre la detección de COVID-19 por las manifestaciones esperadas en las imágenes de tomografía, mediante la búsqueda en la base de datos PubMed de artículos publicados entre diciembre de 2019 y febrero de 2020. Incluyeron 13 estudios que evaluaron 2738 participantes y 2386 tenían características anormales de imágenes de tomografía. Encontraron que la tasa positiva combinada de las imágenes de tomografía fue del 89,76%, siendo el aspecto típico para los pacientes con COVID-19 la opacidad de vidrio deslustrado, con una incidencia del 83,31%. La incidencia de opacidad de vidrio deslustrado con la consolidación mixto fue 58,42%; el engrosamiento del tabique interlobulillar, engrosamiento de la pleura adyacente y broncograma aéreo tuvieron incidencia del 48,46%, 52,46% y 46,46% respectivamente. La incidencia de un patrón empedrado fue del 14,81%. Otros hallazgos atípicos incluyeron bronquiectasias, derrame pleural, derrame pericárdico y linfadenopatía, respectivamente.

La mayoría de los pacientes con COVID-19 tienen infección pulmonar bilateral con una incidencia del 78,2%. Las lesiones se localizaron en su mayoría en la zona periférica.

Encontraron que el lóbulo inferior derecho y el lóbulo inferior izquierdo fueron los más comúnmente afectados; 87,21% y 81,41% respectivamente. La incidencia de lóbulos inferiores bilaterales fue del 65,22%.⁴

Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, Tao Q et al. Realizaron un estudio en donde correlacionaba las pruebas de tomografía de tórax y RT-PCR para la enfermedad

por coronavirus 2019 (COVID-19) en Wuhan, Hubei China, fue un estudio retrospectivo del 6 de enero al 6 de febrero de 2020, un total de 1014 pacientes (edad media 51 años (± 15), 67 hombres [46%]) donde realizaron pruebas repetidas hasta 3 días después de la prueba inicial como confirmación del diagnóstico y tomografía de tórax para comparar con la prueba dentro de los primeros 7 días.

De los 1014 pacientes, 601 tuvieron resultados positivos de RT-PCR y 413 tuvieron resultados negativos de RT-PCR, para una tasa positiva del 59% (IC: del 95%: 56%, 62%). De los 601 pacientes con resultados positivos de RT-PCR, 580 (97%) tuvieron tomografías computarizadas de tórax positivas. De los 413 pacientes con resultado de RT-PCR negativo, 308 (75%) tuvieron una tomografía de tórax positiva.

De los 1014 pacientes, 888 (88%; IC del 95%: 86%, 90%) tuvieron hallazgos positivos en la tomografía de tórax. Los principales hallazgos de la tomografía de tórax fueron la opacidad en vidrio deslustrado (409 de 888 pacientes [46%]) y las consolidaciones (447 de 888 pacientes [50%]). La mayoría de los pacientes (801 de 888 [90%]) tenían hallazgos de tomografía de tórax bilaterales.

Con los resultados de RT-PCR como estándar de referencia, la sensibilidad, especificidad y precisión de la tomografía de tórax para indicar la infección por COVID-19 fueron del 97%, 25% y 68%, respectivamente. Los valores predictivos positivos y la precisión de la tomografía de tórax en el diagnóstico de COVID-19 fueron mayores en pacientes de 60 años o más que en los menores de 60 años ($p = 0,001$ y $0,009$, respectivamente)

Veintiún pacientes tuvieron resultados de RT-PCR positivos, pero sin lesiones en la tomografía de tórax inicial. Las imágenes de tomografía de tórax en 308 pacientes sugirieron COVID-19, mientras que sus ensayos de RT-PCR de muestras de frotis faríngeo fueron negativos. De estos 308 pacientes, 256 (83%) tenían lesiones pulmonares bilaterales consistentes en opacidades en vidrio deslustrado (126 de 308 pacientes [41%]) y consolidaciones (172 de 308 pacientes [56%]) en la tomografía de tórax. ⁵

Pan Y, Guan H, Zhou S, Wang Y, Li Q, Zhu T, et al. (2020). Evaluaron imágenes de tomografía de tórax en 63 pacientes confirmados desde el 30 de diciembre de 2019 hasta el 31 de enero de 2020. Relación hombre / mujer: 33/30. La edad media fue de $44,9 \pm 15,2$ años. Encontrando que catorce (22,2%) pacientes tenían opacidad de vidrio deslustrado, 54 (85,7%) pacientes tenían opacidades en vidrio deslustrado en parches/punteadas, 12 (19,0%) pacientes tenían consolidación en parches, 11 (17,5%) pacientes tenían bandas fibrosas y 8 (12,7%) pacientes tenía nódulos sólidos irregulares. Diecinueve (30,2%) pacientes tenían 1 lóbulo afectado, 5 (7,9%) pacientes tenían 2 lóbulos afectados, 4 (6,3%) pacientes tenían 3 lóbulos afectados, 7 (11,1%) pacientes tenían 4 lóbulos afectados, mientras que 28 (44,4%) los pacientes tenían 5 lóbulos afectados. ⁶

Torres JD. (2020). Realizó en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) un estudio observacional transversal donde determinó la frecuencia de los hallazgos patológicos diagnosticados mediante ultrasonido torácico en pacientes COVID-19 positivos, que acudieron al Hospital Universitario de los Andes, Mérida- Venezuela, (tesis de grado), en el período comprendido de julio a septiembre de 2020 en un total de 215 pacientes encontrando la mayoría los hallazgos ecográficos tales como: engrosamiento pleural, broncograma aéreo, líneas B, y consolidación. ⁷

1.4 MARCO TEORICO

En diciembre de 2019, los adultos de Wuhan, la capital de la provincia de Hubei, China, comenzaron a acudir pacientes a los hospitales locales con neumonía grave de causa desconocida. Muchos de los casos iniciales tenían una exposición común al mercado mayorista de productos del mar, que también comercializaba con animales vivos. Se conoció que la neumonía es asociada a un nuevo coronavirus, el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) coronavirus 2. En las siguientes semanas, las infecciones se propagaron por China y otros países del mundo. ⁸

El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote una emergencia de salud pública de importancia internacional y el 12 de febrero de 2020, la OMS nombró a la enfermedad causada por el nuevo coronavirus (COVID-19). ¹

Los coronavirus suelen provocar infecciones respiratorias y entéricas, y afecta tanto a los animales como a los seres humanos. Se conocen seis especies de coronavirus que causan infección humana, dos de las cuales ocasionan enfermedades respiratorias graves y muertes: SARS-CoV (coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo) el cual tuvo un brote en Guangdong, China, entre 2002 y 2003, y el MERS-CoV (Coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio) cuyo brote fue en 2012 en Oriente Medio. Para el 7 de enero de 2020, los científicos chinos habían aislado el nuevo coronavirus de pacientes en Wuhan. Se informó que el SARS-CoV-2 era más similar a dos cepas de coronavirus derivadas de murciélagos que a los coronavirus ya conocidos que infectan a los seres humanos, incluido el virus del brote de SARS de 2003. ⁹⁻¹⁰

El coronavirus es un ácido ribonucleico monocatenario y envuelto llamado así por su apariencia de corona solar debido a picos superficiales de 9 a 12 nm de largo. ¹⁰ Hay

cuatro proteínas estructurales principales codificadas por el genoma en la envoltura, una de las cuales es la proteína de pico (S) que se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 e interviene en la unión entre la envoltura y las membranas de la célula huésped para ayudar a la entrada del virus principalmente a las vías respiratorias.

Se han encontrado nuevas variantes de coronavirus, una conocida como B117 que circula en el Reino Unido, B.1.351, la cual se identificó por primera vez en Sudáfrica y P.1 que se descubrió en Brasil, cada una de ellas ya propagadas en varios países del mundo evidenciándose mayor riesgo de contagio e índices de mortalidad. ¹

La evidencia de grupos de familiares infectados y trabajadores médicos confirmó la transmisión de persona a persona por gotitas, contacto y fómites. Hasta el momento, no hay evidencia definitiva de transmisión intrauterina. Las estimaciones actuales son que COVID-19 tiene un período de incubación medio de 7 días (rango, 0-24 días), con mayor riesgo de transmisión los individuos asintomáticos. ¹²

Las características clínicas de COVID-19 son variadas, desde un estado asintomático hasta un síndrome de dificultad respiratoria aguda y disfunción multiorgánica. Los síntomas más comunes son fiebre, tos, dolor de garganta, fatiga, cefalea, mialgia y disnea. Por lo tanto, son indistinguibles de otras infecciones respiratorias. ⁸⁻¹²

Las personas de mayor edad con comorbilidades tienen más probabilidades de tener insuficiencia respiratoria debido a un daño alveolar severo y una rápida progresión a disfunción orgánica (Shock, síndrome de dificultad respiratoria aguda, lesión cardíaca aguda y lesión renal aguda) e incluso la muerte en casos graves. ¹²

Aunque COVID-19 es conocido por causar principalmente patología respiratoria, también puede resultar en varias manifestaciones extrapulmonares, dado que el receptor de entrada para el coronavirus causante de SARS-CoV-2, el receptor de la enzima convertidora de la angiotensina 2 (ECA2) se expresa en múltiples tejidos, ocasionando daño endotelial, trombo-inflamación y alteración de las respuestas inmunitarias. Estas afecciones incluyen complicaciones trombóticas, disfunción y arritmia miocárdicas, síndromes coronarios agudos, lesión renal aguda, síntomas gastrointestinales, lesión hepatocelular, hiperglicemia y enfermedades neurológicas.¹³

La organización panamericana de la Salud define caso sospechoso:

Persona que cumple los siguientes criterios clínicos y epidemiológicos:

Criterios clínicos:

- Inicio agudo de cualquiera de tres o más de los siguientes signos o síntomas: fiebre, tos, debilidad general/fatiga, cefalea, mialgia, odinofagia, coriza, disnea, anorexia, náuseas, vómitos, diarrea, alteración del estado mental.

Criterios epidemiológicos:

- Residir o trabajar en un área con alto riesgo de transmisión del virus dentro de los 14 días antes del inicio de los síntomas: (residencias de ancianos y lugares de acogida humanitaria)
- Residir o viajar a un área con transmisión comunitaria. - Trabajar en un entorno de salud.

Paciente con enfermedad respiratoria aguda grave (infección respiratoria aguda con antecedentes de fiebre y tos; la cual inicio dentro de los últimos 10 días; y que requiere hospitalización).¹⁻¹¹

Para la sospecha diagnóstica se debe confirmar un historial de exposición a un contacto cercano con pacientes confirmados con COVID-19 durante las últimas 2 semanas. Si bien, el número de pacientes con antecedentes de exposición está aumentando debido a la rápida y extensa propagación de la enfermedad.

De acuerdo con los criterios de diagnóstico actuales, la identificación del patógeno viral a través de la detección de ácido nucleico (generalmente a partir de una prueba de hisopo) se considera el estándar de oro para el diagnóstico de COVID-19. Sin embargo, debido a varios problemas de detección de virus en el entorno clínico, como la escasez de kits de prueba de suministro, toma irregular de las muestras, error de laboratorio, material viral insuficiente en la muestra, extracción incorrecta de ácido nucleico de materiales clínicos, contaminación y problemas técnicos, se han reportado falsos negativos. Los trabajadores de la salud en la primera línea han descubierto que el valor diagnóstico de los estudios por imágenes es cada vez mayor, dado por sus hallazgos característicos en la evolución de la enfermedad. En el trabajo clínico de esta epidemia, los radiólogos desempeñan un papel crucial en la identificación rápida y el diagnóstico temprano de un paciente sospechoso; esto puede ser de gran beneficio tanto para el paciente como para los sistemas de vigilancia y salud pública.¹⁴

Debido a que la radiografía de tórax tiene una resolución de densidad más baja y puede mostrar hallazgos normales en la etapa inicial de la infección, no se recomienda como modalidad de imágenes de primera línea para COVID-19.¹⁴

La Sociedad de Fleischer recomienda el uso de radiografía y/o tomografía en tres casos: 1) casos confirmados por COVID-19 que sufren descompensación clínica. 2) Paciente con síntomas respiratorios moderados a severos en los que se sospecha la enfermedad, 3) en

un sistema con recursos limitados para pre-test de COVID-19. No se aconseja en pacientes con síntomas respiratorios leves, a excepción de quienes están en riesgo de progresión de la enfermedad.¹⁵

La tomografía computarizada (TC) de tórax es recomendada ya que tiene alta sensibilidad para detectar una enfermedad temprana, evaluar la naturaleza y extensión de las lesiones y descubrir cambios sutiles que a menudo no son visibles en la radiografía de tórax. Las características de imagen de las lesiones siempre se describen con los siguientes factores: distribución, cantidad, forma, patrón, densidad y signos concomitantes.

Las características típicas de las imágenes de tomografía de tórax de COVID-19 incluyen opacidades en vidrio deslustrado múltiples, periféricas, bilaterales, en parches, subsegmentarias o segmentarias y áreas de consolidación, que se distribuyen principalmente a lo largo de los haces broncovasculares y el espacio subpleural. La presencia de un engrosamiento septal interlobulillar asociado en las áreas de opacidad del vidrio deslustrado puede dar una apariencia de patrón en empedrado. En etapas avanzadas están presentes broncograma aéreo con las áreas de consolidación y engrosamiento de la pared bronquial. Los hallazgos menos frecuentes son engrosamiento de la pleura adyacente o la pleura interlobar, derrame pleural o linfadenopatía.²

La opacidad en vidrio deslustrado (GGO) es la opacificación nebulosa inespecífica del pulmón en la radiografía o la tomografía computarizada sin obliteración de las marcas bronquiales o vasculares. La presunta patología incluye llenado parcial de los alvéolos pulmonares por líquido, engrosamiento intersticial o colapso parcial de los alvéolos pulmonares. Generalmente se describe como parcheado, periférico, bilateral y subpleural. Es

el principal hallazgo de la tomografía de tórax en todos los artículos publicados en revistas médicas y de radiología.²⁻¹⁶

La consolidación se define como un área de mayor atenuación que oscurece las marcas bronquiales y vasculares y es causada por el llenado de los espacios alveolares con líquido, exudados, trasudados, sangre o células neoplásicas. La consolidación en la neumonía por COVID-19 tiende a ser parcheada o segmentaria, irregular o nodular, y principalmente subpleural y periférica, con una incidencia reportada del 2% al 64% según la duración de la enfermedad. Suelen aparecer a los 10-12 días del inicio de los síntomas, después de la aparición de opacidad de vidrio deslustrado con mayor índice de mortalidad.¹⁶⁻²³

El broncograma aéreo, se define como bronquios llenos de aire en un área con alta densidad, tiene una incidencia variable en diferentes informes que van del 28 al 80% de los pacientes. Suele ser un signo de enfermedad avanzada, que generalmente se observa después de la segunda semana desde el inicio de los síntomas.¹⁶

Las reticulaciones aparecen como una densidad lineal interlobulillar o intralobulillar son un hallazgo relativamente tardío en los pacientes con COVID-19, y su incidencia comunicada es del 48,5 al 59%. La aparición de reticulaciones suele asociarse a la progresión clínica de la enfermedad. La causa probablemente sea la infiltración de linfocitos de los tejidos intersticiales con engrosamiento interlobulillar y septal. En algunos estudios, el patrón reticular fue un patrón común, considerado el tercer signo común después de opacidad de vidrio deslustrado y consolidación.¹⁶⁻²⁴

El patrón en empedrado representa tabiques interlobulillares engrosados superpuestos a opacidad de vidrio deslustrado, representa edema alveolar y reacción inflamatoria intersticial.

Un nódulo es una opacidad de menos de 3 cm de diámetro con contorno regular o irregular. Es característico de neumonitis viral, sin embargo, la incidencia notificada en pacientes con neumonía por COVID-19 es del 3 al 13%.²⁻¹⁶

La línea curvilínea subpleural aparece como una sombra lineal delgada de 1 a 3 mm de espesor, paralela y situada a 1 cm de la superficie pleural. Aproximadamente el 20% de los pacientes con COVID-19 tienen estos signos y pueden representar edema o fibrosis.¹⁶⁻²⁴

El signo del halo invertido representa un área de opacidad de vidrio deslustrado rodeado por un anillo de consolidación casi completo. Los mecanismos propuestos en la neumonía por COVID-19 son la progresión de la enfermedad con desarrollo de consolidación alrededor del área de opacidad de vidrio deslustrado o un área consolidada con resolución del área central dejando un área de densidad disminuida.¹⁶

Los hallazgos de la tomografía cambian según la evolución y afectación clínica del paciente. Al inicio de la enfermedad pueden ser normales hasta en un 50% de los pacientes valorados en los dos primeros días, durante la primera semana el hallazgo predominante son las opacidades de vidrio deslustrado, de distribución periférica subpleural con mayor afectación de la región posterior de los lóbulos inferiores, estas opacidades se visualizan en menor extensión en pacientes con afectación leve en comparación a pacientes con enfermedad moderada – grave. El mayor grado de afectación se alcanzan en los primeros 3 días y disminuyen de forma gradual a los 15 días.¹⁶

A medida que progresa la enfermedad, las opacidades tienden a aumentar, agruparse y mostrar mayor densidad, bilaterales en un 90%, con afectación a varios lóbulos evolucionando a consolidaciones mixtas con vidrio deslustrado con un pico de 10 – 12 días, el patrón en empedrado, desplazamiento de las cisuras y dilataciones bronquiales muy variable. Otros de los hallazgos tardíos son signo del halo invertido, congestión vascular, y a medida que progresa la enfermedad, las consolidaciones se van resolviendo y pasan nuevamente a opacidades en vidrio deslustrado.

Los pacientes con afectación grave presentan síndrome de dificultad respiratoria del adulto por daño alveolar difuso, las opacidades pulmonares continúan aumentando de forma difusa con un pico de 22 – 28 días, incrementando de la densidad de las consolidaciones, patrón en empedrado y algunas áreas del parénquima de apariencia normal o hiperinsuflado en las zonas no dependientes, con la evolución, suelen aparecer opacidades reticulares y dilataciones bronquiales y bronquiolares. No obstante, ni las bronquiectasias ni el patrón reticular indican necesariamente fibrosis, y ambos hallazgos pueden ser reversibles. Otros hallazgos menos frecuentes son derrame pleural 40%, derrame pericárdico (16%) y quistes.

La Sociedad Radiológica de Norteamérica el 25 de marzo de 2021 realizó un consenso para informar los hallazgos tomográficos en los pacientes con sospecha o diagnóstico de COVID-19, para ayudar a los radiólogos a reconocer los hallazgos observados, disminuir la variabilidad de la notificación, y mejorar la comprensión del clínico ante el reporte, clasificando los hallazgos en cuatro categorías y sugiriendo un lenguaje de informe estandarizado. Siendo así la apariencia típica comprende opacidades en vidrio deslustrado de distribución bilateral y periférica, multifocales con morfología redondeada con o sin focos de consolidación y/o patrón en empedrado. El patrón indeterminado se

caracteriza por ausencia de los hallazgos típicos y presencia de opacidad en vidrio deslustrado multifocal, difusas, perihiliares o unilaterales con o sin condensación, sin distribución periférica ni morfología redondeada o escasas opacidades en vidrio deslustrado sin una distribución periférica ni morfología redondeada, se han informado en la neumonía por COVID-19, pero no dan diagnóstico radiológico seguro. El patrón atípico describe consolidación lobar o segmentaria sin opacidades en vidrio deslustrado, nódulos centrolobulillares con morfología de árbol en brote, cavitación pulmonar, engrosamiento septal con derrame pleural, no ocurren en la neumonía COVID-19 y son más típicas de otras enfermedades. Negativo para neumonía implica que no hay anomalías parenquimatosas ni hallazgos tomográficos que puedan atribuirse a una infección.¹⁸

Tabla 1: Categorización de los hallazgos según la Sociedad Radiológica de Norteamérica

PATRON	HALLAZGOS
Típico	Opacidades en vidrio deslustrado de distribución bilateral y periférica, multifocales con morfología redondeada con o sin focos de consolidación y/o patrón en empedrado.
Indeterminado	Ausencia de los hallazgos típicos presencia de opacidades en vidrio deslustrado multifocal, difusas, perihiliares o unilaterales con o sin condensación, sin distribución periférica ni morfología redondeada o escasas opacidades en vidrio deslustrado sin una distribución periférica ni morfología redondeada,
Atípico	Ausencia de hallazgos típicos e indeterminados y presencia de: Consolidación lobar o segmentaria sin opacidades en vidrio deslustrado. Nódulos centrolobulillares con morfología de árbol en brote Cavitación pulmonar Engrosamiento septal interlobulillar con derrame pleural.
Negativo.	Ausencia de hallazgos tomográficos sugerentes de neumonía.

Fuente: Tomado de Radiological Society of North America Expert Consensus Document on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19.¹⁸

El 27 de abril del 2020, La Sociedad Holandesa de Radiología publicó un nuevo sistema de reportes e información para COVID-19, denominado CO-RADS, que en base a los hallazgos tomográficos establece una probabilidad de infección por COVID-19, desde muy bajo nivel de sospecha (CO-RADS 1) hasta muy alto (CO-RADS 5).¹⁹⁻²⁰

Tabla 2. Sistema de reporte de la sociedad Holandesa de Radiología. CORADS.

CO-RADS	SOSPECHA DE COVID-19	RESUMEN
0	No interpretable	Examen técnicamente insuficiente para dar score
1	Muy baja	Normal o etiología no infecciosa
2	Baja	Hallazgos típicos para otra infección pero no COVID-19
3	Equívoca	Hallazgos compatibles con COVID-19 pero también para otras enfermedades.
4	Alta	Hallazgos sospechosos de COVID-19
5	Muy alta	Hallazgos típicos de COVID-19
6	Confirmado	RT-PCR (+) para SARS-CoV-2

Fuente: Tomado de CO-RADS: un esquema de evaluación de TC categórica para pacientes con sospecha de tener COVID-19: definición y evaluación.¹⁹

Se realizó una comparación entre el CO-RADS y el sistema de clasificación de TC de tórax RSNA demostrando que ambos sistemas son comparables entre sí, con valores de sensibilidad similares. Considerando la combinación de CO-RADS 3, 4 y 5 y las categorías de RSNA típica e indeterminada, respectivamente, como predictores positivos para el diagnóstico de COVID-19, la sensibilidad general fue la misma para ambos sistemas de clasificación (72,7%).²¹

Dentro de los diagnósticos diferenciales se reportan algunas neumonías víricas, especialmente influenza, neumonitis por hipersensibilidad aguda, la infección por *Pneumocystis*, hemorragia alveolar difusa y patrones de lesión pulmonar aguda, en particular

neumonía organizada, ya sea secundaria a toxicidad por fármacos, enfermedad del tejido conectivo, o idiopática.

Dentro de las complicaciones pulmonares a corto plazo se han descrito tromboembolismo pulmonar debido a la respuesta inflamatoria sistémica y coagulopatías; neumomediastino espontáneo por un aumento de la presión intraalveolar, rotura alveolar y migración del aire que disecciona las vainas peribronquiales y perivasculares del hilio pulmonar (efecto Maclin), la presencia de neumotórax y enfisema mediastínico espontáneo se ha asociado a la aparición de neumatoceles y bullas relacionadas con la neumonía, que no aparecían en las fases iniciales de la infección; alrededor del 15% de los enfermos hospitalizados con COVID-19 desarrollan infecciones secundarias, principalmente por bacterias. Y en los pacientes graves con requerimiento de ventilación mecánica han desarrollado barotraumas.²⁰⁻²¹

www.bdigital.ula.ve

1.5 OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar los hallazgos patológicos frecuentes en la tomografía de tórax de pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los centros imagenológicos privados de la ciudad de Mérida entre octubre 2020 – julio 2021.

Objetivos Específicos:

- Registrar las variables epidemiológicas de los pacientes incluidos en el estudio.
- Describir los hallazgos pulmonares frecuentes en la tomografía de los pacientes sospechosos de COVID-19.
- Ubicar las alteraciones tomográficas frecuentes según la topografía torácica.
- Clasificar los hallazgos encontrados en la tomografía de tórax de acuerdo con la clasificación CORADS
- Determinar otros hallazgos de importancia clínica observadas en tomografía a nivel de parénquima pulmonar.

CAPITULO II

ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Tipo de investigación.

Se realizó un estudio observacional descriptivo en pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) para describir los hallazgos tomográficos de tórax en los centros imagenológicos privados de la ciudad de Mérida entre octubre 2020 – julio 2021.

2.2 Muestra.

Se incluyeron en la investigación todos los pacientes, de ambos géneros, mayores de 18 años de edad, sospechosos de enfermedad por COVID-19 que se realizaron tomografía de tórax en los centros imagenológicos privados de la ciudad de Mérida entre octubre 2020 – julio 2021.

www.bdigital.ula.ve

Criterios de inclusión:

1. Ambos géneros.
2. Mayor de 18 años.
3. Paciente sospechosos de COVID-19 según la Organización Panamericana de la Salud.

b. Criterios de exclusión:

1. Pacientes con antecedente de patología pulmonar crónica ya diagnosticada.
2. Menores de 18 años.
3. Pacientes que se realizaron tomografía de tórax como estudio de extensión por patología extra-pulmonar.

2.3 SISTEMA DE VARIABLES.

Variables demográficas.

- Edad.
- Género.

Variables de los hallazgos por tomografía.

- Tomografía sin hallazgos que sugieran enfermedad por COVID-19.
- Presencia de áreas en vidrio deslustrado
- Consolidación
- Patrón en empedrado
- Signo de halo invertido
- Engrosamiento septal
- Reticulación subpleural.
- Distribución de los hallazgos: central, periférica o difusa.
- Ubicación de las lesiones según los lóbulos afectados.
- Otros hallazgos:
 - Derrame pleural
 - Adenopatías
 - Cavitación
 - Neumopericardio
 - Neumomediastino
 - Neumotórax.
 - Enfisema subcutáneo
- Hallazgos no relacionados con el parénquima pulmonar.

2.4 MATERIALES Y MÉTODOS

Recurso humano.

- Investigador.
- Tutor.
- Cotutor.
- Asesor metodológico.
- Personal de Centros imagenológicos de la ciudad de Mérida, Venezuela.

Materiales.

- Computadora Acer con acceso a internet.
- Impresora Hp modelo Ink Tank 310
- Resma de papel Bond.
- Lápices, lapiceros, grapadora y carpetas.
- Memoria USB de 8 gigas.
- CDs.

Institucionales.

Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes. Coordinación del Postgrado de Radiología y Diagnóstico por Imágenes, Mérida, Venezuela.

Centros radiológicos privados de la ciudad de Mérida. (Resomer, Centro Clínico, Hospital Clínico, Hospital Clínico del Valle)

Equipos:

Las imágenes de obtuvieron de los equipos:

- Tomógrafo Siemens Somatom Spirit multicorte, Syngo CT2007P (RESOMER)
- Tomógrafo Phillips Brilliance de 16 cortes. (CENTRO CLÍNICO DR. MARCIAL RÍOS MORILLO)
- Tomógrafo Light Speed VCT, General Electric de 32 cortes (HOSPITAL CLINICO DE MÉRIDA)
- Tomógrafo Brightspeed, General Electric de 16 cortes (HOSPITAL CLINICO DEL VALLE)

2.5 PROCEDIMIENTO

Se solicitó la autorización correspondiente a los jefes del servicio de los diferentes centros imagenológicos con tomografía en la ciudad de Mérida para la obtención las imágenes de tomografías de tórax de pacientes sospechosos de enfermedad por COVID-19 realizadas durante el periodo de octubre 2020 – julio 2021.

En la segunda fase se procedió a analizar en conjunto con los Especialistas en Radiología y Diagnóstico por imágenes con experiencia reconocida cada uno de los hallazgos tomográficos encontrados.

Los resultados fueron registrados en un formato de recolección de datos (anexo 1) para estudio y análisis.

www.bdigital.ula.ve

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con los datos registrados en el formato de recolección de datos se realizó una base de datos con el software SPSS_3 para Windows para el análisis estadístico.

El análisis univariable de las variables cuantitativas se presentan en tablas de frecuencia absolutas y relativas.

Para el análisis de las variables cualitativas se aplicaron las medidas de frecuencia central y medidas de dispersión.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

RESULTADOS

Tabla 1. Edad promedio de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Estadísticos	N=210	Edad (años)
Media		56,77
Desv. típ.		13,916
Mínimo		20
Máximo		88

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

En total fueron evaluados 210 pacientes con un rango de edad que se distribuye desde los 20 hasta los 80 años con un promedio de 56,77 años y una desviación de $\pm 14,916$ años.

Tabla 2. Edad y género de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18 – 28	4	1,9
29 – 38	14	6,7
39 – 48	48	22,9
49 – 58	44	21,0
59 – 68	55	26,2
69 y más	45	21,4
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	86	41,0
Masculino	124	59,0
Total	210	100,0

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

En la tabla 2, se describen las frecuencias y los porcentajes de los grupos etarios y el género, en cuanto a la edad se clasificó por rangos de cada 10 años, observando claramente una alta frecuencia en el rango de 59 – 68 años, con un 26,2%; y en relación al género se evidencio mayor porcentaje en masculinos 59% en comparación con el femenino de 41%

Tabla 3. Condición pulmonar de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Sin hallazgos	39	18,6
Patológico	171	81,4
Total	210	100,0

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

Entre los pacientes con sospecha de la enfermedad del coronavirus un 81,4% de las tomografías presentaban algún signo patológico en el parénquima pulmonar, y un 18,6% no se encontraron hallazgos de patología pulmonar. (Tabla 3).

www.bdigital.ula.ve

Tabla 4. Hallazgos pulmonares de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Opacidad en vidrio deslustrado	Frecuencia	Porcentaje
Si	167	79,5
No	43	20,5
Engrosamiento septal		
Si	132	62,9
No	78	37,1
Reticulación Subpleural		
Si	127	60,5
No	83	39,5
Consolidación		
Si	51	24,3
No	159	75,7
Patrón en Empedrado		
Si	35	16,7
No	175	83,3
Signo del halo invertido		
Si	20	9,5
No	190	90,5

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

En las tomografías con hallazgos sospechosos de enfermedad por COVID-19, (Tabla 4) se describe con mayor frecuencia la opacidad en vidrio deslustrado (79,5%), engrosamiento septal (62,9%), reticulación subpleural (60,5%) y consolidación (24,3%), siendo el patrón en empedrado (16,7%) y el signo del halo invertido (9,5%) menos frecuentes.

Tabla 5. Presencia de las opacidades en vidrio deslustrado con afectación unilateral o bilateral en las tomografías de tórax de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

	Opacidad en vidrio deslustrado		Total		P-valor
	N	Si %	N	%	
Unilateral	5	2,9	6	3,5	0,018**
Bilateral	162	94,7	165	96,5	
Total	167	97,7	171	100,0	

Nota: ** existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de los grupos según Chi cuadrado de Pearson para muestras independientes al 95% de significancia
Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

En la tabla 5 se relaciona la ubicación de la opacidad en vidrio deslustrado con mayor afectación bilateral, en donde un 94,7% reportan un P (0,018) significativo, indicando asociación entre las dos variables en estudio.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 6. Distribución de las alteraciones tomográficas de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Distribución	Frecuencia	Porcentaje
Central	1	0,6
Periférica	114	67,9
Difusa	53	31,5
Total	168	100,0

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

En cuanto a la distribución de las lesiones, la distribución fue predominantemente periférica en 114 de 168 pacientes (67.9%), difusa en 53 pacientes (31.5%) de los casos y central en un paciente (0.6%).

Tabla 7. Ubicación de las alteraciones tomográficas de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Lóbulo	Frecuencia	Porcentaje
Superior derecho	124	59,0
Medio derecho	150	71,4
Inferior derecho	160	76,2
Superior izquierdo	127	60,5
Lingula	153	72,9
Inferior izquierdo	164	78,1

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

Con respecto a la ubicación anatómica de las alteraciones tomográficas observamos que se presentaron con mayor frecuencia en los lóbulos inferiores, derecho 160 (76.2%) e izquierdo a 164 (78.1%), siendo menor en los lóbulos medios y superiores sucesivamente.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 8. Categoría CO-RADS (sistema de informes y datos de la enfermedad por coronavirus 2019) de los pacientes con sospecha de enfermedad por COVID-19 en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

CORADS	Frecuencia	Porcentaje
0	0	0
1	41	19,5
2	6	2,9
3	3	1,4
4	6	2,9
5	153	72,9
6	1	0,5
Total	210	100,0

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

Todos los estudios de tomografías adquiridas tenían los criterios técnicos adecuados para identificar los hallazgos encontrados. Un gran número de pacientes sospechosos de tener la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) presentaron hallazgos típicos en las tomografías de tórax, asignándolos dentro de la categoría 5 con una frecuencia de 72.9%, y un paciente presento junto con la indicación el resultado de la prueba PCR-RT positiva establecido como categoría 6; mientras el 18.6% de los pacientes no presentaron hallazgos o tenían patología pulmonar no infecciosa por lo que fueron asignados en la categoría 1. El resto de los pacientes presentaban hallazgos compatibles tanto con COVID-19 como con otras enfermedades infecciosas.

Tabla 9. Combinación de opacidad en vidrio deslustrado con otros hallazgos pulmonares de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Consolidación	Opacidad en vidrio deslustrado				Total	
	Si		No		N	%
	N	%	N	%		
Si	50	23,8	1	0,5	51	24,3
No	117	55,7	42	20,0	159	75,7
Engrosamiento septal						
Si	130	61,9	2	1,0	132	62,9
No	37	17,6	41	19,5	78	37,1
Reticulación Subpleural						
Si	125	59,5	2	1,0	127	60,5
No	42	20,0	41	19,5	83	39,5
Total	167	79,5	43	20,5	210	100,0

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

Podemos observar que en varios pacientes la opacidad de vidrio deslustrado se presentaba asociado a otros hallazgos como consolidación en 50 pacientes (23.8%), engrosamiento septal 130 (61.9%) y reticulación subpleural 125 (59.5%).

Tabla 10. Hallazgos tomográficos menos frecuentes de los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Patología	Frecuencia	Porcentaje
Adenopatías	13	6,2
Granuloma	10	4,8
Engrosamiento Pleural	9	4,3
Bullas Subpleurales	9	4,3
Neumomediastino	5	2,4
Derrame Pleural	5	2,4
Neumotórax	2	1,0
Bronquiectasias	1	0,5
Cavitación lóbulo inferior derecho	1	0,5
Nódulo sospechoso lóbulo medio derecho	1	0,5
Panalización	1	0,5
Patrón micronodular bilateral	1	0,5
Quiste simple lóbulo superior derecho	1	0,5

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

Entre otros hallazgos tomográficos menos frecuentes (tabla 10), se reporta adenopatías (6,2%), granuloma (4,8%), engrosamiento pleural (4,3%), bullas subpleurales (4,3%), neumomediastino (2,4%), derrame pleural (2,4%) y neumotórax (1,0%).

Los hallazgos menos frecuentes reportaron una frecuencia de 0,5% para las bronquiectasias, cavitación lóbulo inferior derecho, lóbulo medio derecho, panalización, patrón micronodular bilateral y quiste simple lóbulo superior derecho.

Tabla 11. Hallazgos no relacionados con el parénquima pulmonar los pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 - julio 2021.

Hallazgos no relacionados	Frecuencia	Porcentaje
Cardiomegalia	18	8,6
Aortoesclerosis	3	1,4
Calcificaciones hiliares	2	1,0
Dilatación aneurismática de la aorta	2	1,0
Artrosis de columna dorsal	2	1,0
Portador de marcapasos	1	0,5
Derrame pericárdico	1	0,5
Elevación del hemidiafragma izquierdo	1	0,5
Enfisema subcutáneo	1	0,5
Hernia hiatal por deslizamiento	1	0,5
Tumor mediastinal	1	0,5

Fuente: Ficha de recolección Fernández 2021

En la tabla 11 se obtiene los hallazgos no relacionados al COVID-19, donde cardiomegalia (8,6%), aortoesclerosis (1,4%), calcificaciones hiliares (1,0%) y dilatación aneurismática aorta (1,0%) y artrosis de columna dorsal (1,0%).

CAPITULO IV

DISCUSIÓN

La neumonía COVID-19 es una neumonía viral altamente contagiosa causada por un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2), y se han realizado múltiples estudios en todos los países para describir su patología, diagnóstico y tratamiento. En el presente estudio se evaluó las características tomográficas de 210 pacientes con sospecha de enfermedad por coronavirus (COVID-19) que asistieron a los servicios de tomografía privados de la ciudad de Mérida en el periodo de octubre 2020 a julio 2021.

Al hacer uso de la tomografía de tórax se demostró que un 79.5% presentaban hallazgos patológicos típicos para COVID-19, por lo que es útil para el diagnóstico de la enfermedad, concordando con Zhao et al²⁸ y Li y Xia³⁰, donde las tomografías poseen alta sensibilidad para el diagnóstico de COVID-19.

En referencia a las edades presentes en la muestra, estas tienen una distribución amplia, donde el promedio se encuentra en la población de la tercera edad, con una alta frecuencia entre los 59 a 68 años difiriendo con estudios previos en las Américas^{27,28} y en Venezuela^{25,26}, pero concordando con Wang, et al.²⁹ refiere que las personas afectadas son de la tercera edad con una edad promedio de 56 años, esta diferencia se debe a que no todas las personas en Venezuela con sintomatología de COVID-19 tienen las condiciones económicas idóneas para realizarse este tipo de tomografía.

Predominó el género masculino (59%), lo cual concuerda con estudios realizados en Venezuela en el por D'Suze y Fernandez-Silano²⁵ y Paredes y Chipia²⁶, quienes reportan una mayor morbilidad por COVID-19 en los hombres, y la Organización Panamericana para

la Salud indica que el sexo masculino en la región de las Américas es factor de riesgo a sufrir una infección grave.

En los pacientes en estudio se determinó la presencia de opacidad en vidrio deslustrado (94,7%) asociado a engrosamiento septal (61,9%), reticulación subpleural (59,2%) y consolidación (23,8%), considerando el rango de afectación, encontramos que las lesiones presentaban ubicación bilateral con distribución predominantemente periférica (67,9%); afectando los lóbulos inferiores izquierdo (78,1%) y derecho (76,2%).

En menos frecuencia encontramos signo del halo invertido y patrón en empedrado. Así mismo, signos adicionales como engrosamiento pleural, derrame pleural (2.4%), adenopatías (6.2%) y bullas subpleurales, concordando con estudios previos^{28,31,32}.

Algunos investigadores indican que la sintomatología se relacionaba con los hallazgos de tomografía según el tiempo de evolución de la enfermedad. En este estudio no fue tomado en cuenta ya que no se conocía la historia clínica de los pacientes.

Carotti et al.³⁴ indica que el signo de halo invertido puede ayudar a diferenciar la neumonía por COVID-19 de otros tipos de neumonía, en este estudio solo un 9,5% presenta este hallazgo, pero otras investigaciones indican que no debe ser considerado específico para COVID-19, existen pocos casos y se cree que están relacionados con la historia natural de la enfermedad^{30,35}.

Con los resultados obtenidos se logra tipificar los hallazgos tomográficos presentes en la población merideña afectada por el COVID-19 en concordancia con otros estudios publicados.

El presente estudio como limitación: datos clínicos insuficientes de los pacientes para realizar un estudio comparativo durante la etapa aguda, la convalecencia y las secuelas de la enfermedad.

www.bdigital.ula.ve

C.C.Reconocimiento

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El uso de la tomografía determina hallazgos patológicos de la COVID-19, por lo que es un examen útil para el diagnóstico y evaluación del curso de la enfermedad.
- En referencia a las variables sociodemográficas de la muestra, se describe la mayor incidencia en personas de la tercera edad, con predominio en el sexo masculino.
- Se determinó que la mayoría de los pacientes con neumonía COVID-19 presentan opacidades en vidrio deslustrado algunos asociados a engrosamiento septal, reticulación subpleural y consolidación.
- La distribución de los hallazgos típicos de enfermedad por COVID-19 fue predominantemente periférica, de predominio en lóbulos inferiores y afectación bilateral.
- Según los hallazgos encontrados en los pacientes con sospecha de COVID-19, la mayoría se clasificaron en CORADS 5.
- Entre los hallazgos menos frecuentes encontramos derrame pleural, engrosamiento pleural, bullas subpleurales, neumomediastino y neumotórax.
- Los hallazgos no asociados a enfermedad de COVID-19 son cardiomegalia, aortoesclerosis, artrosis de la columna dorsal y dilatación aneurismática de la aorta.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las especialidades tratantes que evalúan inicialmente al paciente, facilitar al médico radiólogo el diagnóstico presuntivo, resumen clínico, resultado de la prueba COVID-19, así como el tiempo de evolución de la enfermedad.
- En vista de la patogenia y las múltiples comorbilidades de la enfermedad de COVID-19 se sugiere realización de estudios en las afectaciones extrapulmonares de la misma.
- Ampliar el estudio a los pacientes tratados en el IAHULA para comparar la evolución clínica y tomográfica de los pacientes y evaluar signos de fibrosis.
- Incentivar la reapertura del servicio de tomografía del IAHULA en vista de la gran cantidad de pacientes que acuden con sospecha de COVID-19 y otras patologías no asociadas.

www.bdigital.ula.ve

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19) <https://www.who.int>.
2. Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020
3. Liu P, Niu R, Chen J, Tang Y, Tang W, Xu L, et al. Epidemiological and clinical features in patients with coronavirus disease 2019 outside of Wuhan, China: Special focus in asymptomatic patients. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2021.
4. Bao C, Liu X, Zhang H, Li Y, Liu J. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) CT findings: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American college of radiology*. 2020.
5. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*. 2020.
6. Pan Y, Guan H, Zhou S, Wang Y, Li Q, Zhu T, et al. nitial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. *European radiology*. 2020
7. Torres JD, Hallazgos en ultrasonido pulmonar en pacientes COVID-19 del hospital universitario de los andes. Periodo junio 2020 a septiembre 2020. Estudio transversal descriptivo). [Trabajo Especial de grado]. Mérida: Postgrado de Radiología y Diagnóstico por Imágenes, Universidad de los Andes; 2020
8. Singhal T. A review of coronavirus disease-2019 (COVID-19). *The indian journal of pediatrics*. 2020.

9. Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, Chen W, Ni Q, Lu GM, Zhang LJ. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. *Radiology*.
10. Wong G, Bi YH, Wang QH, Chen XW, Zhang ZG, Yao YG. Zoonotic origins of human coronavirus 2019: why is this work important? *Zoological research*. 2020.
11. Organización Panamericana de la Salud. Definiciones de casos para la vigilancia COVID-19 - 16 de diciembre de 2020. <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus/brote-enfermedad-por-coronavirus-COVID-19>
12. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England journal of medicine*. 2020.
13. Gupta A, Madhavan MV, Sehgal K, Nair N, Mahajan S, Sehrawat TS, Bickdeli B, Ahluwalia N, Ausiello JC, Wan EY, Freedberg DE. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nature medicine*. 2020.
14. Yang W, Sirajuddin A, Zhang X, Liu G, Teng Z, Zhao S, Lu M. The role of imaging in 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19). *European radiology*. 2020 Apr 15:1-9.
15. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, Sverzellati N, Kanne JP, Raoof S, et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 2020 Apr 7.
16. Hefeda MM. CT chest findings in patients infected with COVID-19: review of literature. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2020.
17. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, Zheng D, Wang J, Hesketh RL, Yang L, Zheng C. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Radiology*. 2020.

18. Simpson S, Kay FU, Abbara S, Bhalla S, Chung JH, Chung M, Henry TS, Kanne JP, Kligerman S, Ko JP, Litt H. Radiological society of north America expert consensus document on reporting chest CT findings related to COVID-19: endorsed by the society of thoracic Radiology, the American college of Radiology, and RSNA. *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020.
19. Prokop M, Van Everdingen W, van Rees Vellinga T, Quarles van Ufford H, Stöger L, Beenen L, Geurts B, Gietema H, Krdzalic J, Schaefer-Prokop C, Van Ginneken B. CO-RADS: a categorical CT assessment scheme for patients suspected of having COVID-19, definition and evaluation. *Radiology*. 2020.
20. Castillo, F., Bazaes, D., & Huete, Á. Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. *Revista chilena de radiología*. 2020
21. Abdel-Tawab M, Basha MA, Mohamed IA, Ibrahim HM, Zaitoun MM, Elsayed SB, Mahmoud NE, El Sammak AA, Yousef HY, Aly SA, Khater HM. Comparison of the CO-RADS and the RSNA chest CT classification system concerning sensitivity and reliability for the diagnosis of COVID-19 pneumonia. *Insights into Imaging*. 2021
22. Gordo MP, Weiland GB, García MG, Choperena GA. Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. *Radiología*. 2021
23. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J (2008) Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology* 246:697–722

24. Wu, J., Wu, X., Zeng, W., Guo, D., Fang, Z., Chen, et al. (2020). Chest CT findings in patients with coronavirus disease 2019 and its relationship with clinical features. *Investigative radiology*.
25. D´Suze C. y Fernández-Silano M. Epidemiología del COVID-19 en Venezuela, a seis meses de la denuncia de los primeros casos en China. *Gac Méd Caracas*. 2020;128(Supl2), S1-S16
26. Paredes Y. y Chipia J. COVID-19: estadística en Venezuela. *GICOS*. 2020; 5 (e1), 47-66
27. Organización Panamericana de la Salud. Diferencias por razones de sexo en relación con la pandemia de COVID-19 en la región de las Américas de enero del 2020 a enero del 2021. 2021
28. Zhao W., Zhong Z., Xie X., Yu Q. y Liu J. Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study. *American Journal of Roentgenology* 2020 214:5, 1072-1077
29. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus–Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):1061–1069. doi:10.1001/jama.2020.1585
30. Li Y, Xia L. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management. *AJR Am J Roentgenol*. 2020 Jun;214(6):1280-1286. doi: 10.2214/AJR.20.22954. Epub 2020 Mar 4. PMID: 32130038.
31. Huang C, Wang Y, Li X y col. Características clínicas de pacientes infectados con el nuevo coronavirus de 2019 en Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395: 497–506

32. Zhou S, Wang Y, Zhu T, Xia L. CT Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia in 62 Patients in Wuhan, China. *AJR Am J Roentgenol.* 2020 Jun;214(6):1287-1294. doi: 10.2214/AJR.20.22975.
33. Bernheim A, Mei X, Huang M et al (2020) Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology.*
34. Carotti, M., Salaffi, F., Sarzi-Puttini, P. et al. Chest CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: key points for radiologists. *Radiol med* 125, 636–646 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01237-4>
35. Li X, Zeng X, Liu B, Yu Y (2020) COVID-19 infection presenting with CT halo sign. *Radiol Cardiothorac Imaging.* <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200026>
36. Islam, N., Ebrahimzadeh, S., Salameh, J. P., Kazi, S., Fabiano, N., Treanor, L. et al. (2021). Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Cochrane Database of Systematic Reviews.*

ANEXO 1.

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE TÓRAX EN LOS CENTROS IMAGENOLÓGICOS
PRIVADOS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA EN PACIENTES SOSPECHOSOS DE
COVID-19 ENTRE OCTUBRE 2020 – JULIO 2021**

NOMBRE: _____

EDAD: _____

GÉNERO: F: _____ M: _____

HALLAZGOS	Si	No
SIN HALLAZGOS		
OPACIDAD EN VIDRIO DESLUSTRADO		
CONSOLIDACION		
PATRON EN EMPEDRADO		
SIGNO DEL HALO INVERTIDO		
ENGROSAMIENTO SEPTAL.		
RETICULACION SUBPLEURAL		

DISTRIBUCION: 1. CENTRAL _____ 2. PERIFERICA: _____ 3. DIFUSA _____

LOBULOS AFECTADOS.

1. PULMON DERECHO:

1. LOBULO SUPERIOR _____

2. LOBULO MEDIO _____

3. LOBULO INFERIOR _____

2. PULMON IZQUIERDO:

1. LOBULO SUPERIOR _____

2. LINGULA _____

3. LOBULO INFERIOR _____

CORADS. 0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____

HALLAZGOS MENOS FRECUENTES: Sí No

DERRAME PLEURAL		
CAVITACION		
ADENOPATIAS		
NEUMOPERICARDIO		
NEUMOMEDIASTINO		
NEUMOTORAX		

HALLAZGOS NO RELACIONADOS CON EL PARENQUIMA PULMONAR: _____