



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE
OAXACA.**

**“HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS PULMONARES EN
PACIENTES HOSPITALIZADOS CON DIAGNÓSTICO
DE NEUMONÍA POR COVID-19 EN EL HOSPITAL
REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA
ENTRE EL 1º DE ABRIL DE 2020 Y EL 31 DE MARZO
DE 2021”**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD
DE IMAGEOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

P R E S E N T A:

CRISTIAN CAMILO SÁNCHEZ SOLARTE

DIRECTOR DE TESIS:

DR. URIEL RUIZ MARTÍNEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2022





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dra. Liliam Irasema García Pérez
DIRECCION DE PLANEACIÓN ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Dr. Uriel Ruiz Martínez
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

Dr. Uriel Ruiz Martínez
ASESOR CLINICO

Dr. Sergio García Méndez
ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS ADSCRITA AL HRAEO

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

**“HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS PULMONARES EN PACIENTES
HOSPITALIZADOS CON DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA POR
COVID-19 EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD
DE OAXACA ENTRE EL 1º DE ABRIL DE 2020 Y EL 31 DE MARZO
DE 2021”**

AGRADECIMIENTOS:

A MIS PADRES, MI HIJO, MIS HERMANOS Y MI NOVIA:

Nilsa Carmina Solarte Erazo, Jhon Martin Sánchez Muñoz, Juan Camilo Sánchez Gómez, Mario Fernando Sánchez Solarte, Jhon Sebastián Sánchez Solarte, Sarita Sánchez Solarte, Lady Yaneth López Gómez.

A MIS MAESTROS:

Dr. Uriel Ruiz Martínez, Dr. Noel Lázaro Vargas, Dr. Juan Carlos Pérez, Dr. Omar Quintas, Dra. Joyce González Vargas, Dr. Ulises Hernández, Dra. Mirna Verónica Palma, Dra. Marisol Zarate.

ÍNDICE

1	TÍTULO	7
2	MARCO TEÓRICO.....	8
	2.1 Definición del problema.....	8
	2.2 Antecedentes.....	11
	2.3 Justificación.....	19
	2.4 Hipótesis.....	20
3	OBJETIVOS.....	21
	3.1 Objetivo General.....	21
	3.2 Objetivos específicos.....	21
4	MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
	4.1 Tipo de estudio	22
	4.2 Definición del universo	22
	4.3 Tamaño de la muestra	22
	4.4 Definición de las unidades de observación	22
	4.5 Definición del grupo control.....	22
	4.6 Criterios de inclusión.....	22
	4.7 Criterios de exclusión.....	23
	4.8 Criterios de eliminación.....	23
	4.9 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA....	24
	4.10 Recolección de la información.....	26
	4.11 Prueba piloto.....	27
5	DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	27

6	ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
6.1	Programa de trabajo.....	28
6.1.1	Cronograma de actividades.....	28
6.2	Recursos humanos.....	29
6.3	Recursos materiales.....	29
6.4	Presupuesto.....	30
6.5	Difusión.....	30
7	ASPECTOS ÉTICOS.....	31
8	RESULTADOS.....	33
9	DISCUSIÓN.....	37
10	CONCLUSIÓN.....	39
11	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
12	ANEXOS.....	42

1. TITULO

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS PULMONARES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA POR COVID-19 EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA ENTRE EL 1º DE ABRIL DE 2020 Y EL 31 DE MARZO DE 2021.

2. MARCO TEÓRICO

a. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, la afectación pulmonar por COVID-19 es ocasionada por un patógeno humano y animal perteneciente a la familia beta coronavirus y específicamente del subgénero de virus del SARS que le otorga el nombre de SARS-CoV-2. Este patógeno fue causante de un foco de neumonía «atípica» en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei China en el mes de diciembre de 2019. Esta manifestación clínica tuvo una rápida propagación nacional y mundial que generó la actual pandemia declarada por la OMS el 11 marzo del 2020, contabilizando al 13 de junio de 2020 casi 8,000,000 de personas infectadas a nivel mundial y más de 424,000 muertes ¹.

No obstante, según la OMS en México fue el 27 de febrero de 2020 cuando se registró el primer caso de coronavirus en el país; y a la fecha ha infectado a más de 2.460.000 personas, con una tasa alta de letalidad de 8,7 por cada 100 personas contagiadas en febrero de 2021 ².

La sintomatología del virus se manifiesta principalmente como una neumonía intersticial y un síndrome de dificultad respiratoria aguda grave, se ha documentado también afectación grave de otros órganos y coagulopatías. Por lo que las imágenes diagnósticas se convierten en elementos indispensable para identificar la evolución clínica, eficacia del tratamiento terapéutico, pronóstico o estadio de gravedad de la enfermedad. Es determinante conocer y establecer patrones clínicos característicos de la enfermedad y el daño tisular evidente por imagen diagnóstica para concluir en

un tratamiento efectivo, a partir de estos datos guiar el manejo en las personas con diagnóstico de covid-19 ³.

Los hallazgos de las imágenes de tórax de COVID-19 publicadas por primera vez en enero de 2020 han determinado que las características en radiografía convencional de tórax son dependientes del huésped (edad, morbilidades, estado inmunológico y nutricional), demostrando que hasta en 58% de los casos ésta puede resultar normal. Dentro de los posibles hallazgos se destacan: afectación pulmonar bilateral y opacidades en vidrio esmerilado en la mayoría de los pacientes hospitalizados, áreas de consolidación, opacidades nodulares, engrosamiento de paredes bronquiales y derrame pleural; además, puede ocurrir una rápida progresión hacia síndrome de distrés respiratorio agudo. Se ha demostrado que estos datos radiográficos cuando son evidenciados en tomografía de tórax pueden brindar un acercamiento etiológico viral con base en su morfología y distribución, por lo que en este método de imagen podemos observar cinco grandes hallazgos: alteraciones en la atenuación parenquimatosa, vidrio esmerilado, opacidades nodulares, engrosamiento de septos interlobulillares y de paredes bronquiales, también pueden existir otros hallazgos asociados según el ente patológico existente. Se ha observado que la evolución de estos hallazgos tomográficos pulmonares por COVID-19 depende de la cantidad de días de sintomatología. La tomografía computarizada (TC) de tórax se ha considerado parte fundamental en el proceso de diagnóstico para la afección pulmonar por SARS-CoV-2 debido a su alta sensibilidad en la detección de cambios parenquimatosos compatibles con la

enfermedad (hasta 88%); y también al ser ésta una herramienta accesible en muchos de los centros hospitalarios ⁴.

El importe de este estudio se basa en comprender el valor diagnóstico de la TC ante la actual pandemia y observar el comportamiento clínico con las diferentes formas de presentación clínica del virus ⁵.

El diagnóstico definitivo de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) generalmente se realiza mediante un ensayo de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR), que funciona con precisión en un entorno de laboratorio. Sin embargo, las sensibilidades notificadas en la práctica clínica oscilan entre el 42% y el 83% y dependen de la duración de los síntomas, la carga viral y la calidad de la muestra de prueba ⁵.

Dentro del proceso de evaluación por TC se ha implementado un esquema categórico denominado CORADS. Esta herramienta fue desarrollada por la Sociedad Holandesa de radiología para identificar el grado de sospecha de afectación pulmonar debida a COVID-19 ⁶; está ponderada en una escala de 1 (muy baja) a 5 (muy alta). El sistema está diseñado para ser usado en pacientes que presentan síntomas moderados a severos de la enfermedad, este método de evaluación ha sido ampliamente empleado para evaluar tomografía pulmonar por su alta sensibilidad y especificidad, tanto clínica como en la investigación para determinar de forma categórica la gravedad de la condición clínica por COVID-19. Por lo anterior, decidimos realizar el presente de investigación para responder nuestra pregunta de investigación ¿Cuál es el tamaño del efecto de asociación entre los hallazgos tomográficos pulmonares ponderados mediante la clasificación de

CORADS COVID-19, las comorbilidades previas y la mortalidad hospitalaria en pacientes con diagnóstico clínico de neumonía por COVID-19 en el HRAEO durante el periodo de estudio?

b. ANTECEDENTES

En febrero de 2020, fue publicado el primer informe que describe el uso de TC de tórax sin contraste en 41 pacientes con COVID-19 confirmado. Desde entonces, la evidencia científica sobre COVID-19 ha ido creciendo rápidamente y las indicaciones clínicas de TC de tórax evolucionan continuamente (Jiong Wu, 2020)

¹. Aunque la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) es la prueba de laboratorio necesaria para confirmar el diagnóstico de COVID-19, la TC de tórax sin contraste puede representar una herramienta válida en la evaluación inicial de esta población de pacientes. Sin embargo, actualmente no existe consenso sobre su papel dentro de las principales Sociedades Científicas Profesionales. Por ejemplo, en China, WU Z., Mc GOOGAN J.M 2020, durante la fase inicial del brote, la TC se utilizó ampliamente como herramienta de apoyo en el diagnóstico de COVID-19 ². Sin embargo, las pautas actuales de la Comisión Nacional de Salud de China no incluyen los hallazgos de imágenes en los criterios de diagnóstico. Del mismo modo, en la última actualización publicada el 22 de marzo de 2020, el Colegio Estadounidense de Radiología no recomendó la TC de tórax como una modalidad de imagenología de primera línea para detectar la neumonía COVID-19. Las recomendaciones aconsejaron el uso de imágenes de TC en

pacientes sintomáticos hospitalizados con condiciones clínicas específicas como embolia pulmonar, empiema y coinfección ².

Sin embargo, en una declaración reciente, la Sociedad Fleischner identificó tres escenarios principales en los que las imágenes pueden usarse como una herramienta de diagnóstico principal: (1) pacientes con características respiratorias leves compatibles con COVID-19 pero con factores de riesgo para la progresión de la enfermedad, (2) pacientes con características de COVID-19 de moderadas a graves, independientemente de los resultados de la prueba de RT-PCR, y (3) pacientes que presentan síntomas de moderados a graves dentro de un entorno de alta prevalencia de la enfermedad y con recursos de prueba limitados ².

En su estudio reporta incertidumbre resultante de la calidad deficiente de los estudios y la heterogeneidad de los estudios incluidos limitan nuestra capacidad para extraer conclusiones confiables basadas en los resultados. Nuestros hallazgos indican que la TC (tomografía axial computarizada) de tórax es sensible pero no específica para el diagnóstico de COVID-19 en pacientes sospechosos, lo que significa que la TC puede no ser capaz de diferenciar la infección por SARS-CoV-2 de otras causas de enfermedad respiratoria. Ésta baja especificidad también podría ser el resultado de la escasa sensibilidad del estándar de referencia (RT-PCR), ya que la TC podría ser potencialmente más sensible que la RT-PCR en algunos casos. Debido a los datos limitados, las estimaciones de precisión de la radiografía de tórax y la ecografía de los pulmones para el diagnóstico de COVID-19 deben interpretarse con cuidado. Los estudios de precisión diagnóstica futuros deben evitar los estudios de casos únicos y predefinir los hallazgos de imagen positiva ⁷.

La TC de tórax es sensible y moderadamente específica para el diagnóstico de COVID-19. La radiografía de tórax es moderadamente sensible y moderadamente específica para el diagnóstico de COVID-19. La ecografía es sensible pero no específica para el diagnóstico de COVID-19. Por lo tanto, la TC de tórax y la ecografía pueden tener más utilidad para excluir COVID-19 que para diferenciar la infección por SARS-CoV-2 de otras causas de enfermedad respiratoria. Asimismo, sugiere que los estudios de precisión diagnóstica futuros deben predefinir los hallazgos de imágenes positivos, incluir comparaciones directas de las diversas modalidades de interés en la misma población de participantes e implementar prácticas mejoradas de presentación de informes ⁸.

En el contexto del diagnóstico de pacientes con sospecha de COVID-19, la radiografía de tórax tiene una baja sensibilidad en fase inicial, por lo que puede ser normal. En períodos precoces de la enfermedad, la TC ha demostrado identificar hallazgos patológicos en pacientes sospechosos, por lo que es una herramienta imprescindible, sobre todo en casos de pacientes inestables, con alta sospecha de la presencia de COVID-19, y con una radiografía simple de tórax normal ⁹.

La tomografía computarizada juega un papel importante en el diagnóstico de COVID-2019, especialmente en las primeras etapas de la enfermedad o con una carga viral baja; las pruebas de frotis pueden ser negativas. Los hallazgos típicos de la TC de tórax de los pacientes que no están en la UCI son la opacidad en vidrio deslustrado bilateral y la consolidación subsegmentaria, mientras que los hallazgos típicos de la TC de tórax de los pacientes de la UCI son la consolidación multilobular bilateral y subsegmentaria. Otras características de imagen incluyen opacidades

lineales, patrón de "pavimento loco" y el signo de "halo inverso". De acuerdo con el esquema de diagnóstico y tratamiento de neumonía COVID-2019 de la República Popular de China (versión de prueba 5), las funciones de imágenes pueden actualizar los casos sospechosos de neumonía por nuevo coronavirus al diagnóstico clínico ¹⁰.

Un total de 45 estudios con 4410 pacientes y encontró con mayor frecuencia que en el 50,2% presentó opacidades en vidrio esmerilado (GGO) o coexistiendo consolidaciones en el 44,2%; La distribución de GGO fue más comúnmente bilateral, periférica/ subpleural y posterior con predilección por los lóbulos inferiores. Los hallazgos auxiliares comunes incluyeron agrandamiento vascular pulmonar (64%), engrosamiento del tabique intralobulillar (60%), engrosamiento pleural adyacente (41.7%), broncograma aéreo (41.2%), líneas subpleurales, pavimentación loca, distorsión de los bronquios, bronquiectasias y engrosamiento del tabique interlobulillar. La TC en el período de seguimiento temprano generalmente mostró un aumento en el tamaño, el número y la densidad de GGO, con progresión a áreas mixtas de GGO más consolidaciones y pavimento loco, alcanzando un máximo a los 10-11 días, antes de resolverse gradualmente o persistir como fibrosis en parches ¹¹.

La sensibilidad de la TC de tórax en la cual fue mayor que la de la RT-PCR (el 98 frente al 71%, respectivamente, $p < 0,001$). Las razones de la baja eficiencia de la detección de ácidos nucleicos virales pueden incluir: 1) desarrollo inmaduro de la tecnología de detección de ácidos nucleicos; 2) variación en la tasa de detección de diferentes fabricantes; 3) baja carga viral del paciente; o 4) muestreo clínico

inadecuado. Se desconocen las razones de la tasa de detección de RT-PCR relativamente más baja en nuestra muestra en comparación con un informe anterior. Nuestros resultados apoyan el uso de la TC de tórax para la detección de COVID-19 en pacientes con características clínicas y epidemiológicas compatibles con la infección por COVID-19, especialmente cuando la prueba RT-PCR es negativa ¹². Como se puede evidenciar dentro de los antecedentes temáticos hay diversidad de conceptos al respecto de la sensibilidad y especificidad de la tomografía axial computarizada como método diagnóstico, siendo menos frecuente la descripción de estudios que utilicen la TC para seguir un curso clínico de la enfermedad, pronóstico o eficacia terapéutica en los pacientes con COVID-19 ¹².

A principios de marzo de 2020, la Sociedad Radiológica Holandesa (Nederlandse Vereniging voor Radiologie) inició una red COVID-19 para facilitar el desarrollo y la difusión nacional de información y herramientas relacionadas con COVID-19. Dentro de esta red, se formó un grupo de trabajo de informes estandarizados COVID-19. Los autores desarrollaron un esquema de evaluación estandarizado para la participación pulmonar de COVID-19 que permitiría comparar datos entre instituciones y poblaciones y, por lo tanto, proporcionaría una base para recopilar evidencia científica y mejorar la comunicación con los médicos remitentes ¹².

Porque el sistema se basa en otros esfuerzos de estandarización, como el Sistema de datos e informes de imágenes pulmonares (de aquí en adelante, LI-RADS), el Sistema de datos y de informes de imágenes de próstata (en adelante, PI-RADS) o el Sistema de datos e informes de imágenes de mama (en adelante, BI-RADS), los autores eligieron el término Sistema de informes y datos COVID-19 (CO-RADS). El

sistema se perfeccionó iterativamente a través de la retroalimentación de los miembros y las aportaciones de los socios clínicos ¹³.

Se ha demostrado que este tipo de sistema funciona bien en la práctica clínica y permite la selección de puntos de corte óptimos para diversas decisiones clínicas en función de las tareas en cuestión. La versión actual representa el consenso formado el 7 de abril de 2020 ¹³.

CO-RADS es un sistema basado en TC que se utiliza para evaluar la sospecha de afectación pulmonar en COVID-19. La interpretación real de si un paciente tiene COVID-19 debe incluir otros datos, como resultados de pruebas de laboratorio, hallazgos clínicos y tipo y duración de los síntomas. En la actualidad, el estándar de referencia para diagnosticar COVID-19 sigue siendo resultados positivos de RT-PCR. En la práctica clínica, sin embargo, esto puede requerir pruebas repetidas que incluyen muestras fecales y bronquiales profundas y puede verse obstaculizado por la escasez de pruebas en áreas de alta prevalencia ¹⁴.

Hasta el 21 de julio 2021, fueron notificados 191.281.182 casos acumulados confirmados de COVID-19 a nivel global, incluyendo 4.112.538 defunciones, de los cuales 39% de los casos y 48% de las defunciones fueron aportadas por la región de las Américas ². En junio de 2021, la subregión de América del Sur continuó contribuyendo con el mayor número de casos y defunciones, aportando 4.076.310 casos y 108.331 defunciones ². Estas cifras representan 84% y 81% de los casos y defunciones notificados, respectivamente, en la Región de las Américas durante este mes. Hasta el 21 de julio del 2021, Argentina, Aruba, Brasil, Canadá, Chile, Costa Rica, los Estados Unidos de América, Guayana Francesa, Guadalupe,

Martinica, México, y Puerto Rico han detectado cuatro variantes de preocupación ². Entre los pueblos indígenas de 18 países de las Américas, se notificaron 617.326 casos, incluyendo 14.646 defunciones. Un total de 24 países y territorios notificaron 6.681 casos confirmados acumulados de Síndrome inflamatorio multisistémico en niños y adolescentes (SIM-P) que coincide cronológicamente con la COVID-19, incluidas 135 defunciones. Con relación a los trabajadores de la salud, 37 países y territorios notificaron 1.763.315 casos, incluidas 10.278 defunciones ².

Desde el inicio de la pandemia y hasta julio del 2021, se notificaron un total de 257.626 casos, tanto confirmados como probables, en adultos mayores, lo que representa el 14,1% de los casos acumulados en el país. En 2020, esta población contribuyó al 16% del total de casos, mientras que esta proporción disminuyó al 13% durante año en curso ².

Desde la notificación de los primeros casos de COVID-19 en las Américas hasta el 21 de julio de 2021, fueron notificadas 258.359 embarazadas positivas a SARS-CoV-2, incluyendo 2.375 defunciones (con una tasa de letalidad de 0,92%) ².

El espectro de la infección sintomática varía de leve a crítico; la mayoría de las infecciones no son graves. Se informó enfermedad leve (sin neumonía o neumonía leve) en un 81%, enfermedad grave (disnea, hipoxia o >50 por ciento de compromiso pulmonar en las imágenes dentro de las 24 a 48 horas) en un 14% y enfermedad crítica (con insuficiencia respiratoria, shock o disfunción multiorgánica) en el 5%; con una tasa general de letalidad del 2,3 por ciento ².

Una enfermedad grave puede ocurrir en individuos sanos de cualquier edad, pero predominantemente ocurre en adultos de edad avanzada o con ciertas comorbilidades médicas subyacentes ².

Las comorbilidades médica subyacente que más se asocian a enfermedad grave y por ende con mayor mortalidad son, cáncer, enfermedad cerebrovascular, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar crónica (EPOC, enfermedad pulmonar intersticial, embolia pulmonar, hipertensión pulmonar, displasia broncopulmonar, bronquiectasias, fibrosis quística), enfermedad hepática crónica (cirrosis, enfermedad del hígado graso no alcohólico, enfermedad del hígado alcohólica, hepatitis autoinmune), afecciones cardíacas (como insuficiencia cardíaca, enfermedad de las arterias coronarias o cardiomiopatías), VIH, obesidad (IMC ≥ 30 kg/m²) y sobrepeso (IMC 25 a 29 kg/m²), tabaquismo, enfermedad de células falciformes o talasemia, trasplante de órganos sólidos o células madre sanguíneas, uso de corticosteroides u otros medicamentos inmunosupresores ².

Estas comorbilidades están asociadas con COVID-19 grave en adultos de todas las edades, es decir, infección que resulta en hospitalización, ingreso a la UCI, intubación o ventilación mecánica, o muerte ².

c. JUSTIFICACIÓN

La enfermedad respiratoria causada por la infección por SARS-CoV-2 continúa presentando desafíos diagnósticos acelerados; durante la pandemia de SARS-Cov-2, la TC se puede utilizar como una modalidad de imagenología completa y no invasiva que permite la evaluación del parénquima pulmonar, la permeabilidad de las arterias pulmonares y coronarias y el daño miocárdico, el presente estudio hace un esfuerzo por describir las características frecuentes de la tomografía computarizada de tórax en la neumonía por el virus SARS-CoV-2 asociada a la enfermedad COVID-19 en el HRAEO.

Este estudio fue útil para identificar las características tomográficas de los pacientes que han sido atendidos en nuestro Hospital con diagnóstico de neumonía por COVID-19, esta información se comparó con la que está descrita en la literatura mundial. El conocimiento de los resultados en la TC permite que el personal de salud encargado oriente su tratamiento terapéutico de la enfermedad acorde al proceso clínico tanto en prevención de complicaciones como en mantenimiento de la salud.

Este estudio fue de carácter analítico, fue útil para la formulación de nuevos proyectos de investigación que permitan identificar de forma temprana patrones tomográficos que pueden asociarse con desenlaces fatales; de forma adicional, este estudio, por su metodología es factible ya que se trata de un estudio retrospectivo que no ameritara costos derivados de procesos de investigación.

d. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo: El puntaje tomográfico de la clasificación CORADS COVID-19 ≥ 4 al ingreso hospitalario está asociado con la presencia de comorbilidades previas y con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con neumonía por COVID-19.

Hipótesis nula: El puntaje tomográfico de la clasificación CORADS COVID-19 ≥ 4 al ingreso hospitalario no está asociado con la presencia de comorbilidades previas y con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con neumonía por COVID-19.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Evaluar la asociación que existe entre las comorbilidades previas, la categoría tomográfica de CORADS COVID-19 y el desenlace hospitalario de los pacientes con diagnóstico de neumonía por COVID-19 que fueron ingresados en nuestro Hospital.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas de los pacientes con diagnóstico de neumonía por COVID-19.
2. Identificar los hallazgos tomográficos a nivel pulmonar de los pacientes diagnosticados con neumonía por COVID-19.
3. Identificar las categorías de clasificación tomográfica de CORADS COVID-19 de los pacientes con diagnóstico de neumonía por COVID-19.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

a. TIPO DE ESTUDIO

El estudio realizado fue retrospectivo, observacional y analítico.

b. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.

Pacientes que ingresaron al HRAEO con diagnóstico clínico de neumonía por COVID-19 durante el periodo de estudio.

c. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

La muestra fue por conveniencia.

d. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN.

Pacientes que fueron tratados en el HRAEO con diagnóstico clínico de neumonía por COVID-19 entre el 1º de abril de 2020 y el 31 de marzo 2021, y que se les realizó TAC pulmonar durante su estancia hospitalaria.

e. DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL.

No aplica por el diseño del estudio realizado.

f. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Expedientes de pacientes que fueron hospitalizados en el HRAEO con diagnóstico clínico de neumonía por COVID-19 entre el 1º de abril de 2020 y el 31 de marzo 2021 a quienes se les realizó un estudio tomográfico de tórax durante su estancia en esta unidad, independientemente del estatus de prueba de RT-PCR para SARS-CoV-2, ya que por su pobre desempeño de diagnóstico esta prueba cursa con alto porcentaje de pacientes falsos negativos y en este contexto provocaría un importante sesgo de selección de pacientes ya que finalmente estos pacientes fueron tratados con base en el diagnóstico clínico.

g. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Expedientes de pacientes provenientes de otros hospitales que ingresaron con asistencia mecánica ventilatoria.

Expedientes de pacientes que egresaron por alta voluntaria ya que no fue posible evaluar el seguimiento necesario para fines de este estudio.

h. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

Expedientes clínicos o de imagen incompletos o inadecuados, que impidieron la recolección de datos necesarios para la realización de este estudio.

I. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

Variable	Definición operacional	Clasificación	Unidad	Análisis
Edad	Duración de la existencia de una persona expresada en términos del periodo transcurrido desde el nacimiento y hasta un momento determinado consignado en el expediente médico.	Cuantitativa continua	Años	Estadística descriptiva (porcentajes, medias, medianas, desviación estándar, rangos intercuartiles). Estadística analítica (Chi cuadrada, U de Mann-Whitney o T de Student). Asociación de variables (Estimación de Odds Ratios).
Sexo	Características anatómicas que diferencian al hombre de la mujer, consignado en el expediente médico.	Cualitativa nominal	1. Femenino 2. Masculino	
Lugar de residencia	Ubicación geográfica del paciente	Cualitativa nominal	Nombre de la región	
Comorbilidades	Enfermedades preexistentes diagnosticadas medicamente.	Cualitativa dicotómica	0. No 1. Si	
Obesidad	Aumento del tamaño y de la cantidad de las células grasas en el organismo.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	
Diabetes mellitus tipo 2	Alteración metabólica que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	
Hipertensión arterial sistémica	Es un nivel mantenido de la presión arterial (PA) sisto-diastólica igual o superior a 140/90 mmHg	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Proceso caracterizado por limitación al flujo aéreo no completamente reversible, generalmente progresiva y asociada a una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	

Asma	Enfermedad heterogénea asociada con hiperreactividad bronquial, caracterizada por: obstrucción de vía aérea, inflamación de la vía aérea hiperreactividad bronquial a variedad de estímulos.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	
Enfermedad autoinmune	El sistema inmunitario ataca las células del propio cuerpo, no reconoce ni respeta los antígenos propios, genera procesos inflamatorios perjudiciales. Puede deberse a la incapacidad de vencer o eliminar algún patógeno que no se ha logrado identificar; lucha en la que se desarrolla el proceso inflamatorio.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	
Cáncer sólido o hematológico	Multiplicación rápida de células anormales que se extienden más allá de sus límites habituales y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo o propagarse a otros órganos, un proceso que se denomina «metástasis» (OMS)	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	
Infección por VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana. Altera el sistema inmunitario al destruir un tipo de glóbulo blanco que ayuda a su cuerpo a combatir las infecciones. Esto lo pone en riesgo de adquirir infecciones graves.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si	
Días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta el día en el	Número de días al momento de la toma de la TC de presentación de síntomas	Cuantitativa continua	Número de Días	

que se realizó la tomografía en el HRAEO.				
Patrón tomográfico	Descripción de la TC: opacidades en vidrio deslustrado, consolidación empedrada, mixto, otros.	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opacidades en vidrio esmerilado 2. Consolidación empedrada 3. Mixtos 4. Otros 	
Ubicación del hallazgo TC	Ubicación de los signos en tomografía: unilateral, bilateral	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unilateral 2. Bilateral 	
Localización por lóbulo	Ubicación específica de los signos encontrados en TC: superior, medio o llingula, inferior, todos.	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superior 2. Medio 3. Inferior 4. Todos 	
Distribución de los signos en TC	Referencia a la afectación y ubicación estructural en tórax: subpleural, peribroncovascular, mixto, parches, otros.	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subpleural 2. Peribroncovascular 3. Mixto 4. Parches 5. Otros 	
CORADS COVID-19	Esquema categórico de evaluación por TAC para pacientes con sospecha de COVID-19	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. CORADS 0 2. CORADS 1 3. CORADS 2 4. CORADS 3 5. CORADS 4 6. CORADS 5 7. CORADS 6 	
Desenlace hospitalario		Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alta por mejoría 2. Alta por otras causas 3. Fallecimiento 	

j. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información se obtuvo directamente del expediente electrónico de cada paciente, las imágenes tomográficas se obtuvieron de los respaldos digitales del tomógrafo multidetector marca SIEMENS Sensation de 64 cortes con un software PACS sistema profesional de gestión de imágenes digitales, estas imágenes fueron evaluadas por el investigador principal y por el asesor clínico.

La información fue registrada en una hoja de concentración de datos elaborada para este fin, posteriormente, esta información se registró en una hoja de procesamiento de datos del programa estadístico SPSS V 21 IBM para su análisis.

k. PRUEBA PILOTO

Por las características de este estudio, no fue necesario realizar una prueba piloto.

5. DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información se analizó mediante el software estadístico SPSS IBM V21, el análisis fue acorde al tipo y distribución de la variable; empleamos estadística descriptiva de los datos (medias, medianas, desviación estándar, rangos intercuartilares y porcentajes), comparación de variables (mediante pruebas paramétricas y/o no paramétricas: T de Student, Chi cuadrada, U de Mann-Whitney, Wilcoxon), asociación de variables (estimación de Odds Ratios).

6. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A. PROGRAMA DE TRABAJO

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Cronograma de actividades											
	Marz	Abril	May	Juni	Julio	Agost	Septiembr	Octubr	Noviembr	Diciembre	Ener	Febrero
	o		o	o		o	e	e	e		o	
Elaboración del protocolo de investigación	x	x	x	x	x	X	x	x				
Sometimiento ante comités hospitalarios									x	x	x	
Recolección de la información												x
Procesamiento de datos												x
Descripción y análisis de datos												x
Elaboración del informe técnico final												x

B. RECURSOS HUMANOS

Investigador principal. Dr. Cristian Camilo Sánchez Solarte, Médico residente de la especialidad de Imagenología diagnóstica y terapéutica. Generación de la pregunta de investigación, revisión de la literatura, elaboración del protocolo de investigación, recolección de datos, elaboración de la base de datos, registro de los datos en el software electrónico, análisis de la información y elaboración del reporte final.

Asesor Clínico: Dr. Uriel Ruiz Martínez. Generación de la pregunta de investigación, revisión y corrección del protocolo de investigación, análisis de la información y revisión del reporte final.

Asesor metodológico: Dr. Sergio García Méndez. Revisión y corrección del protocolo de investigación, elaboración de la base de datos, análisis de la información y revisión del reporte final.

C. RECURSOS MATERIALES

Descripción de los materiales, aparatos y equipos utilizados en la Investigación.

Referente al HRAEO:

Computador para extracción de datos.

Software Sistema de reporte PACS: sistema profesional de gestión de imágenes digitales.

Papelería para aplicación de cuestionario de recolección de datos.

Este estudio se basó en la recolección de información de expedientes electrónicos (clínico e imagen), por lo tanto, no requirió erogación de presupuesto para su desarrollo, los gastos no previstos, fueron cubiertos por el investigador principal.

D. PRESUPUESTO

Estimación de los recursos financieros internos y externos requeridos para la Investigación:

Este estudio estuvo basado en la recolección de información de expedientes electrónicos (clínico e imagen), por lo tanto, no requirió erogación de presupuesto para su desarrollo, los gastos no previstos, fueron cubiertos por el investigador principal.

E. DIFUSIÓN

Los resultados de este estudio sirvieron para la elaboración de la Tesis para la obtención del diploma de especialidad del investigador principal.

7. ASPECTOS ÉTICOS

Para la realización de la investigación se deberá contar con la aprobación del comité de ética y de investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca; se tendrá en cuenta los principios éticos de la declaración de Helsinki, y la confidencialidad de los datos del paciente será protegida mediante la asignación de un número de identificación y los datos electrónicos se almacenarán en computador protegido con contraseña. Además, todos los investigadores firmarán la carta de confidencialidad de datos.

La presente propuesta de trabajo de investigación, se encuentra sujeta a los artículos, 13, 14, 16 17 y 23 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud. De acuerdo al artículo 17 de dicho Reglamento, es considerada como investigación sin riesgo, ya que se trata de un estudio retrospectivo en donde no se realizará ninguna intervención en el paciente, solo se revisarán los expedientes clínicos. ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías; I (Investigación sin riesgo): Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de expedientes clínicos, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

El presente documento también se regirá a lo indicado en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) en la 64ª Asamblea General de la AMM, llevada a cabo en la ciudad de Fortaleza Brasil en octubre del 2013.

Asimismo, se tendrán presentes en la investigación las pautas éticas internacionales para la investigación en salud con seres humanos, elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS).

8. RESULTADOS

Incluimos los datos de 87 pacientes que estuvieron hospitalizados en nuestro hospital con diagnóstico clínico de neumonía por COVID-19 durante el periodo de estudio, y que además, cumplieron con los criterios de inclusión para este estudio.

En cuanto a las variables demográficas, incluimos a 26 (29.9%) mujeres y 61 (70.1%) hombres, con una mediana de edad de 50 años y un rango intercuartilar (RIQ) de 37 a 64 años.

Con respecto a la frecuencia de enfermedades previas, 61 pacientes tuvieron antecedente de alguna comorbilidad, entre estas, las más frecuentes fueron: hipertensión arterial sistémica en 21 pacientes, diabetes mellitus en 19 pacientes, obesidad con 19 pacientes y cáncer con 18 pacientes, la frecuencia de otras comorbilidades se muestra en la tabla 1.

Con relación a las características clínicas de la infección por SARS-CoV-2, encontramos que, 61% de los pacientes tuvieron prueba PCR-TR positiva para SARS-CoV-2, la mediana de días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta la obtención de la TAC fue de 8 (RIQ 5.0 – 15.0).

En cuanto a las variables tomográficas, encontramos que el patrón que fue descrito con mayor frecuencia fue el mixto y ocurrió en 28 (32.2%) pacientes, seguido de opacidades en vidrio esmerilado y patrón empedrado con 22 (25.3%) pacientes cada uno, mientras que, otros patrones fueron descritos con menor frecuencia. Respecto a la ubicación de los hallazgos, estos fueron bilaterales en 72 (82.2%) pacientes, en tanto que la afectación unilateral ocurrió sólo en 15 (17.2%) pacientes.

La localización en todos los lóbulos fue la que se reportó con mayor frecuencia y ocurrió en 57 (65.5%) pacientes, la localización en el lóbulo inferior se encontró en 22 (25.3%) pacientes, la afección de lóbulo superior y medio tuvo poca frecuencia. En cuanto a la distribución, la que se encontró con mayor frecuencia fue la mixta con 39 (44.8%) pacientes, en tanto que la distribución en parches [12 (13.8%) pacientes], subpleural [14 (16.1%) pacientes] y peribroncovascular [3 (3.4%) pacientes], fueron menos frecuentes, de forma adicional, en la clasificación de otras localizaciones se reportaron 19 (21,8%) pacientes. Con respecto al puntaje CO-RADS, el 5 fue que se reportó con mayor frecuencia [45 (51.7%) pacientes], seguido de CO-RADS 3 [14 (16.1%) pacientes] y CO-RADS 4 [12 (13.8%) pacientes], en tanto que los puntajes menos frecuentes fueron el 1 y 2.

Finalmente, respecto a los desenlaces clínicos reportados en nuestro estudio, encontramos que 46 (52.8%) pacientes requirieron ventilación mecánica asistida, 56 (64.4%) tuvieron alta por mejoría y 31 (35.6%) fallecieron.

Análisis comparativo de variables estratificado por presencia o ausencia de comorbilidades previas.

En este análisis comparativo (tabla 2), encontramos que el porcentaje de mujeres con alguna comorbilidad fue mayor en comparación con los hombres, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa (76.9% mujeres VS 67.2%; $p = 0.441$), de forma adicional, no encontramos diferencias significativas entre la frecuencia de pacientes de género femenino o masculino entre los grupos

analizados. No hubo diferencia en cuanto a la edad entre pacientes con o sin comorbilidades [50.0 (35.5 – 65.5) VS 50 años (35.5 – 59.2), respectivamente].

En cuanto a las variables clínicas, entre pacientes con comorbilidades, fue mayor la frecuencia de PCR-TR positivo para SARS-CoV-2 (65.6%) en comparación con el porcentaje de pacientes sin comorbilidad que tuvieron esta prueba positiva (50.0%), sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.231$). La mediana de días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta la realización de la TAC fue mayor en pacientes sin comorbilidades [9.5 (5.7 – 14.2) VS 8.0 (5.0 - 15.0)], pero, esta diferencia careció de significancia estadística ($p = 0.889$).

En cuanto a las variables tomográficas, en este análisis, no encontramos diferencias en cuanto a los patrones observados. La distribución de frecuencias fue semejante y sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para las opacidades en vidrio esmerilado ($p = 0.795$), consolidación empedrada ($p = 0.757$), patrón mixto ($p = 0.458$) y otros patrones ($p = 0.537$). Tampoco encontramos diferencias significativas en la distribución de frecuencias entre ambos grupos en cuanto a la localización por lóbulo: superior ($p = 0.848$), medio ($p = 0.350$), inferior ($p = 0.396$) y todos los lóbulos ($p = 0.461$). Con respecto a la distribución, los resultados tampoco demostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos: distribución subpleural ($p = 0.907$), peribroncovascular ($p = 0.250$), mixto ($p = 1.000$), parches ($p = 0.746$) y otra distribución ($p = 1.000$). Para el puntaje CO-RADS, en este análisis tampoco encontramos diferencias en la distribución de frecuencias: CO-RADS 1 ($p = 0.827$), CO-RADS 2 ($p = 0.281$), CORADS 3 ($p = 0.339$); CO-RADS 4 ($p = 0.779$) y CO-RADS 5 ($p = 1.000$).

En cuanto a los desenlaces medidos en este estudio, encontramos que el porcentaje de pacientes sin comorbilidades que requirió ventilación mecánica fue mayor en comparación con el porcentaje de pacientes con comorbilidades que tuvieron este estatus (61.5% VS 49.2%), sin embargo, esta diferencia no tuvo significancia estadística ($p = 0.311$). Por otra parte, el porcentaje de pacientes que fallecieron fue mayor en el grupo con comorbilidades en comparación con el porcentaje del grupo sin comorbilidades el (39.3% VS 26.9%), pero, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.332$).

De forma adicional, se realizaron análisis comparativos de las variables demográficas, clínicas, tomográficas y de los desenlaces, por estatus de obesidad, diabetes mellitus e hipertensión arterial, sin embargo, no encontramos diferencias que fueran estadísticamente significativas entre ambos grupos (tabla 3, 4 y 5).

Análisis de asociación de variables (puntaje CORADS COVID-19, comorbilidades y desenlace hospitalario).

No encontramos asociaciones de riesgo o protectoras entre las variables analizadas.

9. DISCUSIÓN

El objetivo de nuestro estudio fue describir los hallazgos tomográficos de la afectación pulmonar en paciente con neumonía por COVID-19 en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca.

El presente estudio arrojó datos similares a los revisados en la literatura; en cuanto a las variables tomográficas, encontramos predominio del patrón mixto en 32.2% de pacientes, seguido de opacidades en vidrio esmerilado y patrón empedrado en 25.3% de pacientes cada uno. Al contrastar nuestros resultados con lo descrito, encontramos que Pan et al. demostraron que los hallazgos tomográficos fueron variables acordes a la evolución de la enfermedad, evidenciando en la segunda etapa de la enfermedad (entre cinco y ocho días) mayor extensión del patrón en vidrio deslustrado en 82% de los pacientes, asociado a un patrón empedrado en 53% y consolidaciones en 47%. Se evidenció correlación con los hallazgos tomográficos en nuestro estudio donde el día promedio de la enfermedad ocho es correspondiente a la segunda etapa de la enfermedad, lo que refleja su progresión. La ubicación bilateral ocurrió en 82.2% de pacientes y la localización en todos los lóbulos en 65.5% pacientes fueron las que predominaron, concordando con el metaanálisis realizado por Salehi et al., el cual reflejó afectación bilateral en 87.5% y en la literatura internacional, la cual reporta que la afección bilateral esta presente en el 85% de los pacientes según la OMS.

El puntaje CORADS 5 fue el predominante con el 51.7% de pacientes, que es algo que no concuerda con lo reportado a la literatura, en donde el puntaje CORADS 5

está presente en más del 75% de los pacientes con sospecha de neumonía por covid-19.

El porcentaje de pacientes que fallecieron fue mayor en el grupo con comorbilidades en comparación con el porcentaje del grupo sin comorbilidades el (39.3% VS 26.9%), que coincide con lo reportado en la literatura mundial en donde los pacientes con comorbilidades tienen mayor riesgo de complicaciones y de fallecer. La mediana de edad de afección en nuestra serie fue de 50 años, que concuerda con la mediana de edad de 47 y 59 años descrita en la literatura internacional. El mayor número de pacientes de nuestro estudio fueron hombres con un 70.1%, que es similar a lo descrito en la literatura con una afección mundial que predomina en hombres con un 55-60 % de los pacientes afectados.

Con respecto a las enfermedades previas, 61 (70.1%) pacientes tuvieron antecedente de alguna comorbilidad, este dato es importante porque en la literatura internacional este es un factor de riesgo para que el paciente tenga complicaciones. Los hallazgos obtenidos posiblemente difieren a los descritos en la literatura, por el tipo de estudio realizado, el tamaño de la muestra que incluimos en este estudio probablemente ha influido en los resultados encontrados en el análisis de asociación de variables ya que nosotros no encontramos asociaciones de riesgo o protección entre ellas. En este sentido, es necesario realizar estudios en nuestra población, que evalúen el desempeño de la tomografía como una herramienta de pronóstico en pacientes con COVID-19.

10. CONCLUSIÓN

El comportamiento tomográfico en la población estudiada con afectación pulmonar por COVID-19 se caracterizó por tres patrones principales: tipo mixto (áreas combinadas de vidrio deslustrado y consolidación del espacio aéreo), seguido de opacidades en vidrio esmerilado y patrón empedrado, característicos de la etapa progresiva de la enfermedad (segunda etapa clínica). Como institución de referencia regional y hospital destinado a atención de pacientes COVID-19 es meritorio mencionar que es una institución de salud de concentración de casos con enfermedad avanzada y por ende, pacientes en condiciones graves, lo cual podría estar íntimamente relacionado con los hallazgos hasta ahora reflejados en el presente estudio, dando pie a la necesidad de seguimiento mediante futuros estudios. La caracterización tomográfica de las lesiones pulmonares en cuanto a distribución y bilateralidad constituyen hallazgos típicos de la enfermedad pulmonar por SARS-CoV-2 hasta ahora descritos en la literatura.

La tomografía de tórax es el método de imagen de elección para el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de la enfermedad en estudio.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización mundial de la salud. COVID-19: cronología de la actuación de la OMS [Internet]. 2020 [citado 15 julio 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>.
2. Organización Panamericana de la Salud. Actualización Epidemiológica Enfermedad por coronavirus (COVID-19) [Internet]. [citado 30 julio 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/file/92055/download?token=3nPUqnh4>.
3. Ruiz-Bravo A, Jiménez-Valera M. SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharm*. 2020;61(2):63–79.
4. Mayanga-Sausa SL, Guerra-Tueros RMS, Lira-Villasante DA, Pastor-Gutiérrez DK. Usefulness of chest radiography in the context of the SARS-CoV-2 pandemic. *Rev Fac Med Humana*. 2020;20(4):682–9.
5. Schaefer-Prokop C, Prokop M. Chest radiography in COVID-19: No role in asymptomatic and oligosymptomatic disease. *Radiology*. 2021;298(3):E156–7.
6. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. *Radiol (Engl Ed)*. 2021;63(1):56–73.
7. Salameh J-P, Leeflang MM, Hooft L, Islam N, McGrath TA, van der Pol CB, et al. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;9:CD013639.
8. Islam N, Ebrahimzadeh S, Salameh J-P, Kazi S, Fabiano N, Treanor L, et al. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;3:CD013639.
9. Páez-Granda D, Chicaiza Maldonado M, Calle GS, Ávalos García C, Cabezas Tapia H, Andrade Herrera J. Diagnóstico de pacientes con sospecha de COVID-19: ¿Cuál es el rol de la TC de tórax? *Med Clin (Barc)*. 2020;155(2):93.

10. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F, Igual Rouilleault A, Paternain Nuin A, Pueyo Villoslada J, et al. Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. *Radiol (Engl Ed)*. 2021;63(3):218–27.
11. Concha-Rebollar LA, Izquierdo-Echávarri EA, Alva-López LF, Ayala-Ochoa FJ, Hernández-Melchor VS. Comportamiento tomográfico de la neumonía causada por SARS-CoV-2. *Gac Med Mex*. 2020;156(5).
12. 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;296(2):E115–7.
13. Arenas-Jiménez JJ, Gorospe Sarasúa L, Martí de Gracia M. Presentación de la serie «Radiología y COVID-19»: Lecciones de la COVID-19: el punto de vista del radiólogo. *Radiol (Engl Ed)*. 2020;62(6):502.
14. Prokop M, van Everdingen W, van Rees Vellinga T, Quarles van Ufford H, Stöger L, Beenen L, et al. CO-RADS: A categorical CT assessment scheme for patients suspected of having COVID-19-definition and evaluation. *Radiology*. 2020;296(2):E97–104.

12. ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS PULMONARES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON DIAGNOSTICO DE COVID-19 EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2020.									
Parte I. Datos sociodemográficos									
Número de expediente									
Edad (años)									
Sexo	Mujer				Hombre				
Lugar de residencia									
Parte II. Datos epidemiológicos y condiciones clínicas									
Comorbilidades	Obesidad Diabetes mellitus HAS Enfermedad pulmonar obstructiva crónica Asma Enfermedad autoinmune Cáncer sólido o Cáncer hematológico Infección por VIH								
Fecha de inicio de síntomas	DD/MM/AA								
Fecha de realización de la TAC	DD/MM/AA								
Parte III. Hallazgos tomográficos en tórax									
Fecha de tomografía	DD/MM/AA								
Patrón tomográfico	Opacidad en vidrio esmerilado		Consolidación		Empedrado		Halo inverso		Mixto
Ubicación de los hallazgos	Unilateral		Bilateral		Ninguno				
Localización por lóbulo	Superior		Medio		Inferior		Todos		Mixto
Distribución de los signos tomográficos	Subpleural		Peri Broncovascular		Ambos			Parches	
CORADS COVID-19	1	2	3		4		5		6
Fallecimiento	Fecha	Hora	Causa de muerte						

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2. ESCALA CO-RADS (COVID-19 Reporting and Data System)

Categoría CO-RADS	Nivel de sospecha de afección pulmonar	Resumen
0	No interpretable	Estudio técnicamente insuficiente para asignar una puntuación
1	Muy bajo	Estudio normal o no infeccioso
2	Bajo	Estudio con hallazgos típicos para otras infecciones, pero no para COVID-19
3	Intermedio	Estudio con hallazgos compatibles para COVID-19, pero también para otras enfermedades
4	Elevado	Estudio con hallazgo sospechosos para COVID-19
5	Muy elevado	Estudio con hallazgos típicos para para COVID-19
6	Confirmado	RT-PCR positivo para SARS-CoV-2

ANEXO 3. Tabla 1. Variables demográficas, clínicas, tomográficas y desenlace de los pacientes.

Variable	Resultado
<i>Variables demográficas</i>	
Genero	
Femenino	26 (29.9)
Masculino	61 (70.1)
Edad, años; mediana (RIQ)	50.0 (37.0 – 64.0)
<i>Variables clínicas</i>	
Comorbilidades	61 (70.1)
Obesidad	19 (21.8)
Diabetes mellitus tipo 2	19 (21.8)
Hipertensión arterial sistémica	21 (24.1)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1 (1.1)
Asma	1 (1.1)
Enfermedad autoinmune	2 (2.3)
Cáncer	18 (20.7)
PCR-TR positivo para SARS-CoV-2	53 (61.0)
Días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta la obtención de la TAC	8.0 (5.0 – 15.0)
<i>Variables tomográficas</i>	
Patrón tomográfico	
Opacidades en vidrio esmerilado	22 (25.3)

Consolidación empedrada	22 (25.3)
Mixtos	28 (32.2)
Otros	15 (17.2)
Ubicación del hallazgo	
Unilateral	15 (17.2)
Bilateral	72 (82.2)
Localización por lóbulo	
Superior	6 (6.9)
Medio	2 (2.3)
Inferior	22 (25.3)
Todos	57 (65.5)
Distribución	
Subpleural	14 (16.1)
Peribroncovascular	3 (3.4)
Mixta	39 (44.8)
Parches	12 (13.8)
Otros	19 (21.8)
Puntaje CORADS	
CORADS-1	4 (4.6)
CORADS-2	12 (13.8)
CORADS-3	14 (16.1)
CORADS-4	12 (13.8)
CORADS-5	45 (51.7)

Desenlace	
Ventilación mecánica asistida	46 (52.8)
Defunción	31 (35.6)

ANEXO 4. Tabla 2. Análisis comparativo de variables, estratificado por presencia de comorbilidades.

Variable	Sin Comorbilidades n = 26	Con Comorbilidades n = 61	P
<i>Variables demográficas</i>			
Género			
Mujeres	6 (23.1)	20 (32.8)	0.448 [£]
Hombres	20 (76.9)	41 (67.2)	0.448 [£]
Edad, años; mediana (RIQ)	50.0 (35.5 – 59.2)	50.0 (35.5 – 65.5)	0.346 [¥]
<i>Variables clínicas</i>			
PCR-TR positivo para SARS-CoV-2	13 (50.0)	40 (65.6)	0.231 [£]
Días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta la TAC; mediana (RIQ)	9.5 (5.7 – 14.2)	8.0 (5.0 – 15.0)	0.889 [¥]
<i>Variables tomográficas</i>			
Patrón tomográfico			
Opacidades en vidrio esmerilado	7 (26.9)	15 (24.6)	0.795 [£]
Consolidación empedrada	6 (23.1)	16 (26.2)	0.757 [£]
Mixtos	10 (38.5)	18 (29.5)	0.458 [£]
Otros patrones	3 (11.5)	12 (19.7)	0.537 [£]
Ubicación de los hallazgos			
Unilateral	4 (15.4)	11 (18.0)	0.765 [£]
Bilateral	22 (84.6)	50 (82.0)	0.765 [£]

Localización por lóbulo			
Superior	2 (7.7)	4 (6.6)	0.848 [£]
Medio	0 (0.0)	2 (3.3)	0.350 [£]
Inferior	5 (19.2)	17 (27.9)	0.396 [£]
Todos	19 (73.1)	38 (62.3)	0.461 [£]
Distribución			
Subpleural	4 (15.4)	10 (16.4)	0.907 [£]
Peribroncovascular	0 (0.0)	3 (4.9)	0.250 [£]
Mixto	12 (46.2)	27 (44.3)	1.000 [£]
Parches	4 (15.4)	8 (13.1)	0.746 [£]
Otra distribución	6 (23.1)	13 (21.3)	1.000 [£]
Puntaje CORADS			
CORADS-1	1 (3.8)	3 (4.9)	0.827 [£]
CORADS-2	2 (7.7)	10 (16.4)	0.281 [£]
CORADS-3	6 (23.1)	8 (13.1)	0.339 [£]
CORADS-4	4 (15.4)	8 (13.1)	0.779 [£]
CORADS-5	13 (50.0)	32 (52.5)	1.000 [£]
Desenlaces			
Ventilación mecánica	16 (61.5)	30 (49.2)	0.311 [£]
Muerte	7 (26.9)	24 (39.3)	0.332 [£]

ANEXO 5. Tabla 3. Análisis comparativo de variables, estratificado por presencia obesidad.

Variable	Sin obesidad n = 68	Con obesidad n = 19	P
<i>Variables demográficas</i>			
Género			
Mujeres	23 (33.8)	3 (15.8)	0.129 [£]
Hombres	45 (66.2)	16 (84.2)	0.129 [£]
Edad, años; mediana (RIQ)	49.5 (34.7 – 59.2)	50.0 (37.0 – 65.0)	0.481 [¥]
<i>Variables clínicas</i>			
PCR-TR positivo para SARS-CoV-2	40 (58.8)	13 (68.4)	0.596 [£]
Días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta la TAC; mediana (RIQ)	10.5 (6.0 – 15.0)	7.0 (7.0 – 11.0)	0.045 [¥]
<i>Variables tomográficas</i>			
Patrón tomográfico			
Opacidades en vidrio esmerilado	20 (29.4)	2 (10.5)	0.094 [£]
Consolidación empedrada	15 (22.1)	7 (36.8)	0.235 [£]
Mixtos	24 (35.3)	4 (21.1)	0.240 [£]
Otros patrones	9 (13.2)	6 (31.6)	0.085 [£]
Ubicación de los hallazgos			
Unilateral	13 (19.1)	2 (10.5)	0.381 [£]
Bilateral	55 (80.9)	17 (89.5)	0.381 [£]

Localización por lóbulo			
Superior	4 (5.9)	2 (10.5)	0.480 [£]
Medio	2 (2.9)	0 (0.0)	0.449 [£]
Inferior	17 (25.0)	5 (26.3)	0.907 [£]
Todos	45 (66.2)	12 (63.2)	0.792 [£]
Distribución			
Subpleural	10 (14.7)	4 (21.1)	0.506 [£]
Peribroncovascular	2 (2.9)	1 (5.3)	0.624 [£]
Mixto	33 (48.5)	6 (31.6)	0.189 [£]
Parches	9 (13.2)	3 (15.8)	0.775 [£]
Otra distribución	14 (20.6)	5 (26.3)	0.593 [£]
Puntaje CORADS			
CORADS-2	2 (2.9)	2 (10.5)	0.163 [£]
CORADS-3	9 (13.2)	3 (15.8)	0.775 [£]
CORADS-4	12 (17.6)	2 (10.5)	0.455 [£]
CORADS-5	9 (13.2)	3 (15.8)	0.775 [£]
CORADS-6	36 (52.9)	9 (47.4)	0.796 [£]
Desenlaces			
Ventilación mecánica	38 (55.9)	8 (42.1)	0.311 [£]
Muerte	23 (33.8)	8 (42.1)	0.591 [£]

ANEXO 6. Tabla 4. Análisis comparativo de variables, estratificado por presencia de Diabetes mellitus.

Variable	Sin Diabetes mellitus n = 66	Con Diabetes mellitus n = 21	P
<i>Variables demográficas</i>			
Género			
Mujeres	17 (25.8)	9 (42.9)	0.173 [£]
Hombres	49 (74.2)	12 (57.1)	0.173 [£]
Edad, años; mediana (RIQ)	46.0 (33.0 – 60.5)	61.0 (44.0 – 68.0)	0.017 [¥]
<i>Variables clínicas</i>			
PCR-TR positivo para SARS-CoV-2	37 (56.1)	16 (76.2)	0.127 [£]
Días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta la TAC; mediana (RIQ)	8.5 (5.0 – 15.0)	8.0 (5.0 – 15.0)	0.980 [¥]
<i>Variables tomográficas</i>			
Patrón tomográfico			
Opacidades en vidrio esmerilado	19 (28.8)	3 (14.3)	0.183 [£]
Consolidación empedrada	17 (25.8)	5 (23.8)	0.858 [£]
Mixtos	19 (28.8)	9 (42.9)	0.286 [£]
Otros patrones	11 (16.7)	4 (19.0)	0.801 [£]
Ubicación de los hallazgos			
Unilateral	12 (18.2)	3 (14.3)	0.681 [£]
Bilateral	54 (81.8)	18 (85.7)	0.681 [£]

Localización por lóbulo			
Superior	5 (7.6)	1 (4.8)	0.658 [£]
Medio	1 (1.5)	1 (4.8)	0.387 [£]
Inferior	16 (24.2)	6 (28.6)	0.775 [£]
Todos	44 (77.2)	13 (61.9)	0.793 [£]
Distribución			
Subpleural	13 (19.7)	1 (4.18)	0.105 [£]
Peribroncovascular	1 (1.5)	2 (9.5)	0.080 [£]
Mixto	29 (43.9)	10 (47.6)	0.805 [£]
Parches	8 (12.1)	4 (19.0)	0.423 [£]
Otra distribución	15 (22.7)	4 (19.0)	0.722 [£]
Puntaje CORADS			
CORADS-2	3 (4.5)	1 (4.8)	0.967 [£]
CORADS-3	8 (12.1)	4 (19.0)	0.473 [£]
CORADS-4	12 (18.2)	2 (9.5)	0.347 [£]
CORADS-5	11 (16.7)	1 (4.8)	0.168 [£]
CORADS-6	32 (48.5)	13 (61.9)	0.324 [£]
Desenlaces			
Ventilación mecánica	36 (54.5)	10 (47.6)	0.623 [£]
Muerte	22 (33.3)	9 (42.9)	0.444 [£]

ANEXO 7. Tabla 5. Análisis comparativo de variables, estratificado por presencia Hipertensión arterial.

Variable	Sin HTA n = 60	Con HTA n = 27	P
<i>Variables demográficas</i>			
Género			
Mujeres	18 (30.0)	8 (29.6)	0.972 [£]
Hombres	42 (70.0)	19 (70.4)	0.972 [£]
Edad, años; mediana (RIQ)	44.5 (28.5 – 59.7)	63.0 (46.0 – 70.0)	0.001 [¥]
<i>Variables clínicas</i>			
PCR-TR positivo para SARS-CoV-2	34 (56.7)	19 (70.4)	0.246 [£]
Días transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta la TAC; mediana (RIQ)	9.5 (6.0 – 15.0)	8.0 (4.0 – 15.0)	0.550 [¥]
<i>Variables tomográficas</i>			
Patrón tomográfico			
Opacidades en vidrio esmerilado	19 (31.7)	3 (11.1)	0.041 [£]
Consolidación empedrada	13 (21.7)	9 (33.3)	0.291 [£]
Mixtos	22 (36.7)	6 (22.2)	0.221 [£]
Otros patrones	6 (10.0)	9 (33.3)	0.013 [£]
Ubicación de los hallazgos			
Unilateral	12 (20.0)	3 (11.1)	0.310 [£]
Bilateral	48 (80.0)	24 (88.9)	0.310 [£]

Localización por lóbulo			
Superior	4 (6.7)	2 (7.4)	0.900 [£]
Medio	2 (3.3)	0 (0.0)	0.337 [£]
Inferior	14 (23.3)	8 (29.6)	0.597 [£]
Todos	40 (66.7)	17 (63.0)	0.809 [£]
Distribución			
Subpleural	9 (15.0)	5 (18.5)	0.755 [£]
Peribroncovascular	2 (3.3)	1 (3.7)	0.930 [£]
Mixto	29 (48.3)	10 (37.0)	0.327 [£]
Parches	8 (13.3)	4 (14.8)	0.853 [£]
Otra distribución	12 (20.0)	7 (25.9)	0.536 [£]
Puntaje CORADS			
CORADS-2	3 (5.0)	1 (3.7)	0.789 [£]
CORADS-3	6 (10.0)	6 (22.2)	0.178 [£]
CORADS-4	13 (21.7)	1 (3.7)	0.035 [£]
CORADS-5	8 (13.3)	4 (14.8)	0.853 [£]
CORADS-6	30 (50.0)	15 (55.6)	0.651 [£]
Desenlaces			
Ventilación mecánica	34 (56.7)	12 (44.4)	0.356 [£]
Muerte	21 (35.0)	10 (37.0)	1.000 [£]

ANEXO 8. Carta de aprobación de protocolo de investigación.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Oficio No. HRAEO/DG/384/2022

Asunto: Carta de aprobación de protocolo de investigación.

DR. CRISTIAN CAMILO SÁNCHEZ SOLARTE.
MÉDICO RESIDENTE
INVESTIGADOR PRINCIPAL

Presente

Por medio de la presente me permito informarle respecto al protocolo titulado "Hallazgos tomográficos pulmonares en pacientes hospitalizados con diagnóstico de neumonía por covid-19 en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca entre el 1° de abril de 2020 y el 31 de marzo de 2021", este protocolo ha sido registrado con el siguiente número HRAEO-CI-CEI-020-2021 ante los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Así mismo me permito informarle que su protocolo ha sido APROBADO por los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. GERSON JOAS ORTÍZ FLORES

Encargado de los asuntos de la Dirección General
con fundamento en el artículo 46, párrafo 2 del estatuto orgánico del
Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca y al numeral 4 párrafo 9 y
12 de las suplencias de los servidores públicos
con número de oficio HRAEO/DG/364/2022

ELABORÓ: **DRA. MARÍA DE JESÚS PINACHO COLMENARES**
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HRAEO.

Oficina: Avda. San Francisco Platero, s/n, Oaxaca, Oax., México.
Tel: (921) 941 00 00. E-mail: seccion@hraeo.gob.mx

