

Hallazgos tomográficos de afectación pulmonar por COVID-19 mediante la clasificación CO-RADS en el Hospital General Regional de Orizaba, Veracruz

Cruz- Martínez Marisa P.,¹ Montes-Osorio Mario G.,² Estrada-Durán Dora M.,³ Pérez-Briones Isaac,⁴

Médico residente de imagenología Diagnóstica y Terapéutica.¹

Coordinador de Planeación y Enlace Institucional.²

Coordinadora Médica Auxiliar de Investigación.³

Especialista en Imagenología diagnóstica y Terapéutica.⁴

Resumen

Antecedentes

La pandemia de COVID-19 sigue siendo un reto debido a la alta tasa de contagio y mortalidad, por ello surge la importancia del valor de la TC de tórax como primer método de gabinete que nos ha facilitado el diagnóstico oportuno. Se han propuesto métodos cuantitativos y semicuantitativos para conferir un puntaje de severidad a pacientes con neumonía por COVID-19, que ya habían sido empleados para síndrome de dificultad respiratoria ocasionado por otras etiologías como virus de influenza. Hoy en día, contamos con herramientas cuantitativas como la propuesta por Colombi et al. en el que determinan, mediante una cuantificación visual combinada a una cuantificación por software, el volumen pulmonar afectado y el volumen adecuadamente neumatizado; uno de los más utilizados es de la Sociedad Radiológica Holandesa "CO-RADS", el cual establece la probabilidad de afectación pulmonar por SARS-CoV-2, en pacientes con síntomas de moderados a severos. Establece 6 categorías, de las cuales el CO-RADS 6, similar a BI-RADS categoría 6, fue introducido para indicar COVID-19 comprobado como lo indican los resultados positivos de la prueba RT-PCR. Con la realización de esta cuantificación en pacientes confirmados con infección por COVID-19 se permite definir el manejo y el riesgo de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) e incremento en la mortalidad.

Objetivo general

Determinar los hallazgos tomográficos de afectación pulmonar mediante la clasificación CO-RADS en pacientes con sospecha clínica de COVID-19.

Material y métodos

Se empleó un análisis de tipo observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo en el Hospital General de Orizaba, Veracruz, en el periodo de abril 2020- abril 2021 que incluyó 80 expedientes de pacientes; se realizó una base de datos en Excel y se analizaron las variables mediante un análisis de tipo descriptivo utilizando frecuencias y proporciones para variables cualitativas y cuantitativas; mediante el programa estadístico GraphPad Prism 8.0.1 y Epidata 3.1. para establecer asociación estadística (X²) entre variables.

Resultados

Se encontró que los patrones típicos estaban asociados al CO-RADS ($p= 0.0041$) y a la prueba RT-PCR ($p= 0.0215$), mientras que los patrones atípicos estuvieron asociados a las comorbilidades ($p= 0.0368$). El patrón vidrio esmerilado fue encontrado con mayor frecuencia en los patrones típicos y el derrame pleural en los patrones atípicos, (67.5%), (73.7%) respectivamente. La clasificación de CO-RADS que predominó en este estudio fue el CO-RADS 5 (52.4%), mientras que la comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial sistémica (33.7 %).

Conclusiones

Tras la revisión de 80 tomografías y expedientes que fueron seleccionados, los resultados encontraron que el patrón típico (vidrio esmerilado) y atípico (derrame pleural) mediante la clasificación de CO-RADS son más frecuentes en la COVID-19, confirmando así la hipótesis de trabajo y refutando la hipótesis nula. Existe asociación estadísticamente significativa de los patrones de vidrio esmerilado y consolidación que predominaron en el CO-RADS 3; en cambio, el patrón empedrado y mixto predominó en el CO-RADS 5. El resultado RT-PCR predominó en todas las categorías de las y los pacientes con prueba positiva.

Palabras clave: COVID-19, tomografía computarizada, CO-RADS.

Abstract

Background

The COVID-19 pandemic continues to be a challenge due to the high contagion and mortality rate, which is why the importance of the value of chest CT as the first office method that has facilitated timely diagnosis arises. Quantitative and semiquantitative methods have been proposed to confer a severity score on patients with COVID-19 pneumonia, which had already been used for respiratory distress syndrome caused by other etiologies such as influenza viruses. Today, we have quantitative tools such as the one proposed by Colombi et al. in which they determine, through a visual quantification combined with a software quantification, the affected lung volume and the adequately pneumatized volume, and one of the most used is from the Dutch Radiological Society, "CO-RADS," which establishes the probability of lung affection due to SARS. CoV-2, in patients with moderate to severe symptoms. It establishes 6 categories, of which CO-RADS 6, similar to BI-RADS category 6, was introduced to indicate proven COVID-19 as indicated by positive RT-PCR test results.





With the performance of this quantification in confirmed patients with COVID-19 infection, it is possible to define the management and risk of admission to the Intensive Care Unit (ICU) and increase in mortality.

General objective

Determine the tomographic findings of lung involvement using the CORADS classification in patients with clinical suspicion of COVID-19.

Material and methods

An Observational, descriptive, cross-sectional, retrospective analysis will be used at the General Hospital of Orizaba in the period of April 2020-April 2021 that included 80 patient records. An Excel data base was made, and the variables were analyzed using a descriptive analysis using frequencies and proportions for qualitative and quantitative variables; using the GraphPad Prism 8.0.1 and Epidata 3.1 statistic program. to establish statistical association (X²) between the variables.

Results

Typical patterns were associated with CORADS ($p= 0.0041$) and RT-PCR test ($p= 0.0215$), while atypical patterns were associated with comorbidities ($p= 0.0368$). The ground glass pattern was found more frequently in the typical patterns and pleural effusion in the atypical patterns, 67.5% and 73.7% respectively. The CORADS classification that predominated in this study was CORADS 5 (52.4%), while the most frequent comorbidity was systemic arterial hypertension (33.7%).

Conclusion

After the review of 80 CT scans and records that were selected by inclusion and exclusion criteria, of which the results found that the typical (ground glass) and atypical (pleural effusion) pattern by the CO-RADS classification are more frequent in COVID-19, thus confirming the working hypothesis and refuting the null hypothesis. There is a statistically significant association between the ground glass and consolidation patterns that predominated in CO-RADS 3, while the cobbled and mixed pattern predominated in CO-RADS 5. The RT-PCR result predominated in all categories of patients with a positive test.

Keywords: COVID-19, computed Tomographic, CO-RADS.

Introducción

Los coronavirus (CoV) son una amplia familia de virus que pueden causar diversas afecciones, desde el resfriado común hasta enfermedades más graves, como ocurre con el coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el que ocasiona el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV).¹

Los hallazgos imagenológicos habituales de ver en la neumonía COVID-19 varían según la etapa de la enfermedad. Las alteraciones iniciales son: opacidades en vidrio esmerilado generalmente basal y periférico, que en los días sucesivos progresa en extensión y aparición en densidad; de áreas de vidrio esmerilado con patrón en empedrado y otras zonas de consolidación. Luego de alcanzar el máximo de alteraciones, aproximadamente 9 a 14 días de iniciado los síntomas, comienza la fase de reabsorción, en la que se identifican áreas de consolidación con pérdida de volumen, muchas veces con aspecto de neumonía en organización, dilatación cilíndrica de bronquios y bandas de atelectasia.²

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS), tras establecer la propagación (y la gravedad) de la infección por SARS-CoV-2, declaró que el brote de COVID-19 registrado en los meses anteriores era una pandemia. Actualmente ha afectado a más de 200 países. En octubre de 2020, alrededor de 35,6 millones de personas habían sido infectadas, con más de 1,04 millones de muertes.³

El diagnóstico temprano de la enfermedad por COVID-19 es crucial para el tratamiento y control de la enfermedad. En comparación con la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR), la TC de tórax puede ser un método más confiable, práctico y rápido para diagnosticar y

evaluar la COVID-19, especialmente en el área afectada por la epidemia. Sobre la base de los datos disponibles publicados en la literatura reciente, casi todas y todos los pacientes con COVID-19 tenían de TC en el proceso de la enfermedad, como diferentes grados de opacidades en vidrio deslustrado con y/o sin signo del empedrado.⁴

Marco teórico

El papel de la TC de tórax en pacientes con sospecha de COVID-19 está en constante evolución con evidencia científica; el Colegio Americano de Radiología, entre otros, desaconsejó el uso de la TC en la evaluación inicial de pacientes solo abogando por su uso para la resolución de problemas. Sin embargo, la Sociedad Fleischner, en una declaración reciente, ve un papel para la obtención de imágenes en varios escenarios, con la generación imagenológica, en particular la tomografía computarizada, como una herramienta importante para usar si los síntomas empeoran o en un entorno con recursos limitados para la RT-PCR, causando gran impacto.¹

El período de contagiosidad comienza alrededor de dos días antes del inicio de los síntomas, llega a su máximo el día de inicio y disminuye durante los siete días posteriores.²

Se han descrito múltiples variantes del SARS-CoV-2, de las cuales algunas se consideran variantes de preocupación, dado su impacto en la salud pública. Según la actualización epidemiológica de la OMS, al 11 de diciembre de 2021 se habían identificado cinco COV del SARS-CoV-2 desde el comienzo de la pandemia: alpha, beta, gamma, delta y ómicron.³





La TC de tórax de resolución, como prueba rápida con una sensibilidad del 97%, ahora se considera la prueba de imagen más sensible para detectar COVID-19.⁴

Según ADEM, también es aplicable como método de seguimiento para monitorear la progresión de la enfermedad y evaluar la gravedad de COVID-19.⁵

Debe adquirirse en modo volumétrico en plena inspiración. La exploración se extiende desde la entrada torácica hasta la parte caudal que incluye la parte superior del abdomen. Se obtienen imágenes de las y los pacientes en posición supina, en inspiración profunda, suspendida con los brazos extendidos sobre la cabeza para reducir el artefacto de endurecimiento del haz.⁶

La TC ha demostrado una sensibilidad alta ya en el inicio de la enfermedad, concretamente entre el 56 y 98%, por lo que es útil en la rectificación de los falsos negativos obtenidos por RT-PCR en fases precoces.⁷

En un estudio que incluyó 167 pacientes diagnosticados/as de neumonía COVID-19 por laboratorio, al analizar retrospectivamente los resultados de la tomografía, ésta no identificó la enfermedad, solo en el 4 % de los casos, pero llama la atención que en 5 pacientes la TC fue positiva mientras que RT-PCR fue negativa.⁸

Algunos grupos de investigación han propuesto diferentes scores radiológicos por estimación visual o por evaluación automática usando inteligencia artificial para la evaluación de la extensión y gravedad de la neumonía COVID-19.⁹

La validación de scores radiológicos que evalúen la severidad de la neumonía por SARS-CoV-2 proporcionaría información adicional para identificar a las y los pacientes que puedan beneficiarse de tratamiento antiviral o que se encuentren en riesgo de desarrollar SDRA e ingreso a UCI.¹⁰

Se revisó la literatura donde un estudio comparó el desempeño de varios médicos radiólogos diferenciando neumonía COVID-19, de neumonía viral, dando como resultado una sensibilidad de alrededor de 75 % y una especificidad de alrededor del 90 %. La interpretación de los hallazgos tomográficos por radiólogos demostró ser más específica.¹¹

Múltiples autores y autoras han propuesto la aplicación de índices tomográficos de severidad para la medición semicuantitativa de la afección pulmonar en los que se evalúe la afección por lóbulos pulmonares, por segmentos pulmonares o por la división en ambos pulmones en tres tercios.¹²

Entre las escalas de severidad por tomografía se destacan seis:

1. Escala de Yang et al., que evalúa el porcentaje de afección en cada segmento pulmonar y lo estratifica en tres categorías (0, 0 % afección; 1, < 50 % de afección; 2, > 50 % de afección) y que otorga una puntuación máxima de 40.
2. Escala tomográfica de mortalidad de Yuan, que divide cada pulmón en tres zonas y en cada una evalúa el patrón tomográfico de la neumonía (0, normal; 1, vidrio despolido; 2, consolidación), que se multiplica por el porcentaje de afección (0, normal; 1, < 25 %; 2, 25-50 %; 3, 50-75 %; 4, > 75 %) y otorga una puntuación máxima de 72.
3. Escala de involucramiento pulmonar de Wang.¹³

4. Escala de severidad total de Chung, en la que se evalúa cada lóbulo y el porcentaje de afección de cada uno (0 %, 1-25 %, 26-50 %, 51-75 %; 76-100 %) y otorga una puntuación máxima de 20. Escala propuesta por varios autores y autoras como Chung, Pan y sus respectivos colaboradores/as.¹⁴
5. Esta escala, incorporada recientemente en guías propuestas por el Instituto Nacional de Enfermedad Respiratorias en México (INER), evalúa cada lóbulo pulmonar y lo multiplica por el porcentaje de afección, agregando una categoría adicional: 1, < 5 %; 2, 5-25 %; 3, 25-50 %; 4, 50-75 %; 5, > 75 %. Con ella se obtiene un máximo de 25 puntos.¹⁵
6. CO-RADS proporciona un nivel de sospecha de afectación pulmonar de COVID-19 según las características observadas en la TC de tórax sin contraste. El nivel de sospecha aumenta de muy bajo (CO-RADS categoría 1) a muy alto (CO-RADS categoría 7).- Dos categorías adicionales codifican un examen técnicamente insuficiente (CO-RADS categoría 0) y una infección por coronavirus 2 (SARS-CoV-2) por síndrome respiratorio agudo severo comprobado por RT-PCR en el momento del examen (CO-RADS categoría 6).¹⁶

La Sociedad de Radiología Holandesa, ha propuesto un sistema de notificación estandarizado para pacientes con sospecha de infección por COVID-19 (CO-RADS) desarrollado para un entorno de prevalencia moderada a alta. Según los hallazgos de la Tomografía simple, el nivel de sospecha de infección por COVID-19 se clasifica desde muy bajo o CO-RADS 1 hasta muy alto o CO-RADS 5 y la gravedad y el estadio de la enfermedad se determinan con comentarios sobre la comorbilidad y un diagnóstico diferencial. CO-RADS-1 tiene un alto valor predictivo negativo en pacientes con síntomas durante cuatro o más días. CO-RADS 5 tiene un valor predictivo positivo muy alto dada la alta probabilidad de esta epidemia. La Sociedad Española de Radiología Médica recomienda su uso en las siguientes situaciones: pacientes graves con alta sospecha clínica o analítica, radiografía de tórax normal y dificultad para obtener PCR o con PCR negativa o no concluyente. COVID-19 confirmada y empeoramiento clínico y/o analítico con sospecha de embolia pulmonar, sobreinfección o aparición de derrame pleural. En quienes ha de tomarse una decisión en cuanto a su ubicación hospitalaria en UCI convencional (limpia) o UCI de aislamiento (infectados por COVID-19). Con otra patología crítica, con sospecha o duda diagnóstica de ser positivos, que requieren tomar una decisión terapéutica inmediata y, por tanto, un diagnóstico rápido para elevar la protección de las y los profesionales intervinientes (cirugía, técnicas intervencionistas).¹⁷

Para la sospecha y la valoración inicial de la COVID-19 con TC, es importante identificar los patrones típicos y atípicos.¹⁸

Las definiciones de términos radiológicos como vidrio esmerilado, empedrado loco y consolidación pulmonar se realizaron de acuerdo con un glosario aceptado para imágenes torácicas publicado por la nomenclatura estándar internacional, introducido por el Glosario de la Sociedad Fleischner.¹⁹

Los hallazgos más comunes de TC de tórax en la neumonía por COVID-19 incluyen vidrio esmerilado, consolidación, empedrado o Crazy paving; y una predilección preferencial por el lóbulo posterior o inferior. El patrón mixto caracterizado por vidrio deslustrado, combinado con zonas de consolidación o empedrado y el patrón atípico mixto caracterizado por derrame pleural, combinado con linfadenopatías o bronquiectasias.²⁰ Las opacidades en vidrio esmerilado (GGO) distribuidas





bilateralmente con o sin consolidación en los pulmones posteriores y periféricos pueden considerarse como los hallazgos más específicos y básicos de COVID-19.²¹

Algunos hallazgos de tomografía computarizada pueden ser más frecuentes en pacientes con COVID-19 graves y fallecidos que en pacientes no graves.²²

Sin embargo, con el análisis posterior del creciente número de casos, se observó heterogeneidad de características en las imágenes de TC, incluida la opacidad del revestimiento, el derrame pleural, la linfadenopatía y el signo del halo invertido, entre otros.²³

La identificación de opacidades bilaterales en vidrio deslustrado con una distribución predominantemente periférica y posterior, ha demostrado mayor sensibilidad que la prueba de la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR).²⁴

En algunos estudios se describen hallazgos anormales de la TC pulmonar en pacientes asintomáticos. También se ha observado que la TC puede ser negativa en los primeros días de los síntomas. Por lo tanto, una TC negativa no debe usarse para excluir la posibilidad de COVID-19, particularmente en la fase temprana.²⁵

Existe una relación entre los hallazgos radiológicos y el tiempo transcurrido desde el inicio de síntomas: fase precoz 0-4 días: Patrón en vidrio deslustrado, con afectación uni- o bilateral y multifocal. Fase de progresión 5-8 días: patrón en vidrio deslustrado progresa rápidamente y se hace bilateral, difusa, con afectación multilobar. Fase pico 9-13 días: máxima afectación, con áreas de vidrio deslustrado que se transforman en consolidación, patrón en empedrado y el signo de halo invertido. Fase de resolución >14 días: pueden aparecer tanto bandas parenquimatosas subpleurales como líneas curvas subpleurales.²⁶

Variación interobservador de CO-RADS 2-4 sigue siendo alta y tiene un valor negativo y predictivo pobre.²⁷

CO-RADS 1. COVID-19 es altamente improbable. La tomografía computarizada es normal o hay hallazgos que indican una enfermedad no infecciosa. CO-RADS 2. El nivel de sospecha de infección por COVID-19 es bajo. No hay signos típicos de COVID-19. CO-RADS 3. Infección por COVID-19 inseguro o indeterminado. Las anomalías en la tomografía indican infección, pero no está seguro si COVID-19. CO-RADS 4. El nivel de sospecha es alto. En su mayoría, estos son hallazgos sospechosos en tomografía, pero no extremadamente típicos, los cuales suelen ser: afectación intersticial en vidrio esmerilado unilateral, consolidaciones multifocales sin ningún otro hallazgo típico. CO-RADS 5. El nivel de sospecha es muy alto. Hallazgos extremadamente típicos de COVID-19. CO-RADS 6. Paciente con PCR positivo y hallazgos asociados a COVID-19.²⁸

La duración de la sintomatología es importante ya que determina la etapa esperada de la enfermedad. Cabe resaltar que los hallazgos tomográficos de COVID-19 muestran superposición con otras enfermedades como: Influenza H1N1, otras neumonías virales; adenovirus, CMV, Neumonía organizada y Neumonitis intersticial aguda. (28) En una revisión de la literatura científica se ha estimado que la proporción de pacientes asintomáticos es del 30-40%.²⁹

Los síntomas y los signos de COVID-19 no son específicos y no pueden diferenciarse clínicamente de otras infecciones respiratorias víricas, aunque el desarrollo de la enfermedad tras varios días del inicio de los síntomas es sugestivo de COVID-19.³⁰

Los síntomas asociados más frecuentes: tos 50%, fiebre subjetiva o mayor de 38 o C 43%, mialgias 36%, dolor de cabeza 34%, disnea 29% dolor de garganta 20%, diarrea 19%, náuseas/vómitos 12%, anosmia, ageusia, disgeusia 10%, dolor abdominal <10% rinorrea <10%.³¹

El espectro clínico de la COVID-19 varía desde formas asintomáticas o paucisintomáticas, hasta formas graves caracterizadas por insuficiencia respiratoria, sepsis, shock y síndromes de disfunción orgánica que requieren ventilación mecánica e ingreso en la unidad de cuidados intensivos.³²

Factores de riesgo más relevantes: edad avanzada se asocia con una mayor mortalidad. Tasa de letalidad del 8-12% entre las personas de 70 a 79 años. 15-20% en los mayores de 80 años. El 80% de las muertes ocurrieron en personas de 65 años o mayores.³³

Justificación

La TC de tórax ha demostrado una sensibilidad alta en el inicio de la enfermedad, el 56 y 98%, por lo que es útil en la rectificación de los falsos negativos obtenidos por RT-PCR en fases precoces. En la literatura reciente hemos encontrado que existe una amplia variedad de estudios que pueden ser útiles para determinar la gravedad y la mortalidad de la COVID-19. Sin embargo, la tomografía simple ha permitido hacer diagnósticos tempranos en pacientes incluso asintomáticos; la gran ventaja de esta misma es que la mayoría de los hospitales cuentan con un equipo de tomografía computarizada, siendo un estudio rápido y preciso en el que la o el radiólogo analiza de manera visual los hallazgos tomográficos mediante la clasificación CO-RADS. De ello parte la utilidad en nuestro medio hospitalario y del saber qué herramientas son fáciles y accesibles de usar para el diagnóstico, clasificación, evolución, tratamiento y posibles complicaciones de la enfermedad por COVID-19.

La Sociedad Radiológica Holandesa propuso un consenso para el informe estructurado de hallazgos tomográficos en pacientes con sospecha de COVID-19. Eligieron el término sistema de informes y datos CO-RADS, que proporciona un nivel de sospecha de afectación pulmonar basado en las características principales vistas en tomografía computarizada simple de tórax. Se clasifica en CO-RADS 0 cuando los escaneos tomográficos son incompletos o de insuficiente calidad; CO-RADS 1 implica un nivel de sospecha muy bajo con estudios normales o patología no infecciosa; CO-RADS 2 es un bajo nivel de sospecha por hallazgos que se consideran no compatibles con COVID-19; CO-RADS 3 describe hallazgos indeterminados basado en características que también pueden encontrarse en otras neumonías virales o causas no infecciosas; los hallazgos también pueden ser erróneos debido a ciertas patologías de base en las y los pacientes; CO-RADS 4 se considera un alto nivel de sospecha con hallazgos que son típicos, pero también pueden mostrar superposición con otras neumonías virales como influenza; CO-RADS 5 es un grado de sospecha muy alto basado en los hallazgos típicos en tomografía descritos; CO-RADS 6 se considera cuando COVID-19 es confirmada con resultado positivo de prueba RT-PCR, independientemente de los hallazgos por imagen.





Debemos hacer un adecuado escrutinio de la información obtenida del estudio de cada paciente para otorgar la mejor calidad y beneficios, enfocándonos a buscar los hallazgos típicos y atípicos mediante la clasificación CO-RADS que nos permite estimar la probabilidad de gravedad, mortalidad y/o supervivencia de las y los pacientes. La descripción de los patrones típicos y atípicos mediante CO-RADS tiene la finalidad de permitir tomar una decisión oportuna, además de la frecuencia de estas en pacientes con diagnóstico de COVID-19 para mejorar el manejo y seguimiento de la enfermedad.

Planteamiento del problema

La neumonía por COVID-19 actualmente se considera una patología común en los servicios de urgencias a nivel mundial. La enfermedad producida por el coronavirus es un tema de alto impacto, por lo que es necesario estar informados/as sobre el uso y el valor diagnóstico de los estudios de imagen en relación con la misma, tanto para valorar su diagnóstico y gravedad, como para conocer los hallazgos propios de la enfermedad. La detección mediante el examen laboratorial molecular del ácido nucleico sigue siendo el estándar de oro; sin embargo, se ha observado una alta tasa de falsos negativos, por lo que la TC toma importancia en el diagnóstico de pacientes con COVID-19 que muestran características típicas y atípicas que han permitido a la y el médico tomar decisiones sobre el manejo que recibe la y el paciente. Los hallazgos imagenológicos descritos hasta ahora como típicos son: patrón en vidrio esmerilado, la distribución mayoritariamente periférica y subpleural con predominio hacia los lóbulos inferiores en segmentos posteriores y con menor frecuencia dentro del lóbulo medio derecho; inicialmente puede ser unilateral, y luego se observa un compromiso bilateral, consolidaciones. Se pueden ver pacientes con patrón en empedrado o "Crazy paving" como se denomina en inglés, o dos o más patrones al mismo tiempo que es llamado mixto y el derrame pleural, linfadenopatías y bronquiectasias que son considerados con menor frecuencia, dos o más de estos hallazgos encontrados son de igual forma considerados mixto. Por ello, esta investigación buscará determinar los diferentes tipos de hallazgos radiológicos relacionados a la COVID-19 mediante la clasificación CO-RADS que ha facilitado la comunicación del lenguaje de la o el radiólogo y la o el médico tratante, con el propósito de facilitar la toma de decisiones para el tratamiento clínico de pacientes y conocer los diversos hallazgos radiológicos típicos y atípicos de la COVID-19 en un hospital General Regional. A partir de la realidad descrita anteriormente, se formula la interrogante que inicia la investigación con el problema general:

¿Cuáles son los hallazgos tomográficos de afectación pulmonar por COVID-19 mediante la clasificación CORADS atendidos en el hospital General Regional de Orizaba?

Objetivos

Objetivo general

Conocer los hallazgos tomográficos de afectación pulmonar por COVID-19 mediante la clasificación de CORADS.

Objetivos específicos

- Clasificar a pacientes de acuerdo con su edad y sexo.
- Determinar las comorbilidades de las y los pacientes.
- Clasificar a pacientes de acuerdo con el CO-RADS.
- Determinar el patrón atípico más frecuente en pacientes

diagnosticados/as con COVID-19.

- Determinar el patrón típico más frecuente en pacientes diagnosticados/as con COVID-19.
- Determinar a las y los pacientes con RT-PCR positivo.
- Describir mediante el CO-RADS los hallazgos tomográficos más frecuentes en COVID-19.
- Asociar los hallazgos tomográficos típicos y atípicos con la edad, sexo, comorbilidades, CORADS, RT-PCR.

Hipótesis

Hipótesis alterna

El patrón típico de vidrio despulido y atípico como el derrame pleural mediante la clasificación de CORADS es más frecuente en la COVID-19.

Hipótesis nula

El patrón típico como el vidrio despulido y el atípico como el derrame pleural mediante la clasificación de CORADS, no son los más frecuentes en la COVID-19.

Material y métodos

- **Diseño del estudio:** Descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo.
- **Lugar de estudio:** Hospital General Regional de Orizaba, Veracruz.
- **Período para desarrollarse:** Abril 2020-abril 2021
- **Universo de trabajo:** Pacientes con sospecha clínica por definición operacional o prueba rápida de COVID positiva.
- **Población en estudio:** Pacientes con sospecha clínica por definición operacional o prueba rápida de COVID-19 positiva del Hospital General Regional de Orizaba.
- **Muestreo:** por conveniencia.
- **Tamaño de muestra:** No se realizó cálculo de tamaño de muestra, ya que por conveniencia fueron incluidos en el estudio todos los expedientes de pacientes que cumplieron los criterios de selección durante el periodo de estudio. De hecho, el muestreo por conveniencia es un tipo de muestreo bien conocido y usado a pesar de sus limitaciones.

Criterios de selección

Cuentan con tomografía de tórax simple.

Criterios de inclusión

- Sospecha clínica por definición operacional de COVID-19.
- Pacientes mayores de 18 años de ambos sexos.
- Pacientes con sospecha de COVID-19 a los cuales se les realizó un estudio de tomografía de tórax en el área de radiología e imagen del Hospital General Regional de Orizaba.
- Expediente clínico que cuente con ficha de identificación completa.
- Pacientes clasificados mediante CORADS 1,2,3,4,5,6.

Criterios de exclusión

- Sin sospecha clínica de COVID-19 por definición operacional.
- Pacientes menores de 18 años.
- Estudios de tomografía no valorables, ya sea por afectación del disco compacto que los contiene o por fallas propias de la imagen como presencia de artefactos.
- Artefactos por movimiento respiratorio no controlado, (pacientes intubados, inconscientes).





Criterios de eliminación

- Estudio tomográfico no valorable por mala técnica o no concluyente.

VARIABLES DEPENDIENTES				
Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo/ escala	Unidad de medición
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Edad en años cumplidos recolectado en el expediente clínico.	Cuantitativa Razón Polinómica	1. 18-30 2. 31-45 3. 46-65 4. >65
SEXO	Condición orgánica, masculina o femenina.	Según género de acuerdo con el expediente clínico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Hombre 2. Mujer
COMORBILIDAD	La presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad.	Antecedente de enfermedades previas al diagnóstico de acuerdo con el expediente clínico.	Cualitativa Nominal Polinómica	1. Ninguna 2. Obesidad 3. Hipertensión arterial 4. Diabetes mellitus
RT-PCR	Técnica de laboratorio comúnmente usada en biología molecular para generar una gran cantidad de copias de ADN, proceso llamado amplificación.	Resultado según reporte de laboratorio.	Cualitativa Nominal Polinómica	1. Negativa 2. No tiene 3. Positiva
VARIABLES INDEPENDIENTES				
PATRÓN TÍPICO	Conjunto de hallazgos detectables en una tomografía.	Hallazgo tomográfico del patrón más frecuente evaluado por el radiólogo en turno.	Cualitativa Nominal Polinómica	1.Mixto 2.Consolidación 3.Empaquetado 4.-Vidrio esmerilado
CORADS	Es un sistema basado en TAC que evalúa la sospecha de afectación pulmonar en COVID-19.	Afectación pulmonar de COVID-19 en una escala de 1 (muy baja) a 5 (muy alta) evaluada por el radiólogo asignado y consignado en el expediente clínico.	Cuantitativa Razón Polinómica	1.-CO-RADS 1 2.-CO-RADS 2 3.-CO-RADS 3 4.-CO-RADS 4 5.-CO-RADS 5 6.-CO-RADS 6
PATRÓN ATÍPICO	Hallazgo tomográfico de COVID-19 menos frecuentes de acuerdo con la literatura.	Hallazgo tomográfico por COVID -19 menos frecuente valorada por el radiólogo asignado y consignado en el expediente clínico.	Cualitativa Nominal Polinómica	1.-Mixto 2.-Linfadenopatía 3.-Bronquiectasias 4.-Derrame pleural

Descripción general del estudio

Previo envío y autorización del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación y Salud, se solicitará la autorización para la ejecución del proyecto de investigación al Servicio de Radiología del Hospital General de Zona. Se procederá a revisar el registro de estudios realizados a pacientes durante el período establecido y se identificará a las y los pacientes que se les realizó tomografía de tórax por sospecha clínica de COVID-19 o con prueba rápida. De estos y estas pacientes, se seleccionará a aquellos que cumplan con los criterios de selección establecidos en el protocolo y se recolectarán sus estudios en el respaldo de discos compactos de tomografías del área de Radiología. Luego de identificar a las y los pacientes que ingresarán al estudio, se solicitarán las historias clínicas y las TC de tórax, las cuales serán revisadas por la/el investigador, y se realizará el llenado de la ficha de recolección de datos, procesamiento de datos y plan de análisis. Todos los datos que se puedan recolectar de las historias clínicas para ser digitalizados en una hoja de cálculo de Excel según ficha de recolección de datos, luego se procederá a validar la información revisando otra vez la ficha para evitar errores y contribuir a la veracidad de los datos.

Muestra: a conveniencia en el período de un año: abril 2020-abril 2021 que incluye 80 tomografías de pacientes que se recolectaron en este período de tiempo resguardadas en el Servicio de Radiología.

Instrumento: se recabarán las tomografías establecidas por categoría mediante el CORADS y el instrumento es la ficha de registro de datos o de recolección de datos.

Análisis de datos y aspectos estadísticos.

Se empleará un análisis de tipo observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo en el Hospital General Regional de Orizaba en el período de abril 2020- abril 2021 que incluyó 80 expedientes de pacientes. Se realizó una base de datos en Excel y se analizaron las variables mediante un análisis de tipo descriptivo utilizando frecuencias y proporciones para variables cualitativas y cuantitativas; mediante el programa estadístico GraphPad Prism 8.0.1 y Epidata 3.1. para establecer asociación estadística (χ^2) entre las variables.

Aspectos éticos

El presente estudio se basa en los principios emitidos en la 18^a Asamblea Médica de Helsinki, Finlandia en 1964 que establece la investigación ética a sujetos humanos, adoptada por la 18^a Asamblea General de la WMA, Helsinki Finlandia, junio de 1964, y enmendada por la 29^a Asamblea de WMA, Tokio, Japón de octubre de 1975, 35^a Asamblea de WMA, Venecia, Italia, Octubre de 1983 41^a Asamblea general de WMA, Hong Kong, septiembre de 1989, 48^a Asamblea Somerset West, República de Ciudad Africa octubre de 1956, 52^a asamblea de WMA Edimburgo Escocia, octubre del 2000; 53^a asamblea general de la WMA Washington 2002 (nota aclaratoria agregada en el párrafo 29); 55^a asamblea General de WMA, Tokio 2004 (nota aclaratoria agregada en el párrafo 30), 59^a Asamblea General de WMA, Seúl, octubre del 2008. 64^a Asamblea General de la AMM, Fortaleza, Brasil, octubre de 2013.

Reglamento de la Ley General de Salud: de acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la Salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

Respeto a las personas: este principio ético garantiza la autonomía y respeto en este estudio debido a que no se identificará, divulgará o se hará mención del nombre o número de seguridad social de los y las pacientes.

Beneficencia: es obligación moral y jurídica de cada investigador/a lograr el máximo beneficio a la población en estudio, siendo la salud e integridad una prioridad por encima de todo beneficio que la investigación misma. En este estudio los máximos beneficiados/as serán los individuos que forman parte del estudio. Así mismo, este estudio es beneficioso para el personal de salud obteniendo mayor conocimiento sobre el tema. Es de suma importancia mencionar que se tomará en cuenta el principio de no maleficencia debido a que no se someterá a las y los pacientes a procedimientos.

Justicia: la población será elegida de forma aleatoria, procurando que el beneficio de la investigación favorezca a cada uno/a de los/as investigados/as por igual. Los resultados obtenidos se difundirán dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Riesgo de la investigación

Es un estudio sin riesgo, debido a que la fuente de datos está





contenida en los reportes de estudios previos y el expediente clínico. Se emplearán técnicas y métodos de investigación documental, no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales y no se interferirá en ningún momento con el tratamiento o manejo de los y las pacientes; explicado lo anterior, no se requerirá de consentimiento informado por escrito.

Confidencialidad

Se reitera que no se identificará a sujetos en ninguno de los registros durante la fase de captura de datos y descarga de los mismos. Una vez que se presente el informe parcial o final, la/el investigador se compromete a la divulgación de los resultados, pero sin la mención de ningún nombre del paciente ni de su número de afiliación.

Formato de Consentimiento Informado

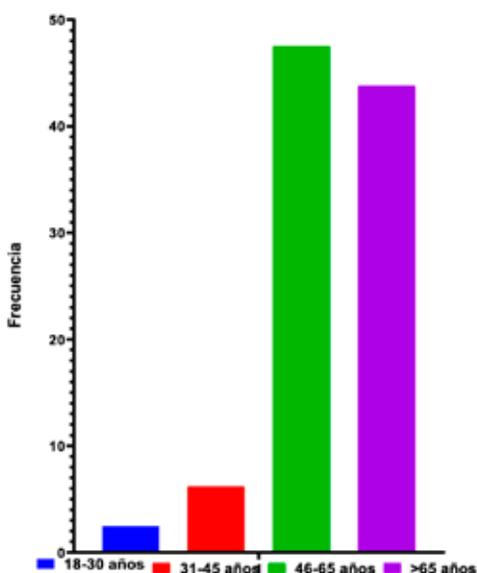
No se requiere consentimiento informado ya que se trata de un estudio retrospectivo.

Resultados

Características demográficas y comorbilidades de pacientes.

Este estudio se conformó por una muestra de 80 pacientes, los cuales se clasificaron por rangos de edad, de 18 a 30 años 2 (2.5%), 31 a 45 años 5 (6.2%), 46 a 65 años 38 (47.5%) y de 65 años 35 (43.8%).

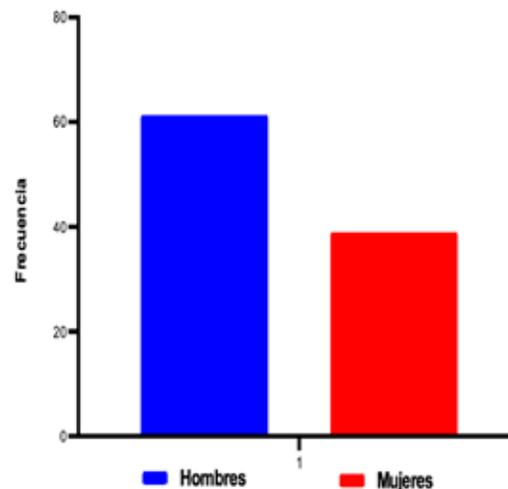
Figura 1. Edad de los pacientes.



El rango de edad que predominó fue de 46-65 años 38 (47.5%), n=80

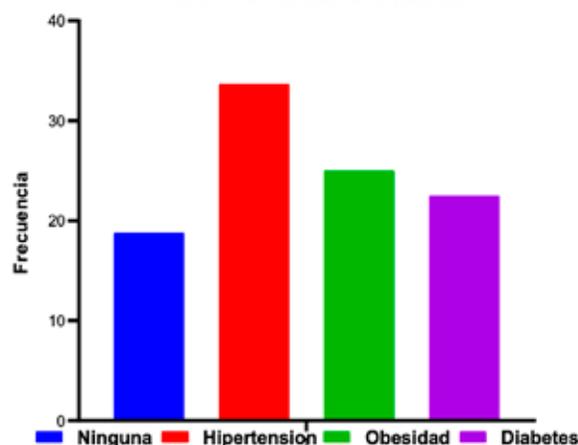
Se dividieron a las y los pacientes de acuerdo con el sexo, donde se encontró que 49 (61.2%) fueron hombres y 31 (38.8%) fueron mujeres.

Figura 2. Sexo de los pacientes



El sexo que predominó en las y los pacientes fue el de hombres 49 (61.2%). n=80

Se evaluaron las comorbilidades de los y las pacientes, encontrando que 15 (18.8%) no tuvieron comorbilidades, 20 (25%) tuvieron obesidad, 27 (33.7%) se encontraron con hipertensión arterial sistémica y 18 (22.5%) tuvieron diagnóstico de diabetes mellitus.



La comorbilidad que se encontró con más frecuencia fue la hipertensión arterial 27 (33.7%). n=80

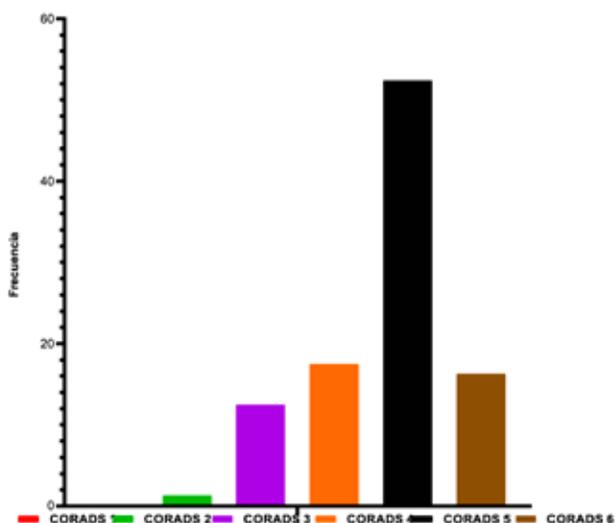
Sistema de clasificación CO-RADS, hallazgos típicos y atípicos

Se determinó el CO-RADS de las y los pacientes con tomografía de este estudio, donde se observó que ningún paciente presentó CO-RADS 1. Encontrando 1 (1.3%) el cual se clasificó como CO-RADS 2, 10 (12.5%) con CO-RADS 3, 14 (17.5%) tuvieron un CO-RADS 4, 42 (52.4%) se encontraron con un CO-RADS 5, y 13 (16.3%) presentaron un CO-RADS 6.





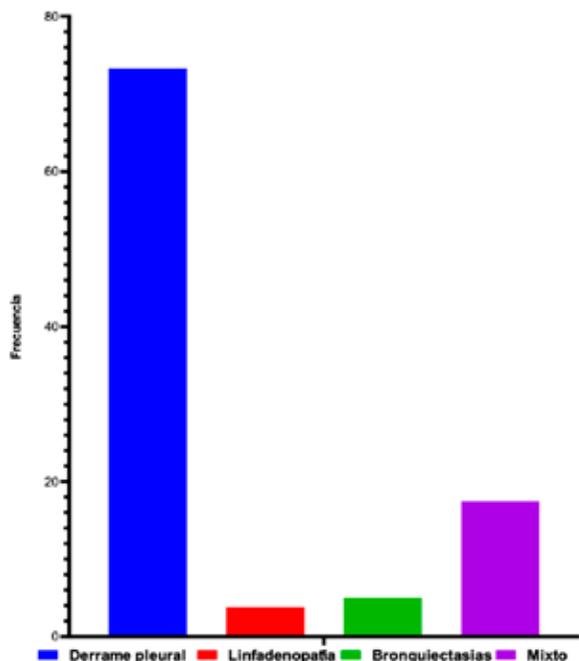
Figura 4. Clasificación del CO-RADS.



Se determinó que el CO-RADS 5 se encontró con mayor prevalencia 42 (52.4%). n=80

Se observaron los hallazgos tomográficos atípicos, donde se encontró que 14 (17.5%) tuvieron patrón atípico mixto, en 3 (3.8%) se observaron linfadenopatías, 4 (5%) con bronquiectasias y 59 (73.7%) con derrame pleural.

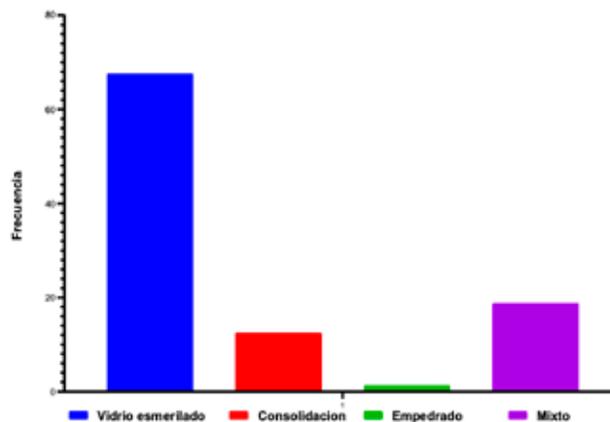
Figura 5. Hallazgos tomográficos atípicos.



El hallazgo atípico más frecuente fue el derrame pleural 59 (73.7%). n=80

Se clasificaron los patrones típicos, encontrando que 15 (18.8%) presentaron patrón mixto, 10 (12.5%) tuvieron consolidación, 1 (1.3%) se observó con un patrón de empedrado y 54 (67.5%) con vidrio esmerilado.

Figura 6. Hallazgos típicos de los pacientes

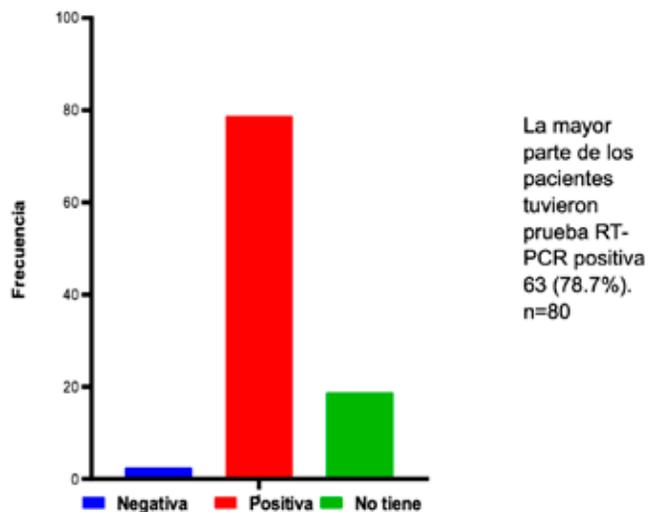


El hallazgo típico que predominó fue el vidrio esmerilado 54(67.5%) n=80

Estudios de laboratorio

Se determinaron las y los pacientes que contaban con prueba RT-PCR encontrando que 2 (2.5%) tuvieron prueba negativa, 15 (18.8%) no tuvieron prueba y 63 (78.7%) tuvieron prueba positiva.

Figura 7. Prueba RT-PCR



Se realizó la asociación de las variables con los patrones típicos mediante la prueba estadística de χ^2 , en donde se obtuvo asociación estadísticamente significativa con el CORADS ($p=0.0041$), observando que los patrones mixto y consolidación predominaron en CORADS 3, mientras el patrón empedrado y vidrio esmerilado en el CORADS 5, de igual forma se obtuvo asociación significativa con el resultado RT-PCR ($p=0.0215$), en donde predominaron en todas las categorías las y los pacientes con prueba positiva (ver Tabla 1).





Tabla 1. Asociación de los patrones típicos

	Mixto (%)	Patrones típicos			p
		Consolidación f (%)	Empedrado f (%)	Vidrio esmerilado f (%)	
Edad					
18-30 años	1 (1.25)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.25)	0.8736
31-45 años	1 (1.25)	1 (1.25)	0 (0.0)	3 (3.75)	
46-65 años	8 (10.00)	6 (7.50)	0 (0.0)	24 (30.00)	
>65 años	5 (6.25)	3 (3.75)	1 (1.25)	26 (32.50)	
Sexo					
Hombre	11 (13.75)	7 (8.75)	0 (0.00)	31 (38.75)	0.3673
Mujer	4 (5.00)	3 (3.75)	1 (1.25)	23 (28.75)	
Comorbilidades					
Ninguna	2 (2.50)	2 (2.50)	0 (0.00)	11 (13.75)	0.9338
Obesidad	4 (5.00)	3 (3.75)	0 (0.00)	13 (16.25)	
hipertensión	4 (5.00)	3 (3.75)	1 (1.25)	19 (23.75)	
Arterial	5 (6.25)	2 (2.5)	0 (0.00)	11 (13.75)	
Diabetes					
CO-RADS					
1	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.0041
2	0 (0.00)	1 (1.25)	0 (0.00)	0 (0.00)	
3	6 (7.50)	3 (3.75)	0 (0.00)	1 (1.25)	
4	2 (2.50)	2 (2.50)	0 (0.00)	10 (12.50)	
5	5 (6.25)	2 (2.50)	1 (1.25)	34 (42.50)	
6	2 (2.50)	2 (2.50)	0 (0.00)	9 (11.25)	
RT-PCR					
Negativa	0 (0.00)	2 (2.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.0215
No tiene	3 (3.75)	1 (1.25)	0 (0.00)	11 (13.75)	
Positiva	12 (15.009)	7 (8.75)	1 (1.25)	43 (53.75)	

La clasificación de CO-RADS y los patrones típicos tuvieron un valor significativo de $p = 0.0041$ y con la prueba RT-PCR $p = 0.0215$.

De igual forma se realizó la asociación de las variables con los patrones atípicos mediante el estadístico χ^2 , en donde se encontró asociado estadísticamente las comorbilidades ($p = 0.0368$), se observó que las y los pacientes con hipertensión arterial predominaron los patrones de derrame pleural y mixto, pacientes que presentaron bronquiectasias en su mayoría no tuvieron comorbilidades, mientras que el derrame pleural predominó los y las pacientes con hipertensión (ver Tabla 2).

Tabla 2. Asociación de los patrones atípicos

	Mixto f (%)	Patrones atípicos			p
		Linfadenopatías f (%)	Bronquiectasias f (%)	Derrame pleural f (%)	
Edad					
18-30 años	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (2.50)	0.8368
31-45 años	1 (1.25)	0 (0.00)	1 (1.25)	3 (3.75)	
46-65 años	5 (6.25)	2 (2.50)	2 (2.50)	29 (36.25)	
>65 años	8 (10.00)	1 (1.25)	1 (1.25)	25 (31.25)	
Sexo					
Hombre	7 (8.75)	1 (1.25)	2 (2.50)	39 (48.75)	0.4699
Mujer	7 (8.75)	2 (2.50)	2 (2.50)	20 (25.00)	
Comorbilidades					
Ninguna	4 (5.00)	0 (0.00)	3 (3.75)	8 (10.00)	0.0368
Obesidad	7 (8.75)	2 (2.50)	0 (0.00)	18 (22.50)	
hipertensión Arterial	1 (1.25)	0 (0.00)	0 (0.00)	19 (23.75)	
Diabetes	2 (2.50)	1 (1.25)	1 (1.25)	14 (17.50)	
CO-RADS					
1	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.4247
2	1 (1.25)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
3	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	10 (12.50)	
4	3 (3.75)	0 (0.00)	1 (1.25)	10 (12.50)	
5	7 (8.75)	3 (3.75)	3 (3.75)	29 (36.25)	
6	3 (3.75)	0 (0.00)	0 (0.00)	10 (12.50)	
RT-PCR					
Negativa	1 (1.25)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (1.25)	0.7464
No tiene	3 (3.75)	0 (0.00)	0 (0.00)	12 (15.00)	
Positiva	10 (12.50)	3 (3.75)	4 (5.00)	46 (57.50)	

El patrón atípico y las comorbilidades se encontraron estadísticamente asociados. $p = 0.0368$

Discusión

El perfil sociodemográfico en este estudio se encontró que la edad que predominó fue de 46-65 años en un 47.5% y el sexo masculino en un 61.2 % siendo similar a lo publicado en la población mexicana en el 2020 donde hubo 12.656 casos confirmados de COVID-19, el mayor número de infectados/as ocurre en el rango de edad entre 30 y 59 años (65,85%) siendo la edad promedio de 46 años, y hubo una mayor incidencia en hombres (58,18%) que en mujeres (41,82%), hecho que concuerda con los datos recolectados por Suarez et al., 2020³⁴

En cuanto a las comorbilidades, en el presente estudio hubo mayor frecuencia de la hipertensión arterial en un 33.7 %, demostrado en un estudio transversal retrospectivo que incluyeron 3.581 pacientes del Hospital Universitario La Paz (HUP) en el año 2020 donde se encontró que el 40,71% de las y los pacientes eran hipertensos, siendo similar a los datos recolectados por Calderón-Moreno J, et al.³⁵

En otro estudio que incluyeron un total de 2075 personas adultas con COVID-19. La prevalencia de hipertensión, la comorbilidad más común, fue del 17,8%, seguida de diabetes (7,2%) y asma (2,0%) demostrado por Abayomi A, Osibogun, et al.³⁶

La categoría 5 de CO-RADS implica un nivel muy alto de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19 en función de los hallazgos típicos de la TC, presentándose en este estudio en un 52.4 %, de acuerdo a la RSNA utilizando los umbrales más altos de CO-RADS 5 los valores de especificidad aumentaron hasta 93,1% y 94,9% a costa de la sensibilidad, con valores de 70,4% y 65,2%, respectivamente, confirmando así que el CO-RADS 5 es reportado frecuentemente por la alta sensibilidad al COVID-19 reportado por Radiology: Cardiothoracic Imaging (2021).³⁷

Se demuestra la mayor frecuencia del patrón atípico "derrame pleural en un 73.7 %. Los hallazgos atípicos como derrame pleural, linfadenopatías, bronquiectasias o patrón atípico mixto son poco comunes, pero posibles, observados con la progresión de la enfermedad, generalmente asociados a los cuadros graves. En un estudio se demostró que el derrame pleural fue observado en el 40% de las y los pacientes y considerado un factor de mal pronóstico según Parra Gordo et al. 2021.³⁸

Existió predominio del patrón vidrio esmerilado en un 67.5 %. En un estudio realizado encontraron que las TC iniciales de las y los adultos presentaban habitualmente opacidad en vidrio esmerilado en el 74% ($n=698$) demostrado, lo que coincide con los resultados de estudios posteriores de Waller J, Lin K, et al.2021.³⁹

Se encontraron con mayor frecuencia pruebas RT-PCR positivas en un 78.7%.

Se realizó un estudio observacional, comparativo y retrolectivo en 192 pacientes adultos que contaban con prueba PCR positiva. La variable CO-RADS vs. PCR obtuvo una mayor precisión con valores de sensibilidad y especificidad del 91.80 y 88.7% respectivamente, a comparación entre los resultados obtenidos por la IA y por la variable CO-RADS mostró mayor efectividad en esta última, sin embargo, se logró documentar el alto impacto que tiene el sistema de cuantificación automática en la evaluación de estos pacientes, ya que permite agilizar la valoración de la o el





radiólogo y funciona como complemento en casos de dudas diagnósticas, según Gallego-Díaz E, et al., 2024.⁴⁰

Hubo asociación estadísticamente significativa de los patrones típicos con el CO-RADS y la prueba RT-PCR positiva con $p = 0.0041$ y $p = 0.0215$ respectivamente, similar a un estudio realizado donde se analizó un total de 113 pacientes. En cuanto a la relación con la escala CO-RADS, las pruebas tuvieron significancia estadística con un valor de $p < 0.05$, al encontrar que la mayoría de las y los pacientes se determinaron en una clasificación de alta sospecha de la enfermedad, CO-RADS 5, dicho por Rodríguez Ortiz C, et al., 2023.⁴¹

También hubo asociación estadísticamente significativa de los patrones atípicos y las comorbilidades con $p = 0.0368$. En relación con el análisis de la comorbilidad presente en el grupo etario arriba mencionado, es fundamental remarcar que la presencia de las enfermedades crónicas propias de la edad incrementa el riesgo de enfermar y morir frente a un cuadro de COVID según Ayón-Aguilar J, et al., 2022.⁴²

Conclusiones

En este hospital el papel de la tomografía ha recaído fundamentalmente en el manejo médico de las y los pacientes, permitiendo la toma de decisiones, identificando la severidad de afectación pulmonar mediante la clasificación CO-RADS que la Sociedad Radiológica Holandesa propuso para el informe estructurado de hallazgos tomográficos en pacientes con sospecha de COVID-19. Debido al gran impacto por la alta mortalidad que causó, surge la interrogante de conocer los hallazgos tomográficos de afectación pulmonar por COVID-19. Tras la revisión de 80 tomografías y expedientes que fueron seleccionados por criterios de inclusión y exclusión, de los resultados encontrados fueron que el patrón típico vidrio esmerilado y atípico como el derrame pleural, son los hallazgos más frecuentes encontrados en COVID-19 confirmando la hipótesis alterna y refutando la hipótesis nula. Existió asociación estadísticamente significativa de los patrones típicos con el CO-RADS y la prueba RT-PCR positiva. Encontramos de igual manera asociación estadísticamente significativa de los patrones atípicos con las comorbilidades como la hipertensión arterial. Pacientes con bronquiectasia en su mayoría no tuvieron comorbilidades.

Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedad por coronavirus 2019 (covid-19). 2020.
2. Gil, R., Bitar, P., Deza, C., Dreyse, J., Florenzano, M., Ibarra, C., Jorquera, J., Melo, J., Olivari, H., Parada, M. T., Rodríguez, J. C., & Undurraga, Á. (2021). CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19. Revista médica Clínica Las Condes, 32(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2020.10.102>
3. Giovanetti, M., Benedetti, F., Campisi, G., Ciccozzi, A., Fabris, S., Ceccarelli, G., Tambone, V., Caruso, A., Angeletti, S., Zella, D., & Ciccozzi, M. (2021). Evolution patterns of SARS-CoV-2: Snapshot on its genome variants. Biochemical and <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.10.102>
4. Ai, T., Yang, Z., Hou, H., Zhan, C., Chen, C., Lv, W., Tao, Q., Sun, Z., & Xia, L. (2020). Correlation of chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 cases. Radiology, 296(2), E32–E40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>
5. Jiang, Z.-Z., He, C., Wang, D.-Q., Shen, H.-L., Sun, J.-L., Gan, W.-N., Lu, J.-Y., & Liu, X.-T. (2020). The role of Imaging techniques in management of COVID-19 in China: From diagnosis to Monitoring and follow-up. Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research, 26. <https://doi.org/10.12659/msm.924582>
6. Bhalla, A. S., Das, A., Naranje, P., Irodi, A., Raj, V., & Goyal, A. (2019). Imaging protocols for CT chest: A recommendation. The Indian Journal of Radiology &

7. Fang, Y., Zhang, H., Xie, J., Lin, M., Ying, L., Pang, P., & Ji, W. (2020). Sensitivity of chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. Radiology, 296(2), E115–E117. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200432>
8. Xie, X., Zhong, Z., Zhao, W., Zheng, C., Wang, F., & Liu, J. (2020). Chest CT for Typical Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: Relationship to negative RT-PCR Testing. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200343>
9. Chaganti, S., Grenier, P., Balachandran, A., Chabin, G., Cohen, S., Flohr, T., Georges, B., Grbic, S., Liu, S., Mellot, F., Murray, N., Nicolaou, S., Parker, W., Re, T., Sanelli, P., Sauter, A. W., Xu, Z., Yoo, Y., Ziebandt, V., & Comaniciu, D. (2020). Automated quantification of CT patterns associated with COVID-19 from chest CT. <https://doi.org/10.1148/ryai.2020200048>
10. Francone, M., Iafrate, F., Masci, G. M., Coco, S., Cilia, F., Manganaro, L., Panebianco, V., Andreoli, C., Colaiacomo, M. C., Zingaropoli, M. A., Ciardi, M. R., Mastroianni, C. M., Pugliese, F., Alessandri, F., Turriziani, O., Ricci, P., & Catalano, C. (2020). Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. European Radiology, 30(12), 6808–6817. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07033-y>
11. Bai, H. X., Hsieh, B., Xiong, Z., Halsey, K., Choi, J. W., Tran, T. M. L., Pan, L., Shi, L.-B., Wang, D.-C., Mei, J., Jiang, X.-L., Zeng, Q.-H., Eggin, T. K., Hu, P.-F., Agarwal, S., Xie, F.-F., Li, S., Healey, T., Atalay, M. K., & Liao, W.-H. (2020). Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from non-COVID-19 viral pneumonia at chest CT. Radiology. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200823>
12. Yang, R., Li, X., Liu, H., Zhen, Y., Zhang, X., Xiong, Q., Luo, Y., Gao, C., & Zeng, W. (2020). Chest CT severity score: An imaging tool for assessing severe COVID-19. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200047>
13. Wang, Y., Dong, C., Hu, Y., Li, C., Ren, Q., Zhang, X., Shi, H., & Zhou, M. (2020). Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: A longitudinal. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200843>
14. Pan, F., Ye, T., Sun, P., Gui, S., Liang, B., Li, L., Zheng, D., Wang, J., Hesketh, R. L., Yang, L., & Zheng, C. (2020). Time course of lung changes at chest CT during recovery from Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Radiology, 295(3), 715–721. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>
15. Holguín-Andrade, K. I., Murrieta-Peralta, E., Chischitz-Condey, A. P., Solís-Cano, D. G., Ríos-Muñoz, R., Calva-Arcos, M., & Murrieta-González, H. (2021). Variabilidad interobservador en cinco escalas de severidad determinada por tomografía computarizada para la valoración de neumonía por COVID-19. Gaceta medica de Mexico, 157(4). <https://doi.org/10.24875/gmm.20000826>
16. Prokop, M., van Everdingen, W., van Rees Vellinga, T., Quarles van Ufford, H., Stöger, L., Beenen, L., Geurts, B., Gietema, H., Krzalic, J., Schaefer-Prokop, C., van Ginneken, B., Brink, M., & for the COVID-19 Standardized Reporting Working Group of the Dutch Radiological Society. (2020). CO-RADS: A categorical CT assessment scheme for patients suspected of having COVID-19—definition and evaluation. Radiology, 296(2), E97–E104. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>
17. Martínez Chamorro, E., Díez Tascón, A., Ibáñez Sanz, L., Ossaba Vélez, S., & Borrue Nacenta, S. (2021). Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. Radiología, 63(1), 56–73. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2020.11.001>
18. Wan, Y.-L., Schoepf, U. J., Wu, C. C., Giovagnoli, D. P., Wu, M.-T., Hsu, H.-H., Chang, Y.-C., Yang, C.-T., & Cheng, W.-J. (2020). Preparedness and best practice in Radiology Department for COVID-19 and other future pandemics of severe acute respiratory infection. (4). <https://doi.org/10.1097/rti.0000000000000529>
19. Hansell, D. M., Bankier, A. A., MacMahon, H., McLoud, T. C., Müller, N. L., & Remy, J. (2008). Fleischner society <https://doi.org/10.1148/radiol.2462070712>
20. Zu, Z. Y., Jiang, M. D., Xu, P. P., Chen, W., Ni, Q. Q., Lu, G. M., & Zhang, L. J. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A perspective from China. Radiology, 296(2), E15–E25. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200490>
21. Chung, M., Bernheim, A., Mei, X., Zhang, N., Huang, M., Zeng, X., Cui, J., Xu, W., Yang, Y., Fayad, Z. A., Jacobi, A., Li, K., Li, S., & Shan, H. (2020). CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). Radiology, 295(1), 202–207. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200230>
22. Prokop, M., van Everdingen, W., van Rees Vellinga, T., Quarles van Ufford, H., Stöger, L., Beenen, L., Geurts, B., Gietema, H., Krzalic, J., Schaefer-Prokop, C., van Ginneken, B., Brink, M., & for the COVID-19 Standardized Reporting Working Group of the Dutch Radiological Society. (2020). CO-RADS: A categorical CT assessment scheme for patients suspected of having COVID-19—definition and evaluation. Radiology, 296(2), E97–E104. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>
23. Bernheim, A., Mei, X., Huang, M., Yang, Y., Fayad, Z. A., Zhang, N., Diao, K., Lin, B., Zhu, X., Li, K., Li, S., Shan, H., Jacobi, A., & Chung, M. (2020). Chest CT findings in Coronavirus disease-19 (COVID-19): Relationship to duration of infection. Radiology, 295(3), 200463. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200463>
24. Soriano Aguadero, I., Ezponda Casajús, A., Mendoza Ferradas, F., Igual Rouilleault, A., Paternain Nuin, A., Pueyo Villoslada, J., & Bastarrika, G. (2021).





- Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. Radiología, 63(3), 218–227. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.02.004>
25. Pan, F., Ye, T., Sun, P., Gui, S., Liang, B., Li, L., Zheng, D., Wang, J., Hesketh, R. L., Yang, L., & Zheng, C. (2020). Time course of lung changes at chest CT during recovery from Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Radiology, 295(3), 715–721. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>
 26. Salehi, S., Abedi, A., Balakrishnan, S., & Gholamrezaezhad, A. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review of imaging findings in 919 patients. <https://doi.org/10.2214/ajr.20.23034>
 27. Simpson, S., Kay, F. U., Abbara, S., Bhalla, S., Chung, J. H., Chung, M., Henry, T. S., Kanne, J. P., Kligerman, S., Ko, J. P., & Litt, H. (2020). Radiological society of north America expert consensus statement on reporting chest CT findings related to COVID-19. Endorsed by the society of thoracic radiology, the American college of radiology, and RSNA - secondary publication. Journal of Thoracic Imaging, 35(4), 219–227. <https://doi.org/10.1097/rtri.0000000000000524>
 28. COVID working group of the dutch radiological society. COVID- 19, CORADS classification. Radiology assistant.
 29. .Oran, D. P., & Topol, E. J. (2020). Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection: A narrative review. Annals of Internal Medicine, 173(5), 362–367. <https://doi.org/10.7326/m20-3012>
 30. Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5)
 31. Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Liang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel Coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 323(11), 1061. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
 32. Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important lessons from the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. JAMA: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
 33. Onder, G., Rezza, G., & Brusaferro, S. (2020). Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy. JAMA: The Journal of the American Medical Association. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4683>
 34. Suárez, V., Suarez Quezada, M., Oros Ruiz, S., & Ronquillo De Jesús, E. (2020). Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007>
 35. Calderón-Moreno, J., Delgado-Rodríguez, M. J., Juárez-Vela, R., Tejada-Garrido Santos-Sanchez, J. A., Quintana-Díaz, M., & Andrés-Esteban, E. M. (2024). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1333081>
 36. Abayomi, A., Osibogun, A., Ezechi, O., Wright, K., Ola, B., Ojo, O., Kuyinu, Y., Zamba, E., Abdur-Razzaq, H., Erinoso, O. A., & Anya, S. E. (2021). A multicentre, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial of the efficacy and safety of chloroquine phosphate, hydroxychloroquine sulphate and lopinavir/ritonavir for the treatment of COVID-19. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05675-x>
 37. Parra Gordo, M. L., Weiland, G. B., García, M. G., & Choperena, G. A. (2021). Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2020.11.002>
 38. Waller, J. V., Lin, K. K., Diaz, M. J., Miao, T., Amireh, A., Agyemang, C., Carter, R. E., Bae, S., & Henry, T. (2021). Comparación de los hallazgos en la tomografía computarizada de pacientes adultos y pediátricos con COVID-19. Radiología, 63(6), 495–504. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.04.006>
 39. Gallego-Díaz, E., Crisóstomo-Rojas, C. N., & Criales-Vera, S. A. (2022). Precisión diagnóstica del software de cuantificación automática en pacientes con sospecha de COVID-19 del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Archivos de cardiología de Mexico. <https://doi.org/10.24875/ACM.220001481>
 40. Rodríguez Ortiz, C. V., González Vergara, C., & Figueroa García, J. (2023). Hallazgos tomográficos en casos sospechosos de COVID-19 y su asociación con escala CO-RADS en pacientes con prueba RT-PCR negativa. Acta Médica Grupo Ángeles, 21(3), 241–246. <https://doi.org/10.35366/111346>
 41. Ayón-Aguilar, J., Méndez-Martínez, S., Toledo-Tapia, R., García-Flores, M. A., Mayoral-Ortiz, A., Tlecuil-Mendoza, N., Toledo-Tapia, M., Ortega-Aguirre, M., & Amaro-Balderas, E. (2022). Influence of risk factors on mortality from COVID-19. Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Anexos



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
RECURSOS HUMANOS Y SALUD



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

**Carta de no inconveniente del Director de la Unidad donde se
efectuará el protocolo de investigación**

5 de diciembre del 2022

Dra. Luz Vanesa Hernández olvares
Titular de la Coordinación de Investigación en Salud
Instituto Mexicano del Seguro Social
Presente

En mi carácter de Director General del Hospital General Regional de Orizaba, declaro que no tengo inconveniente en que se efectúe en esta institución el protocolo de investigación salud con el título "HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE AFECTACIÓN PULMONAR POR COVID-19 MEDIANTE LA CLASIFICACIÓN CO-RADS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL DE ORIZABA" El protocolo será realizado bajo la dirección del Dr. Mario German Montes Osorio como Investigadora Responsable, en caso de que sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Salud y el Comité de Investigación del Comité Nacional de Investigación Científica.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, así como los recursos humanos capacitados para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del estudio citado.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente



Dr. Sandrino Lara Fernández

Nombre y firma del (la) Director (a)






GOBIERNO DE MÉXICO


Fecha: 5 de diciembre del 2022

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de Hospital General Regional No. 1 de Orizaba que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Hallazgos tomográficos de afectación pulmonar por COVID-19 mediante la clasificación CO-RADS en el Hospital General Regional de Orizaba.", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Nombre
- b) Edad
- c) Sexo
- d) Comorbilidades
- e) Diagnóstico de RT-PCR
- f) Reportes de tomografía

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Hallazgos tomográficos de afectación pulmonar por COVID-19 mediante la clasificación CORADS en el Hospital General Regional de Orizaba" cuyo propósito es producto protocolo de investigación.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente
 Nombre: Dr. Mario Montes Osorio
 Categoría contractual: Coordinador de planeación y enlace institucional
 Investigador(a) Responsable




INSTRUMENTO DE RECOLECCION


TITULO:
 Hallazgos tomográficos de afectación pulmonar por COVID-19 mediante la clasificación CO-RADS en el Hospital General Regional de Orizaba.

Lugar de la investigación: Hospital General Regional de Orizaba.
 Folio: _____
 Nombre del paciente: _____

1.- Edad	1.-18-30 años 2.- 31-45 años 3.- 46-65 años 4.- > 65 años	5.- Patrón atípico	1.Derrame pleural 2.-Linfadenopatía 3.-Bronquiectasias 4.-Mixto
2.- Genero	1.- Masculino 2.- Femenino	6.-CO-RADS	CO-RADS 1 CO-RADS 2 CO-RADS 3 CO-RADS 4 CO-RADS 5 CO-RADS 6
3.- Comorbilidades	1.-Ninguna 2.-Hipertensión 3.-Obesidad 3.-Diabetes mellitus	7.- RT-PCR	1.-Negativa 2.-Positiva 3.-No tiene
4.-Patron típico	1.-Vidrio esmerilado 2.-Consolidación 3.-Empedrado		

