

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



“HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE LA AFECTACIÓN PULMONAR EN
PACIENTES FALLECIDOS CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 MAYORES DE 18
AÑOS EN EL HOSPITAL ESSALUD II – CAJAMARCA, ABRIL – DICIEMBRE 2020”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL:

MÉDICO CIRUJANO

PRESENTADO POR:

FRANKLYN IVÁN BARBOZA CACHO

ASESORES:

M.C. IVÁN ULISES QUIROZ MENDOZA

Dr. SEGUNDO BUENO ORDOÑEZ

CAJAMARCA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios por poner en sus planes darme una carrera profesional muy linda, por ser mi guía y mi fortaleza en todo momento y por poner en mi vida a las personas correctas.

A mis padres que con tanto amor me apoyaron y motivaron a continuar en cada momento para lograr mis objetivos, me dieron tantos consejos y me siguen guiando para ser mejor persona y profesional.

A mis hermanos que son mi fuerza emocional cada día de mi vida y me apoyan con sus buenos consejos.

A todas las personas que me apoyaron durante mi formación de muchas maneras y lograron hacerme cada día una mejor persona.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme un día más de vida junto a mi familia y por permitir que siga cumpliendo mis sueños.

A mis padres Olmedo Barboza Reaño y Aurelia Cacho Chávez por todo el apoyo desmedido que me brindan, por sus consejos, enseñanzas y esfuerzo que ponen para permitirme seguir estudiando y lograr mis objetivos.

A mis asesores por su apoyo intelectual y su tiempo empleado para la realización del presente trabajo.

A mis maestros docentes de la Facultad de Medicina Humana que con sus enseñanzas me motivaron y guiaron para seguir mejorando en esta hermosa carrera profesional.

A mis amigos con los que compartimos alegrías y tristezas, con quienes superamos todas las adversidades que nos presenta la vida y ahora celebran junto a mi este logro.

INDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
I. INTRODUCCIÓN	7
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
3. OBJETIVOS	10
II. MARCO TEÓRICO	11
1. ANTECEDENTES:.....	11
2. BASES TEÓRICAS:.....	16
3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS	36
1. HIPÓTESIS:.....	36
2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:	36
3. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO	37
4. POBLACIÓN Y MUESTRA	37
5. TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
6. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	39
IV. RESULTADOS	40
VI. CONCLUSIONES	54
VII. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS	62

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar los hallazgos tomográficos de la afectación pulmonar en pacientes fallecidos con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca, abril – diciembre 2020, se planteó un tipo de estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se obtuvo una muestra significativa estadísticamente de 108 pacientes del total de fallecidos, que cumplían con los criterios de inclusión planteados. En cuanto al análisis de datos, se empleó el programa SPSS versión 22. De los 108 pacientes, se obtuvo como resultados: la edad promedio fue de 67.14 años, con un rango entre 29 y 92 años; de ellos el 72.22% fueron de género masculino, mientras que el 27.78% fueron de género femenino. En relación a las características de las lesiones pulmonares, el patrón tomográfico mixto fue hallado en el 54.63%, el cual estuvo presente en ambos campos pulmonares en el 91.67%. En relación a la afectación por lóbulo pulmonar, las lesiones se ubicaron indistintamente en todos los lóbulos pulmonares con distribución subpleural en 49.07%. Finalmente, el índice de severidad tomográfica de los casos estudiados correspondió al estadio severo en 79.63% de pacientes. Por lo cual se concluye que los hallazgos tomográficos más frecuentes en pacientes fallecidos por COVID 19 son el patrón mixto de localización bilateral con lesiones ubicadas en todos los lóbulos pulmonares con una distribución a predominio subpleural.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the tomographic findings of lung involvement in deceased patients diagnosed with COVID-19 over 18 years of age at the EsSalud II hospital - Cajamarca, April - December 2020, a type of observational, descriptive study was proposed, cross-sectional and retrospective. A statistically significant sample of 108 patients was obtained from the total number of deaths, who fulfilled the inclusion criteria proposed. Regarding the data analysis, the SPSS version 22 program was used. Of the 108 patients, the following results were obtained: the average age was 67.14 years, with a range between 29 and 92 years; of them, 72.22% were male, while 27.78% were female. In relation to the characteristics of the lung lesions, the mixed tomographic pattern was found in 54.63%, which was present in both lung fields in 91.67%. Regarding pulmonary lobe involvement, the lesions were located indistinctly in all pulmonary lobes with subpleural distribution in 49.07%. Finally, the tomographic severity index of the cases studied corresponded to the severe stage in 79.63% of patients. Therefore, it is concluded that the most frequent tomographic findings in patients who died from COVID 19 are the mixed pattern of bilateral location with lesions located in all pulmonary lobes with a predominantly subpleural distribution.

I. INTRODUCCIÓN

Los coronavirus son una familia amplia de virus que causan enfermedades, estas van desde el resfriado común hasta enfermedades más graves que pueden ocasionar la muerte. La epidemia por SARS-CoV-2 fue declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) una emergencia de salud pública de preocupación internacional el 30 de enero de 2020. Tiempo después, el Director General de la OMS, doctor Tedros Adhanom Ghebreyesus, anunció el 11 de marzo de 2020 que la nueva enfermedad por el coronavirus 2019 es catalogada como una pandemia (1).

Según la OMS, “la caracterización de pandemia significa que la epidemia se ha extendido por varios países, continentes o todo el mundo, y que afecta a un gran número de personas”. En tanto la pandemia por SARS-CoV-2 ha provocado una dramática pérdida de vidas humanas a nivel mundial, lo cual se presenta como un desafío sin precedentes para la salud pública, los sistemas alimentarios, económicos, y el mundo del trabajo (2).

En la actualidad la prueba de referencia para el diagnóstico de la enfermedad en Perú es la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR), la cual nos brinda resultados con demora, retrasando un diagnóstico oportuno. Al mismo tiempo, se ha identificado, en la práctica clínica, que los resultados de la RT-PCR presenta una alta frecuencia de falsos negativos el cual varía desde el 38% al 66%, dependiendo del tiempo de enfermedad o la fase en la que esta se encuentre. El problema descrito, provoca un triaje inadecuado y un diagnóstico tardío de los enfermos, exponiendo a otros pacientes y personal de salud sin la enfermedad y a la población sana a un potencial contagio (3).

En atención a este problema, la tomografía computarizada (TC) de tórax se presentó como un examen auxiliar importante para coadyuvar al diagnóstico precoz y evaluar al mismo tiempo la extensión del compromiso pulmonar en pacientes hospitalizados con enfermedad moderada a severa (4). Mediante la tomografía computarizada de tórax se puede determinar un score pronóstico el cual aún no está aceptado a nivel mundial. Del mismo modo, se puede apreciar hallazgos tomográficos, los cuales ofrecen características comunes que tienen que ser de conocimiento para el personal de salud, de este modo puedan tomar mejores decisiones.

A nivel mundial, diferentes estudios realizados describen los hallazgos por técnicas radiológicas en pacientes con neumonía debido a la infección por SARS-CoV-2. Esta acción se da en un marco de importancia para salud pública actual; sin embargo, los patrones son distintos en los diferentes estudios, sea por características intrínsecas de la población estudiada o debido a otros factores desconocidos del virus.

Existen muy pocos estudios realizados en Perú, estos muestran de manera indirecta patrones tomográficos que se asemejan a la mayoría de estudios a nivel mundial; el patrón en vidrio esmerilado es lo más descrito en los casos que se presentan; sin embargo, estos estudios no se centran en los hallazgos tomográficos sino a describir serie de casos en diferentes hospitales.

En Cajamarca, el mes de marzo se confirma el primer contagio por COVID-19, una enfermedad desconocida en cuanto a clínica, resultados en exámenes auxiliares y tratamiento. Con el transcurso de los meses se fue conociendo mejor los aspectos clínicos y se logró disminuir la mortalidad en pacientes infectados que realizaban neumonía grave. A

pesar de ello, aun no existen estudios que muestren hallazgos tomográficos en pacientes que hacen la clínica grave ni de los que fallecen por esta causa. Por este motivo, la presente investigación está orientada a describir los hallazgos por tomografía computarizada de tórax en pacientes fallecidos con diagnóstico de Covid-19 en el Hospital EsSalud II – Cajamarca.

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los hallazgos tomográficos de la afectación pulmonar en pacientes fallecidos con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca, abril – diciembre 2020?

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo de investigación se realizó porque el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2), considerado actualmente como el mayor problema de salud pública a nivel mundial, ha obligado a darnos cuenta de manera cruda, la terrible situación sanitaria del Perú. Nos ha dejado en una situación de incertidumbre ante la falta de conocimiento suficiente para combatirlo medicamente. Por tanto, nos invita al personal de salud a estudiarla desde todas las perspectivas.

A nivel mundial se están realizando diversos estudios con la finalidad de conocer en mayor medida a la COVID-19. En el caso de Perú, no se ha quedado atrás en cuanto a temas clínicos y formas de tratar a los pacientes. Sin embargo, aún existe un vacío en cuanto a la descripción de estudios radiológicos con la finalidad de conocer si el comportamiento de esta afección

en nuestra población sigue un patrón similar a otros países, lo cual se pretende conocer con este estudio, o en su defecto corregir y tomar otras medidas en cuanto a nuestro manejo clínico.

Los resultados obtenidos en la investigación realizada serán útiles para contribuir con el conocimiento de este mal desde un punto de vista radiológico, con la finalidad de tener un parámetro que apoye al diagnóstico en pacientes de nuestra población, disminuir la morbilidad y tratar de evitar en lo posible los fallecimientos. Así mismo, es importante un estudio de este tipo debido al nuevo crecimiento de casos hospitalizados y fallecimientos que se están presentando actualmente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Determinar los hallazgos tomográficos de la afectación pulmonar en pacientes fallecidos con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca, abril – diciembre 2020.

1.3.2 Específicos

- Determinar la mortalidad, según grupo etáreo, en pacientes con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18, en el hospital EsSalud II – Cajamarca, abril – diciembre 2020.
- Determinar la mortalidad, según sexo, en pacientes con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18 años, en el hospital EsSalud II – Cajamarca, abril – diciembre 2020.
- Determinar el índice de severidad tomográfica en pacientes fallecidos con diagnóstico de COVID-19 en el Hospital EsSalud II – Cajamarca, abril – diciembre 2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

A. Internacional

Feng et Al (5) realizaron un estudio el año 2020, tuvo como objetivo comparar los patrones de la tomografía computarizada de tórax entre grupos de pacientes sobrevivientes al Covid-19 y no sobrevivientes, para tal fin fueron incluidos 124 pacientes diagnosticados con Covid-19 en la provincia de Wuhan, China. Los casos seleccionados fueron divididos en grupos de sobrevivientes (83/124) y no sobrevivientes (41/124). La mediana de edad entre los pacientes fue de 56 años (IQR 38-68 años), la mediana de edad fue significativamente mayor en los no sobrevivientes en comparación con los supervivientes (69 años frente a 43 años, $p < 0,001$). Los no sobrevivientes presentaban antecedentes de hipertensión, diabetes y enfermedad coronaria. Los síntomas iniciales más comunes fueron fiebre y la tos. En tanto la opresión torácica estuvo presente en los sobrevivientes.

Los 124 pacientes se sometieron a un total de 436 TC de tórax, al ingreso la distribución pulmonar bilateral fue más común en los no supervivientes que en los supervivientes. La distribución subpleural fue más propensa a observarse en los supervivientes, mientras que la distribución difusa fue más común en el grupo de no supervivientes. En cuanto a los patrones tomográficos hallados fueron patrón en vidrio esmerilado (83,1%), consolidación (60,5%) y el patrón empedrado (42,7%) fueron los principales hallazgos de TC en ambos grupos; sin embargo, mientras que el patrón empedrado fue más común en el grupo de no sobrevivientes.

Sarkodie et al (6) analizaron estudios de tomografía computarizada de tórax de veintiocho pacientes con COVID-19, los cuales fueron incluidos y revisados de forma independiente por dos radiólogos experimentados y sus hallazgos documentados. El total de participantes se conformaron por 16 hombres (57.1.7%) y 12 mujeres (42,9%) los cuales fluctuaban entre 36 y 65 años con una edad con una media de 55,9 años. De estos, 21 (75,0%) eran pacientes con COVID-19 que no estaban diagnosticados en ese momento, mientras que 7 (25,0%) eran pacientes confirmados conocidos de COVID-19.

Los hallazgos obtenidos por tomografía computarizada de tórax (n = 28) mostró que el patrón predominante fue opacidades en vidrio esmerilado (66,7%); así mismo se presentó evidencias de consolidación predominantemente en 12 pacientes (42,9%). En 26 (92,9%) pacientes, las distribuciones de las opacidades estuvieron dispuestas en forma bilateral, periférica y basales; ninguno de estos pacientes presentó derrame pleural.

Muhammad et al (7) realizaron una revisión sistemática acerca de los hallazgos tomográficos en pacientes diagnosticados de Covid-19, para lo cual tomaron como base datos de fuentes como PubMed y EMBASE. De este análisis se obtuvo que la mayoría de los estudios que evaluaron las características de la tomografía computarizada de tórax en la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) fueron de pequeño tamaño y se obtuvieron resultados diferentes. Los hallazgos más comunes fueron compromiso pulmonar bilateral, opacidades en vidrio esmerilado, afectación del lóbulo inferior izquierdo y distribución subpleural de las lesiones. En cuanto al metaanálisis realizado se reveló que existe una asociación positiva entre la prevalencia de broncogramas aéreos y la edad promedio de la población ($p = 0,013$).

Parry et al (8) en una cohorte total del estudio de 147 pacientes, de los cuales 104 (70,7%) fueron varones y 43 (29,3%) fueron mujeres. La edad media fue de 40,9(rango 24-71 años). Los hallazgos tomográficos obtenidos fueron anomalías del parénquima pulmonar en 51 (34,7%) casos mientras que 96 (65,3%) casos positivos diagnosticados con RT-PCR tenían una tomografía computarizada de tórax normal. Solo el 12,2% de los pacientes tenían como manifestación clínica la disnea, el 6,1% presentaba desaturación, el 7,4% presentaba aumento de la frecuencia respiratoria y el 10,9% comorbilidades. Los hallazgos anormales en la tomografía computarizada de tórax fue afectación pulmonar bilateral 76,5%, multilobar en 88,2% con una distribución predominante periférica y posterior en la mayoría de casos. En cuanto al tipo de opacidad, en vidrio esmerilado fue el hallazgo en la totalidad de los casos. La opacidad en vidrio esmerilado puro y en empedrado se observó para cada patrón en 15 (29,4%), y vidrio esmerilado mixto con consolidación se observó en 21 (41,2%).

Juárez et al (9) fueron quienes estudiaron los hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, para lo cual se analizaron 56 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias del INER en la Ciudad de México. Se obtuvieron datos epidemiológicos como la edad promedio que fue de 51 años. De quienes el sexo masculino tuvo mayor afectación con 61%. De todos los pacientes, el 95% eran residentes de la Ciudad de México. Entre los antecedentes de la población estudiada 52% tenían antecedentes de al menos una comorbilidad, entre ellas la diabetes mellitus fue la más frecuente con 62%.

Los hallazgos tomográficos obtenidos en el estudio, el patrón predominante en el 39% de los casos fue patrón mixto, el cual se compone por un patrón en vidrio deslustrado, combinado con zonas de consolidación; continúa en frecuencia el patrón empedrado con 30% y el patrón en vidrio deslustrado puro en el 29%. La localización de estas lesiones fue bilateral en 88%

de los casos estudiados con mayor afección de lóbulos inferiores en 55%, le sigue en frecuencia la afectación en lóbulos superiores en 36%. En cuanto a la distribución de las lesiones fue mayoritario subpleural en 48% de los casos estudiados, seguida de afectación con distribución en parches en 20%. Otros hallazgos obtenidos fueron las linfadenopatías con 25%, seguidas de las atelectasias en 23%.

B. Nacional

Trelles, M et. al. (10) en su estudio realizado en una clínica en Lima, Perú; analizaron retrospectivamente la historia clínica de los pacientes sospechoso de COVID-19 con la finalidad de determinar algunas descripciones de los hallazgos obtenidos. Evaluaron el rendimiento de la tomografía computarizada de tórax y RT-PCR en el diagnóstico de casos sospechosos de COVID-19. En total se analizaron 188 historias, los patrones típicos hallados en las tomografías fueron tenues opacidades en vidrio deslustrado extensas, patrones parcheados bilaterales con tendencia a la consolidación, las lesiones fueron de forma ovalada a predominio subpleural.

Cáceres, U et. al. (11) por su parte, estudiaron descripciones tomográficas en pacientes recientemente diagnosticados con neumonía por Covid-19 en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú. En este, presentan nueve casos de pacientes con diagnóstico COVID-19 los cuales desarrollaron neumonía por el SARS-CoV-2 y fueron atendidos en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú. Se presentaron con distintas manifestaciones clínicas, factores de riesgo y evolución; así como la descripción de los hallazgos en la tomografía computarizada de tórax (TCT), empleando un score de severidad tomográfico al ingreso hospitalario.

En los hallazgos tomográficos del estudio se encontró distintos patrones entre los analizados. Caso 1 TC con tenues áreas en vidrio esmerilado bilaterales con área de consolidación en pulmón izquierdo, presenta elevación del diafragma y atelectasia basal derecha. Caso 2 TC con múltiples áreas en vidrio esmerilado centrales y periféricas, algunas estuvieron adyacentes a las cisuras. Caso 3 TC que presentó áreas de consolidación que compromete ambas bases pulmonares. Caso 4 TC que presenta áreas de consolidación a predominio del pulmón derecho y algunas zonas con patrón en vidrio esmerilado bilaterales. Caso 5 TC con áreas en vidrio esmerilado en regiones sub pleurales en las bases pulmonares. Caso 6 TC con áreas de consolidación centrales y periféricas bilaterales. Caso 7 TC con áreas de consolidación en base pulmonar derecha y tenues áreas en vidrio esmerilado bilaterales. Caso 8 TC con área en vidrio esmerilado en base pulmonar izquierda. Caso 9 TCT con área de consolidación bien circunscrita en región subpleural y basal derecha.

En tanto que se puede resumir un predominio de patrón de vidrio esmerilado, seguido de patrón mixto con consolidaciones, estos hallazgos a predominio subpleural y principalmente en bases pulmonares. No se evidencia un predominio del lado pulmonar afectado.

2.2 BASES TEÓRICAS:

El nuevo coronavirus (COVID-19), considerado actualmente como el mayor problema de salud pública a nivel mundial, nos ha obligado a darnos cuenta de manera cruda, la terrible situación sanitaria del Perú: hospitales antiguos y desabastecidos, falta de laboratorios especializados, camas, ventiladores, personal de salud especialista, médicos mal remunerados, falta de seguro médico, y sobre todo falta de equipos de protección personal para que el personal de salud pueda combatir este problema (4).

La sala situacional hasta el 12 de enero de 2021 se confirmó a nivel mundial 91 383 544 casos positivos con 1 956 752 muertes según datos obtenidos de la universidad Steven Hopkins (12). La prevalencia en Perú es de 1 037 350 casos confirmados entre prueba rápida y PCR. La cantidad de fallecidos por el nuevo coronavirus asciende a 38 335 casos teniendo una tasa de letalidad en el país de 3.7%. En cuanto a la prevalencia interna del país, Lima metropolitana encabeza la prevalencia con 427 267 casos confirmados, a quien le suceden Arequipa, Callao, Piura, La libertad y Lambayeque en el orden descrito (13).

En Cajamarca hasta a la fecha descrita se encuentra en la posición 13 en la sala situacional nacional, con una prevalencia de 26 078 casos confirmados de las 145 618 muestras analizadas entre prueba rápida y PCR. El número de muertes en la región a causa de la COVID-19 fue de 624 personas; en tal sentido presenta una letalidad de 2.39% la cual se asemeja a la mortalidad nacional (13). Por lo tanto, se debe prestar mayor atención y estudio de esta nueva enfermedad, con la finalidad de comprenderla en mayor medida y poder tratarla sin tener grandes complicaciones.

La enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19) no solo es un agente que no discrimina naciones, también es democrático en cuanto a otras características epidemiológicas en toda la población mundial. La OMS manifiesta que tanto los adultos mayores como los jóvenes se enferman y pueden hacer la enfermedad grave, diferente a lo que se creía al inicio (4).

La morbilidad como la mortalidad que trae esta enfermedad está generando una crisis en todo del planeta con múltiples efectos colaterales que los podríamos clasificar en positivos y negativos. La gran influencia que se presentó en la disminución de la contaminación ambiental, animales más libres en su hábitat natural y en zonas habitadas por humanos, ríos más limpios y descontaminados, menos delincuencia, más vida familiar y menos accidentes, es admirable y nos hace recapacitar sobre el daño que el ser humano está causando al planeta. Por otro lado, una gran disminución del turismo en todo el mundo, grandes pérdidas económicas y sobre todo pérdidas humanas es lo que más afecta a la población (4).

Los coronavirus, se denominan así debido a la apariencia que brindan al microscopio electrónico la cual es similar a una corona. Los coronavirus infectan humanos, mamíferos y aves, pueden ocasionar enfermedades respiratorias, entéricas, hepáticas y neurológicas y se encuentran dispersos alrededor del mundo (14).

Los coronavirus fueron de interés en la investigación médica al tener una capacidad epidémica. En 2003 se reportaron más de 8,098 casos de infección por SARS-CoV, con 916 muertes que correspondieron a una letalidad de 10% aproximadamente, catalogada como la primera nueva enfermedad infecciosa del siglo XXI que afectó a 29 países, luego en 2012 se dio una infección por el MERS-CoV con letalidad del 35% (14,15).

A fines de 2019, se identificó un nuevo coronavirus como causa de neumonía en Wuhan. Presentó una rápida propagación provocando una epidemia en toda China, seguida de una pandemia mundial.(16) En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud designó la enfermedad COVID-19 (enfermedad por coronavirus 2019) (17). El virus que causa COVID-19 se denomina síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2); anteriormente, se lo conocía como 2019-nCoV (16).

2.2.1 AGENTE ETIOLÓGICO

El virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2) se ubica taxonómicamente al orden Nidovirales, familia Coronaviridae, subfamilia Coronavirinae, esta última se compone de cuatro géneros Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus (14,18). Los agentes de importancia médica conocidos hasta hoy son siete, y pertenecen a uno de los dos primeros géneros mencionados (18) los cuales se clasifican en dos grupos: adquiridos en la comunidad (coronavirus humanos) y zoonóticos (Anexo 1). De estos, cuatro son endémicos en todo el mundo y generan síntomas de resfrío, siendo los tipos 229E y OC43 los responsables del resfrío común, mientras que los tipos NL63 y HKU1 también se le asocian a problemas respiratorios (15).

2.2.2 VIROLOGIA

La forma de los coronavirus es esférica irregular, con un diámetro que oscila entre 80 – 120 nm. Su genoma está constituido por RNA de cadena sencilla, con polaridad positiva, y con una longitud aproximada de 30.000 ribonucleótidos (15,18). En la superficie pueden observarse proyecciones de la glicoproteína spike (S) y posee dímeros de proteínas

hemaglutinina-esterasa (HE). La envoltura viral consta de dos proteínas que resaltan: la proteína M (más abundante) y la proteína E de carácter hidrofóbico; ambas proteínas se encuentran fusionadas con membranas lipídicas obtenidas de la célula hospedera (15). Las funciones de las proteínas M y E aún no están bien establecidas, pero se considera que podrían participar en el ensamblaje y liberación del virión (18). Para evitar la desintegración del genoma, el ARN se encuentra unido a otra proteína estructural conocida como la nucleoproteína (Proteína N), esta proteína es necesaria para el empaquetamiento del ARN viral durante su ensamblaje (19). (Anexo 2)

2.2.3 REPLICACIÓN VIRAL

Al llegar a la célula blanco, la proteína S se une a uno de los receptores, éstos pueden ser: la enzima convertidora de angiotensina (ACE2), dipeptidil peptidasa 4, aminopeptidasa N y O-acidoacetil siálico (14). La proteína S es luego dividida en dos subunidades, S1 y S2, por una proteasa celular (TMPRSS2). La subunidad S1 contiene el dominio de unión al receptor (RBD), en tanto que la subunidad S2 contiene el péptido para la fusión a la membrana celular. Luego de su entrada a la célula, el virus es desenvuelto y el RNA viral es liberado al citoplasma, para que se inicie la traducción de los genes ORF 1^a y 1b en sus proteínas, las cuales realizan la replicación del genoma viral. Las proteínas estructurales codificadas hacia el extremo 3' son traducidas a partir de mRNAs transcritos en sentido negativo que se forma durante la replicación del genoma viral. Estas proteínas estructurales son ensambladas posteriormente con el genoma viral, en las membranas celulares internas del retículo endoplasmático y aparato de Golgi, formándose las nuevas partículas virales. Finalmente, las vesículas con los nuevos viriones se fusionan con la membrana celular y se liberan los virus al exterior de la célula, por un proceso llamado exocitosis (14,18).

Debido a que el SARS-CoV-2 no se deriva de ningún esqueleto de virus descubiertos previamente, y por la eficiente forma como su RBD se une al receptor ECA2 humano, que es diferente a los ya existentes, es imposible que este nuevo virus sea producto de manipulación genética de laboratorio (19).

2.2.4 EPIDEMIOLOGIA

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan informó sobre un grupo de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, todos ellos provenientes de una exposición común a un mercado mayorista de marisco, pescado y animales vivos en la ciudad de Wuhan, en estos se incluían siete casos graves. El inicio de los síntomas del primer caso fue el 8 de diciembre de 2019. El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron como agente causante al SARS-CoV-2, cuya secuencia genética fue compartida por las autoridades chinas el 12 de enero. Ante el rápido esparcimiento del nuevo coronavirus el día 11 de marzo, la OMS declaró la pandemia mundial (20).

Hasta el 12 de enero de 2021 fueron confirmados en el mundo 91 383 544 casos positivos, de los cuales 50 537 895 se han recuperado y 1 956 752 personas han muerto según datos obtenidos de la universidad Steven Hopkins (12).

En total, los cinco países con más casos de COVID-19 son EE.UU. con 22 784 091 casos, India con 10 479 179 casos confirmados, Brasil con 8 131 612 casos, Rusia presenta 3 412 390 casos y Reino Unido con 3 173 274 casos confirmados (12).

En cuanto a Perú, la prevalencia actual es de 1 037 350 casos confirmados ya sea por prueba rápida 786 295 como por PCR 249 326 positivos. Asimismo, la suma de fallecidos asciende a 38 335 casos teniendo una tasa de letalidad en el país de 3.7%. En cuanto a la prevalencia

interna del país, Lima metropolitana encabeza la prevalencia con 427 267 casos confirmados, a quien le suceden Arequipa, Callao, Piura, La libertad y Lambayeque en el orden descrito (13).

El departamento de Cajamarca hasta a la fecha mencionada se encuentra en la posición 13 en la sala situacional nacional, tiene una prevalencia de 26 078 casos confirmados de las 145 618 muestras analizadas entre prueba rápida y PCR. El número de muertes en la región a causa del nuevo coronavirus es 624; en tal sentido presenta una letalidad de 2.39% la cual se asemeja a la mortalidad nacional (13).

2.2.5 FISIOPATOLOGIA

a) Interacción con el sistema renina-angiotensina-aldosterona

El origen de la patogenia de la infección por SARS-CoV-2 inicia con la unión de la glucoproteína S al receptor a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) (21). Se encuentra en el riñón, sistema cardiovascular, hígado, tubo digestivo, sistema nervioso central, testículos y placenta. En el eje renina angiotensina aldosterona la función de la ACE2 es la transformación de la Angiotensina I en Angiotensina 1-9 y de la Angiotensina II en Angiotensina 1-7, las cuales tienen efectos vasodilatadores, antifibrosis, antiinflamatorios y favorecen la natriuresis. En tanto, presenta su acción es reducir la tensión arterial, contrarregulando la acción de la Angiotensina II. Por este motivo se ha relacionado a esta enzima con la protección frente a la hipertensión, la arteriosclerosis y otros procesos vasculares y pulmonares (22).

Por el contrario, la enzima convertidora de la Angiotensina (ACE), la cual convierte la Angiotensina I en Angiotensina II, favorece la formación de péptidos secundarios con efecto

vasoconstrictor, pro inflamatorio y de retención de sodio, que agravan hipertensión arterial (20).

Así mismo, se ha notificado que los pacientes que hacen clínica grave por COVID-19 presentan niveles de Angiotensina II muy elevados, el cual se ha correlacionado con la carga viral de SARS-CoV-2 y el daño pulmonar. Este desequilibrio del sistema renina-angiotensina-aldosterona podría estar relacionado con la inhibición de la ACE2 por parte del virus (20).

b) Interacción con el sistema inmunitario

La infección por SARS-CoV-2 activa al sistema inmune, el cual no es capaz de controlar eficazmente el virus, por ejemplo en personas mayores o inmunosuprimidos, el virus se propagaría de forma más eficaz produciendo daño al tejido pulmonar, lo que causa activación de los macrófagos y granulocitos y conduciría a la liberación masiva de citoquinas pro-inflamatorias (20).

En pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 ingresados en UCI comparados con los no ingresados en UCI, y con controles sanos, se observó correlación con una mayor proporción células T CD4+ productoras de IL-6 y GM-CSF (factor estimulante de las colonias de granulocitos-macrófagos con la gravedad de los casos de COVID-19). Así mismo, otros estudios han observado niveles elevados de IL-6 y otras citoquinas proinflamatorias en pacientes con COVID-19 grave. Esta hiperactivación sin embargo resulta insuficiente para controlar la infección y conduce a una depleción linfocitaria asociada a un mayor daño tisular, que es observable clínicamente en pacientes graves que presentan linfopenia e hiperferritinemia. Esta hiperactivación se ha denominado síndrome de liberación de

citoquinas (CRS), que estaría asociada al síndrome de insuficiencia respiratoria aguda o Síndrome de Distrés Respiratorio del Adulto (SDRA) que se ha descrito como la principal causa de mortalidad por COVID-19 (20).

El CRS se produce cuando se activan grandes cantidades de leucocitos y liberan grandes cantidades de citoquinas proinflamatorias. Las principales citoquinas implicadas en la patogénesis del CRS incluyen la interleuquina (IL)-6, la IL10, el interferón (IFN), la proteína quimiotáctica de monocitos 1 (MCP-1) y el factor estimulante de las colonias de granulocitos-macrófagos (GM-CSF); otras citoquinas como el factor de necrosis tumoral (TNF), IL-1, IL-2, IL-2-receptor- e IL-8 también se han descrito durante el CRS. El CRS se ha observado en otras infecciones virales como SARS, MERS o Ébola. En pacientes con COVID-19 su patogénesis aún no se conoce totalmente, sin embargo se ha observado una mayor concentración plasmática de varias citoquinas en pacientes con cuadros más graves (20).

c) Interacción con la coagulación y el sistema microvascular

La tormenta de citoquinas ocasiona daño del sistema microvascular y activa el sistema de coagulación e inhibición de la fibrinólisis. La coagulación intravascular diseminada (CID) conduce a trastornos generalizados de la microcirculación que contribuyen a la situación de fallo multiorgánico (20).

En pacientes infectados de COVID-19 se ha observado que los niveles de antitrombina son menores, y los niveles de dímero D y fibrinógeno son mayores que en pacientes sanos. Así mismo, la progresión de la gravedad de la enfermedad se correlaciona a un aumento gradual

del dímero D. Estos hallazgos apoyan la teoría del desarrollo de una coagulopatía de consumo en infecciones por SARS-CoV-2, y que cuando estas ocurren empeora el pronóstico (20).

Del mismo modo se ha observado la alteración de las plaquetas por varias vías: daño indirecto mediante invasión de las células madre hematopoyéticas de la médula ósea o daño directo mediante la activación del complemento. Además, la inflamación producida en el pulmón junto con la hipoxia de los casos con neumonía, causa la agregación plaquetaria y la trombosis, con un aumento de consumo de las plaquetas. Todos estos factores contribuyen a desencadenar el estado de hipercoagulabilidad que se observa en los casos de COVID-19 (20).

2.2.6 MANIFESTACIONES CLINICAS

Los síntomas producidos por la COVID-19 son inespecíficos. Sin embargo, el espectro clínico puede ir desde un cuadro clínico asintomático hasta una neumonía severa que produzca insuficiencia respiratoria a causa del síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA).

- Pacientes asintomáticos

Los pacientes con infección asintomática pueden tener anomalías clínicas objetiva. En un estudio realizado con 24 pacientes con infección asintomática que se sometieron a una tomografía computarizada (TC) de tórax, el 50% presentaba opacidades típicas en vidrio esmerilado o sombras irregulares y otro 20% presentaba otras anomalías. Cinco pacientes desarrollaron febrícula, con o sin otros síntomas típicos, pocos días después del diagnóstico

(23). Esta forma de enfermedad son más comunes en niños, adolescentes y adultos jóvenes (18).

- Periodo de incubación

El período de incubación de COVID-19 es aproximadamente dentro de los 14 días siguientes a la exposición, en la mayor parte de casos se producen aproximadamente cuatro a cinco días después de la exposición (24).

- Presentación inicial

La presentación clínica habitual y común en la mayoría de pacientes se compone de fiebre (83%) y tos (82%), pero no en todos los casos sintomáticos. Cuando la fiebre es alta y prolongada, se asocia a desenlace desfavorable, en la mayoría de los casos. La tos generalmente es seca; sin embargo, se han descrito casos de tos productiva con una frecuencia similar, y a veces se acompaña de hemoptisis. Otros síntomas comunes son dificultad para respirar (31%), mialgias (11%) y cefalea (8%) que tienen una prevalencia entre el 10% y 20% de los casos. La disnea se ha reportado con frecuencias muy variables, se describen casos desde 8% hasta más del 60%, este último puede aparecer desde el segundo día, pero puede tardar hasta 17 días aproximadamente; la presentación tardía se asoció a desenlaces más graves. Otros síntomas de afectación del tracto respiratorio alto, como dolor de garganta, congestión nasal y rinorrea, se presentan en menos del 15% de los casos.(18,25) Así como sucede con otras infecciones respiratorias virales, no existen síntomas que sean específicos para poder diferenciar una infección ocasionada por otros virus de la ocasionada por SARS-CoV2 (26).

En cuanto a las manifestaciones gastrointestinales, las más comunes son náuseas, vómito, malestar abdominal y diarrea, las cuales se presentan tempranamente entre el 10% y 20% de los pacientes. La anorexia se manifiesta en es más frecuente a partir de la segunda semana de la enfermedad y se presentan en el 25% de los casos. Existen también alteraciones del gusto (ageusia) y del olfato (anosmia), los cuales son frecuentes (18).

Otros síntomas asociados fueron conjuntivitis, caídas, deterioro general de la salud y delirio, principalmente en adultos mayores de 80 años y en aquellos con alteraciones neurocognitivas. Los hallazgos dermatológicos en pacientes con COVID-19 no están bien caracterizados, existen casos de erupciones maculopapulares, urticarianas, vesiculares y livedo reticularis transitoria (23).

- Complicaciones

Algunos pacientes con síntomas inicialmente no graves pueden progresar en el transcurso de 7 días, la disnea se desarrolló después de una mediana de cinco días desde el inicio de los síntomas, y el ingreso hospitalario ocurrió después de una mediana de 7 a 8 días de síntomas, debido a neumonía (23).

Entre las complicaciones más comunes de la COVID-19 se menciona la neumonía, presente virtualmente en todos los casos graves, el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA): en cuanto a las complicaciones cardiovasculares se presentan arritmias, lesión cardíaca aguda y shock. Las principales complicaciones tromboembólicas son embolia pulmonar y accidente cerebrovascular agudo; frecuentemente se describen alteraciones graves neurológicas como encefalopatía, trastornos del movimiento, ataxia y convulsiones.

Los trastornos de la coagulación, expresados por la prolongación del tiempo de protrombina, el aumento del dímero D y la disminución en el recuento de plaquetas, han llevado a pensar que la coagulación intravascular diseminada es uno de los fenómenos comunes en los casos graves, por lo que algunos recomiendan anticoagulación temprana. El compromiso de múltiples órganos se expresa por la alteración de las pruebas bioquímicas, como la elevación de las aminotransferasas, deshidrogenasa láctica, creatinina, troponinas, proteína C reactiva y procalcitonina (18,23).

- Diagnóstico

En pacientes sintomáticos, la posibilidad de COVID-19 debe tenerse en aquellos con fiebre de inicio reciente y/o síntomas del tracto respiratorio. Así mismo, debe considerarse en pacientes con enfermedad grave de las vías respiratorias bajas sin causa aparente. Otros síntomas constantes incluyen alteraciones del olfato o del gusto, mialgias y diarrea. Es importante tener en cuenta que el SARS-CoV-2 prevalece en todo el mundo, por tanto los médicos deben tener un umbral bajo de sospecha de COVID-19 (27).

Para el diagnóstico de COVI-19 aún no existe una estandarización de pruebas a nivel mundial. En general, los ensayos de reacción en cadena de polimerasa-transcriptasa inversa (RT-PCR) son el estándar para el diagnóstico, y los ensayos basados en tecnología de amplificación de ácido nucleico (NAAT) (28); estos últimos son la prueba inicial recomendada por sus características descritas (27). Del mismo modo, se utiliza ensayos de antígeno rápidos y procedimientos de flujo laminar, los cuales tienen una sensibilidad menor. Existen ensayos de flujo laminar para uso en el hogar, tienen una sensibilidad más baja que

las pruebas anteriores; sin embargo, pueden ser útiles para detectar una enfermedad temprana con cargas virales altas (incluso antes de que aparezcan síntomas) (28).

Para realizar el NAAT las muestras deben proceder de vías respiratorias superiores, la CDC recomienda la recolección de una de las siguientes muestras: hisopado nasofaríngeos (63% sensibilidad), líquidos de lavado bronco-alveolar más invasivos (91%), hisopado nasal de fosas nasales anteriores, entre otras (27). Las pruebas en la saliva han ganado popularidad debido a lo fácil que es recolectarlas (1-5 mL con supervisión), aunque probablemente tienen menor sensibilidad en comparación con los especímenes de planos más profundos de las vías respiratorias. El 15 de agosto de 2020, se aprobó la prueba “SalivaDirect” de la Yale School of Public Health. Esta prueba es singular porque es más sencilla, lo que permite práctica de pruebas rápida aumentada con lo cual se reduce la saturación de la demanda (28).

Otras pruebas alternativas al NAAT son las pruebas que detectan el antígeno del SARS-CoV-2 se pueden realizar rápidamente y en el punto de atención con lo cual agilizamos los servicios de salud; sin embargo, suelen ser menos sensibles que las NAAT. Pueden ser útiles teniendo en cuenta la posibilidad de falsos negativos y los resultados se interpreten en función de la probabilidad previa a la prueba de COVID-19. Si se realiza una prueba de confirmación con NAAT ante un posible falso resultado, debe hacerse dentro de las 48 horas (27).

Las pruebas serológicas detectan anticuerpos contra el SARS-CoV-2 en la sangre, las que se han validado adecuadamente pueden identificar a pacientes previamente infectados y pacientes con infección actual que ha tenido síntomas durante tres o cuatro semanas. Es poco probable que las pruebas serológicas sean reactivas en los primeros días o semanas de la

infección por lo tanto tienen una utilidad muy limitada para diagnóstico de la infección temprana (27).

Para maximizar el valor predictivo de la prueba serológica, deben usarse ensayos con alta especificidad, deben reservarse para individuos con una alta probabilidad de infección previa antes de la prueba. “En una revisión sistemática de 38 estudios que evaluaron la sensibilidad de las pruebas serológicas por tiempo desde el inicio de los síntomas en pacientes con COVID-19, se detectó IgM en un 23 por ciento a la semana, en un 58 por ciento a las dos semanas y en un 75 por ciento a las tres semanas; las tasas de detección correspondientes para IgG fueron 30, 66 y 88 por ciento. Otros estudios han sugerido que la tasa de IgG positiva se acerca al 100 por ciento entre 16 y 20 días” (27).

Actualmente, una combinación estandarizada de hallazgos clínicos conjuntamente con pruebas de ácido nucleico se usa para hacer el diagnóstico de COVID-19, al reconocer que el amplio espectro de hallazgos clínicos y la falsa seguridad de los ensayos no son por completo sensibles o específicos (28).

- Exámenes auxiliares:

a) Laboratorio

Los hallazgos de laboratorio entre los pacientes hospitalizados con COVID-19 incluyen linfopenia, niveles elevados de transaminasas, niveles elevados de lactato deshidrogenasa, marcadores inflamatorios elevados (Ferritina, proteína C reactiva y velocidad de sedimentación globular) y anomalías en las pruebas de coagulación (29). La linfopenia es especialmente común, aunque el recuento total de glóbulos blancos puede variar (27). Se ha descrito en pacientes de UCI elevación de troponina hasta en 31% (15).

Se han observado marcadores laboratoriales de mal pronóstico, el más precoz, el aumento de ferritina (a partir del 4º día), el dímero D después de la primera semana, el cual va incrementándose progresivamente aumentando con los días en los que no sobreviven, otros test como proteína C reactiva (PCR), troponina, LDH, IL-6 se elevan a partir del décimo tercer día, la procalcitonina se eleva si hay infección bacteriana asociada, sobretodo en pacientes que se encuentran en UCI (15,27).

b) Imágenes

- **Radiografías de tórax:**

En la mayoría de los casos las radiografías de tórax son normales en la fase inicial de la enfermedad o cuando la clínica es leve. En un estudio retrospectivo de 64 pacientes en Hong Kong con diagnóstico definitivo de COVID-19, el 20% no presentó anomalías en la radiografía de tórax en ningún momento durante la enfermedad (27).

Los hallazgos radiográficos anormales comunes fueron consolidación y opacidades en vidrio deslustrado, con distribuciones bilaterales, periféricas y de la zona pulmonar inferior; la afectación pulmonar aumentó durante el curso de la enfermedad, con un pico de gravedad a los 10 a 12 días después del inicio de los síntomas. También se ha descrito neumotórax espontáneo, aunque es infrecuente con una prevalencia menor al 1% (27).

- **Tomografía computarizada y COVID 19**

La tomografía computarizada (TC) es un examen de diagnóstico médico por imagen que utiliza rayos X con un sistema informático que procesa las imágenes y que nos permite

obtenerlas en secciones progresivas de la zona del organismo estudiada, y si es necesario, imágenes tridimensionales de los órganos o estructuras orgánicas. Mediante la TC obtenemos imágenes de secciones perpendiculares del organismo (30).

En relación al rendimiento de la TC en COVID-19 se han reportado resultados en diferentes metaanálisis demostrando valores de sensibilidad y especificidad de 94% y 37% respectivamente. Los valores predictivos positivo y negativo para la infección en un segundo estudio fueron de 92% y 42%⁵, asumiendo una probabilidad pre-test en la población de un 85%. Estos valores de rendimiento diagnóstico brindan confianza a la TC como un método de estudio válido en pacientes con sospecha o confirmación de enfermedad, siendo sus indicaciones aún motivo de debate a medida que nueva evidencia científica viene siendo publicada (31).

A pesar que el Colegio Americano de Radiología ha recomendado no realizar TC de rutina para identificar a la enfermedad, puesto que los hallazgos no son específicos y se superponen con otras infecciones, el consenso multinacional e interdisciplinario emite recomendaciones que serían más afines con nuestra realidad. En este sentido, la TC asumiría un rol importante para coadyuvar al diagnóstico precoz y evaluar la extensión del compromiso pulmonar en pacientes hospitalizados con enfermedad moderada a severa (3).

Hallazgos tomográficos frecuentes

Los hallazgos que se reportaron con mayor frecuencia en artículos publicados de pacientes con enfermedad confirmada con COVID-19, corresponden a opacidades pulmonares con densidad en vidrio esmerilado (53%-100%), vidrio esmerilado asociadas a focos de condensación (27%-72%) y engrosamiento intersticial con patrón de tipo empedrado (crazy-

paving) (19%). La morfología de las opacidades suele ser redondeada o rectangular, y la distribución zonal en el parénquima pulmonar ocurre predominantemente de forma bilateral y periférica (93%) y hacia las zonas posteriores e inferiores (93%) (31). (Anexo 3)

Hallazgos tomográficos infrecuentes

Los signos menos frecuentemente hallados corresponden al signo del halo inverso (10%), broncograma aéreo, bandas lineales parenquimatosas y engrosamiento parietal vascular, siendo aún menos frecuentes la presencia de derrame pleural (4-7%) y adenopatías mediastínicas (2%) (31).

Evolución temporal

Se determinaron una relación entre la frecuencia de las alteraciones tomográficas y el momento del examen, en el curso de la enfermedad. Previo al inicio de síntomas, hasta un 60% de las TC no muestran alteraciones, un 20% presenta opacidades en vidrio esmerilado y el 20% restante focos de condensación. En estadios tempranos (0 - 5 días), el patrón predominante son las opacidades en vidrio esmerilado (62%), seguidas por focos de condensación (23%), y a medida que progresan los días de enfermedad, estos patrones disminuyen produciéndose un aumento en el porcentaje de un patrón mixto determinado por vidrio esmerilado y focos de condensación (38%), este último haciéndose el patrón más prevalente desde los 12 días de enfermedad. El compromiso unilateral es raro y solo visualizado en el inicio y estadios muy tardíos en el curso de la enfermedad (31).

CO-RADS

La Sociedad Radiológica Holandesa desarrolló el CO-RADS (de su nombre en inglés COVID-19 Reporting and Data System), el cual establece la probabilidad de afección pulmonar por SARS-CoV-2. Esta escala se usa en pacientes con síntomas de moderados a severos, y establecidos en 7 categorías (32).

1. CO-RADS 0 (no interpretable, la técnica fue insuficiente para establecer un puntaje).
2. CO-RADS 1 (sospecha muy baja, estudio normal o no infeccioso).
3. CO-RADS 2 (sospecha baja, hallazgos típicos de otra infección, pero no de COVID-19).
4. CO-RADS 3 (dudoso, características compatibles con COVID-19 pero también con otras enfermedades).
5. CO-RADS 4 (alta sospecha de COVID-19).
6. CO-RADS 5 (muy alta sospecha, características típicas de la enfermedad).
7. CO-RADS 6 (probado, con RT-PCR positivo para infección por SARS-CoV-2)

- **Criterios de severidad por Covid-19, según imágenes tomográficas**

Diferentes estudios han buscado correlacionar los hallazgos de TC con evoluciones clínicas desfavorables, con la finalidad de establecer un score de severidad y valor pronóstico. Se demostró que pacientes con enfermedad leve presentan un menor número de segmentos pulmonares afectados (mediana de 7.5 segmentos en un estudio), estas lesiones se distribuyen principalmente en la periferia del parénquima y una mayor prevalencia de opacidades en vidrio esmerilado por sobre focos de condensación. Por otro lado, en casos más severos se

ha observado un mayor número de segmentos afectados (mediana 17.5), distribución de las opacidades preferentemente central y periférica, focos de condensación, y mayor proporción de casos con broncograma aéreo, engrosamiento septal interlobulillar, derrame pleural y adenopatías mediastínicas (31).

Con la finalidad de determinar la severidad, Yang R et al. (33) desarrollaron un score de severidad (Chest CT severity score) para diferenciar los casos leves de los severos basado en la extensión del daño pulmonar por COVID-19. Para esto, dividieron los 18 segmentos pulmonares en 20 regiones, asignando a cada una de estas un puntaje según el área comprometida: 0 puntos si no existían opacidades presentes, 1 punto para un compromiso menor a 50%, y 2 puntos si el compromiso es mayor o igual a 50. Por lo tanto, la suma total de puntos indica el score de enfermedad. Demostraron así diferencias en score entre enfermedad clínica leve y severa, la primera con una media de 13 puntos; y la segunda, 23.5, estableciendo un puntaje de corte óptimo de 19.5 que alcanza una sensibilidad de 83% y especificidad de 94% para diferenciar casos leves de graves, con un alto valor predictivo negativo de 96% (31).

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BASICOS

Patrón en vidrio esmerilado: Área de mayor atenuación pulmonar dentro de la cual se pueden visualizar las estructuras vasculares, ya que no son borradas (32). (Anexo 4)

Patrón en empedrado (crazy-paving): Patrón reticular a menudo con apariencia de engrosamiento septal interlobulillar, superpuesto a opacidades en vidrio esmerilado, simulando empedrado (32). (Anexo 5)

Patrón de consolidación: Se refiere a ocupación del espacio aéreo por productos patológicos (agua, pus, sangre, etc.), la consolidación aparece como un aumento homogéneo de la atenuación parenquimatosa pulmonar que oculta los márgenes de los vasos y las paredes de las vías respiratorias (32). (Anexo 6)

Patrón mixto: Combinación de lesiones pulmonares que comprenden opacidades pulmonares en vidrio esmerilado y consolidación (31). (Anexo 7)

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 HIPÓTESIS:

Se trata de un trabajo de investigación descriptivo, por tanto, la hipótesis es implícita.

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	INSTRUMENTO	VALORES	FUENTE
COVID-19	Enfermedad infecciosa causada por el beta coronavirus Sars-CoV-2	Presencia de signos y síntomas respiratorios	Prueba positiva (serológica o molecular)	prueba serológica de anticuerpos - prueba molecular mediante rt-pcr en tiempo real.	- Si - No	Historia Clínica
Afectación Pulmonar	Daño en la estructura pulmonar	Conjunto de hallazgos con patrones de anormalidad en pulmones por COVID-19	Tomografía computarizada de tórax	- Ficha de recolección de datos (Anexo 8)	- Patrón tomográfico - Localización - Afectación por lóbulo - Distribución - Otros hallazgos	Informe de TC de tórax

3.3 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, descriptivo, transversal. Diseño de una casilla.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

- **POBLACIÓN**

El total de pacientes fallecidos con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18 años en el Hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020 fue de 148.

- **MUESTRA**

De manera probabilístico y aleatoria simple, se determinó el tamaño muestral a través de la fórmula estadística de proporciones, tomando en cuenta como error de estimación de 5% y nivel de significancia de 0,05 (95% de confianza).

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

n =Tamaño de la muestra

N = Población = 148

Z =Valor correspondiente a la distribución de Gauss $Z_{\alpha=0.05}^2 = 1.96$ (95% confianza)

p =prevalencia esperada del parámetro a evaluar = 80% = 0.8

$$q = 1 - p = 0.2$$

e= error de estimación= 5% = 0.05

- Despejando la fórmula, se obtuvo:

$$n = 108$$

A) Criterios de Inclusión

- Paciente fallecido mayor de 18 años
- Paciente con diagnóstico definitivo de COVID-19 por prueba serológica de anticuerpos y prueba molecular mediante RT-PCR.
- Paciente que fue Hospitalizado durante el periodo abril – diciembre 2020

B) Criterios de exclusión

- Paciente no asegurado en EsSalud.
- Pacientes menores de 18 años de edad
- Pacientes fallecidos en áreas COVID sin diagnóstico definitivo.

3.5 TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las historias clínicas de los pacientes fallecidos fueron seleccionados, según los criterios de inclusión para el presente trabajo; posteriormente se recolectó los datos deseados en una ficha prediseñada (Anexo 8); esta fue elaborada teniendo en consideración las variables del estudio, así como los criterios del Colegio Americano de Radiología referente a las imágenes tomográficas de hallazgos para esta afección. Los datos tomográficos fueron extraídos de los informes radiológicos elaborados por los radiólogos del Hospital.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Con la información obtenida se elaboró una base de datos con el programa Microsoft Excel 2016 cuyo producto fueron los gráficos estadísticos de utilidad para el trabajo de investigación. El análisis de frecuencias y tablas fueron elaboradas con el programa estadístico SPSS versión 22. El análisis descriptivo de las variables cualitativas se expresó en frecuencias y porcentajes para mayor comprensión al momento de presentar los resultados. Los datos cuantitativos se expresaron en media, desviación estándar y rango.

IV. RESULTADOS

La muestra de pacientes fallecidos con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18 años en el Hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020, que cumplieron con los criterios de inclusión estuvo conformada por 108 casos.

En el presente trabajo encontramos la edad media de 67 años con extremos de 29 y 92 años de edad.

Tabla 1. Estadísticos de la edad de pacientes fallecidos por neumonía COVID 19.

EDAD DEL PACIENTE		
N°	Válidos	108
	Perdidos	0
Media		67,14
Mediana		68,50
Moda		74
Desviación típica		12,086
Rango		63
Mínimo		29
Máximo		92

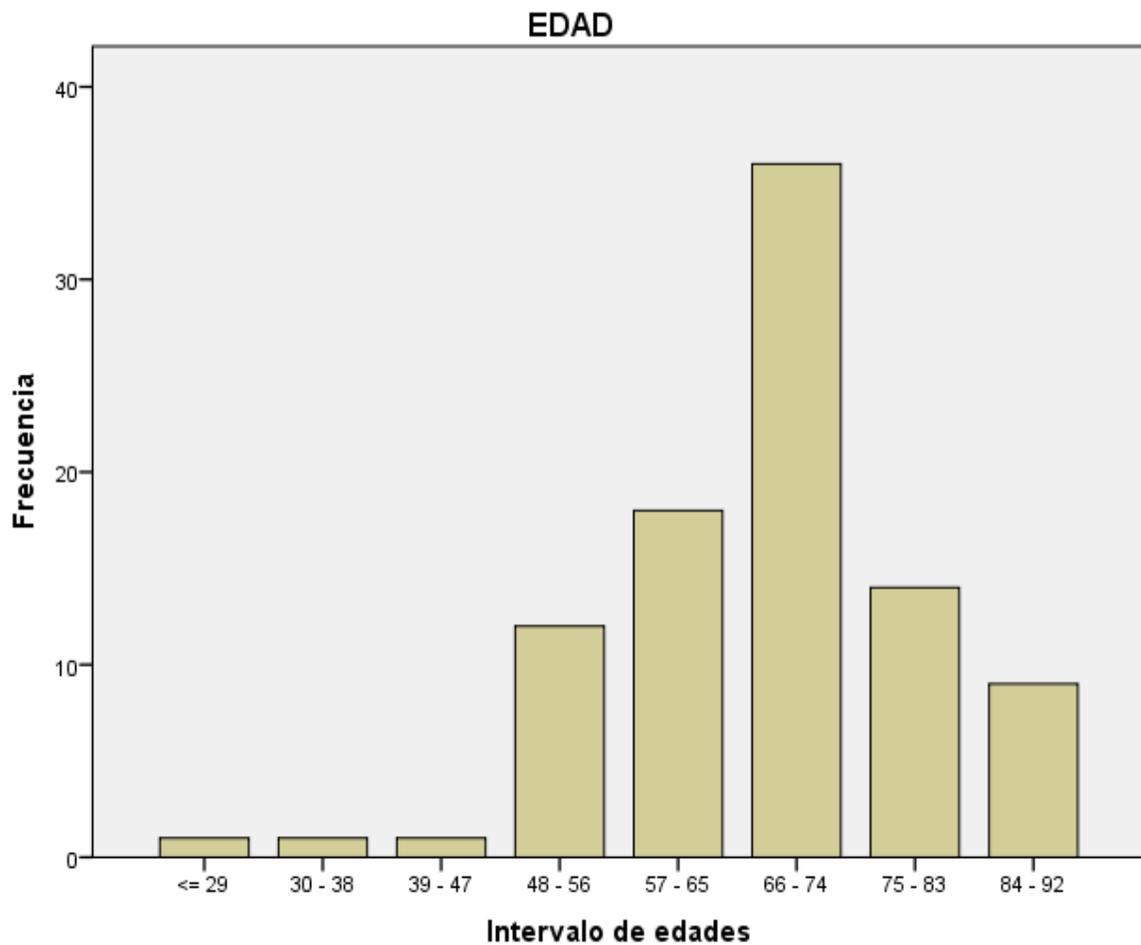


Gráfico 1. Edad de pacientes fallecidos por neumonía COVID 19 en mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020

GÉNERO

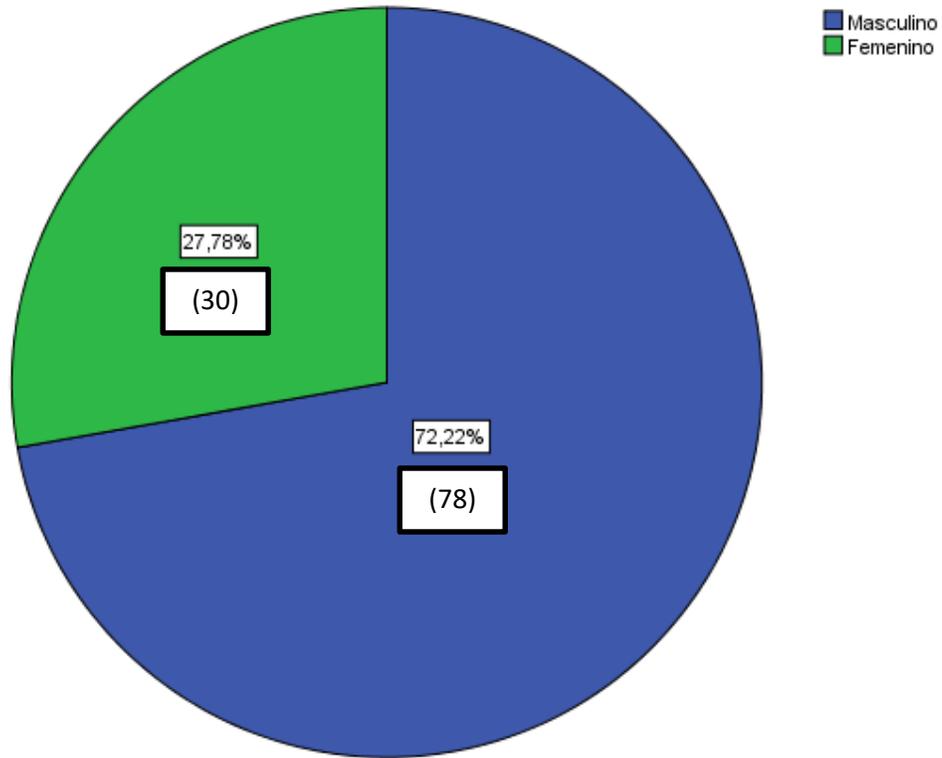


Gráfico 2. Porcentaje según el género de pacientes fallecidos por neumonia COVID 19 en mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020

PATRÓN TOMOGRÁFICO

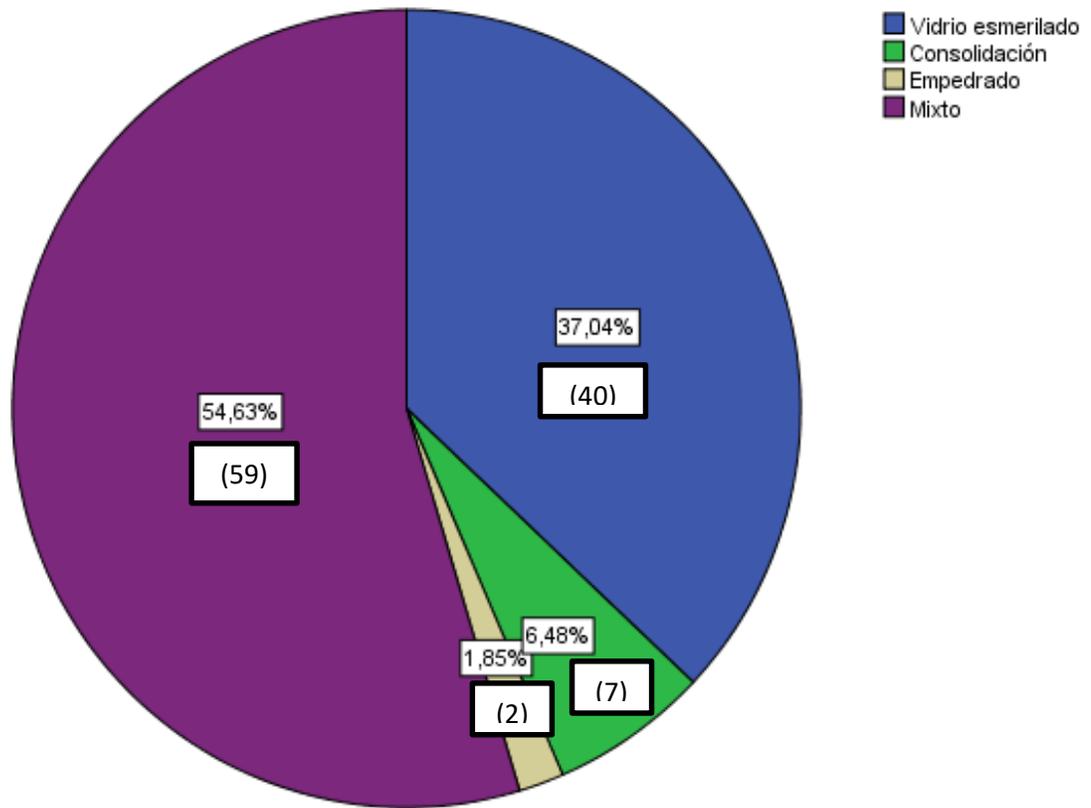


Gráfico 3. Patrón tomográfico de pacientes fallecidos por neumonía COVID 19 en mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020

LOCALIZACIÓN PULMONAR

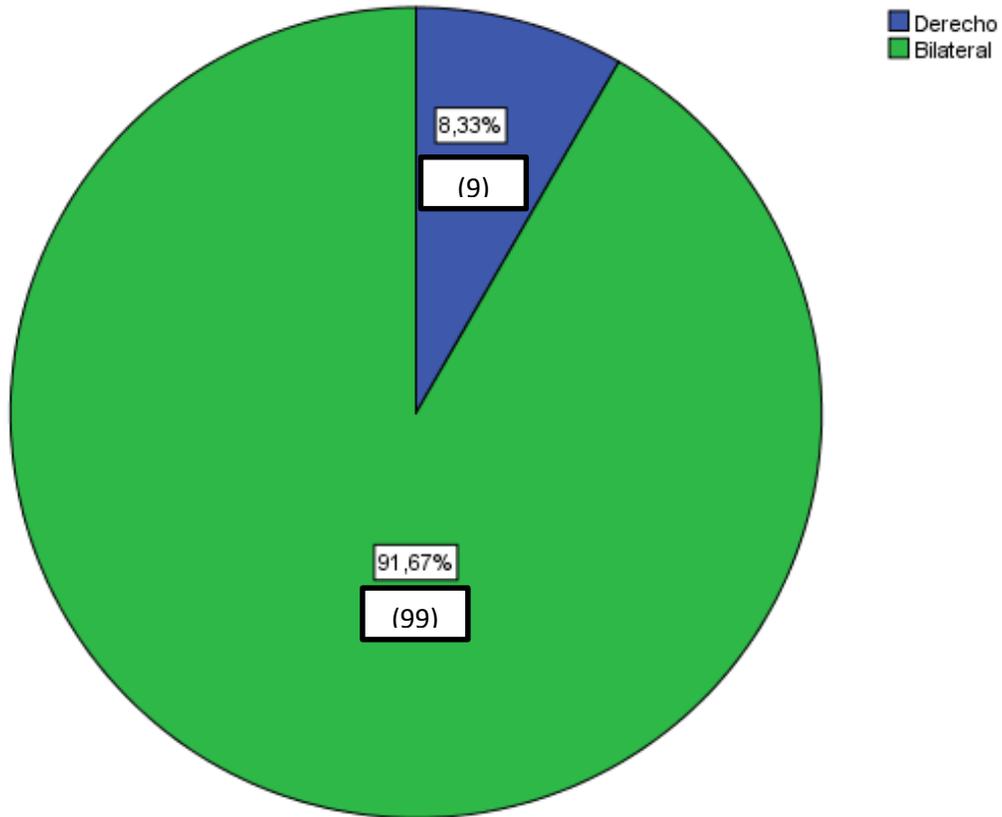


Gráfico 4. Localización pulmonar de la lesión en pacientes fallecidos por neumonía COVID 19 en mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020

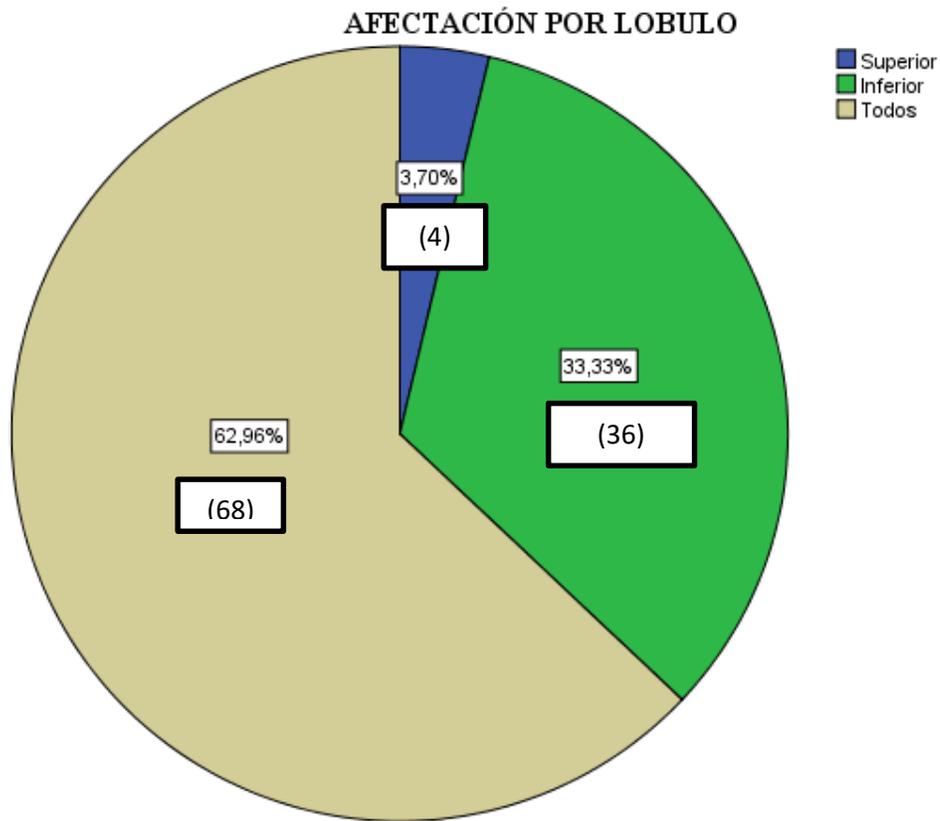


Gráfico 5. Afectación pulmonar de acuerdo al lobulo en pacientes fallecidos por neumonia COVID 19 en mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020

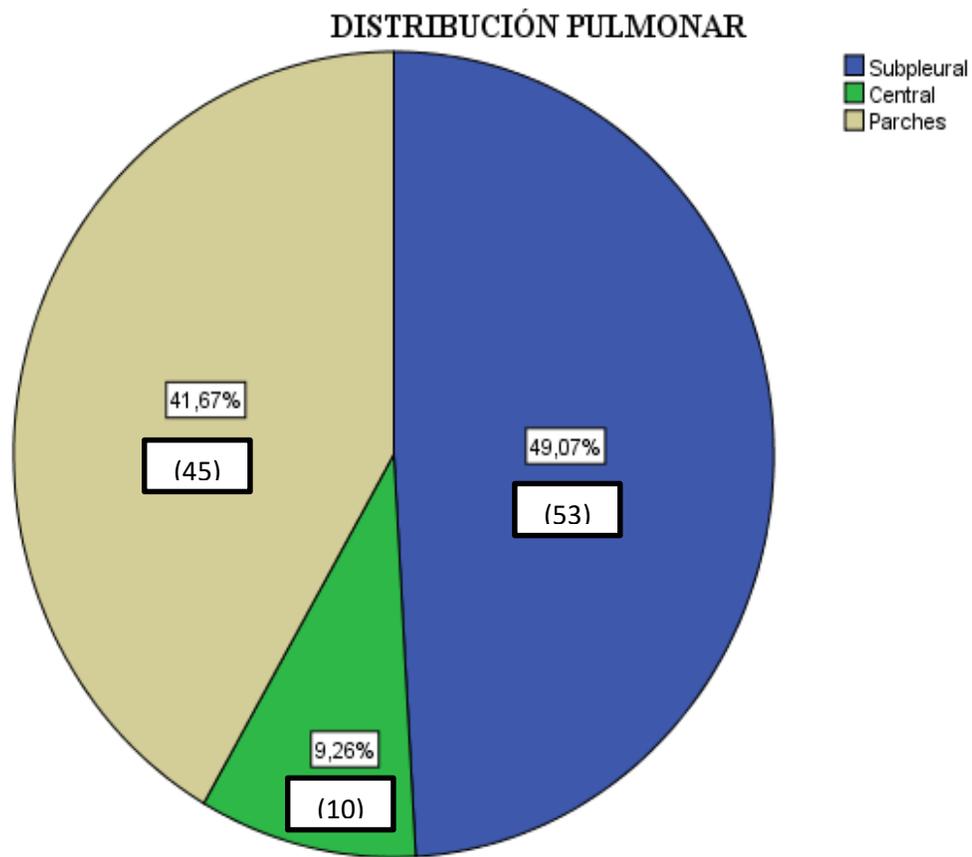


Gráfico 6. Distribución pulmonar tomográfica de las lesiones en pacientes fallecidos por neumonía COVID 19 en mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020

INDICE DE SEVERIDAD TOMOGRÁFICA

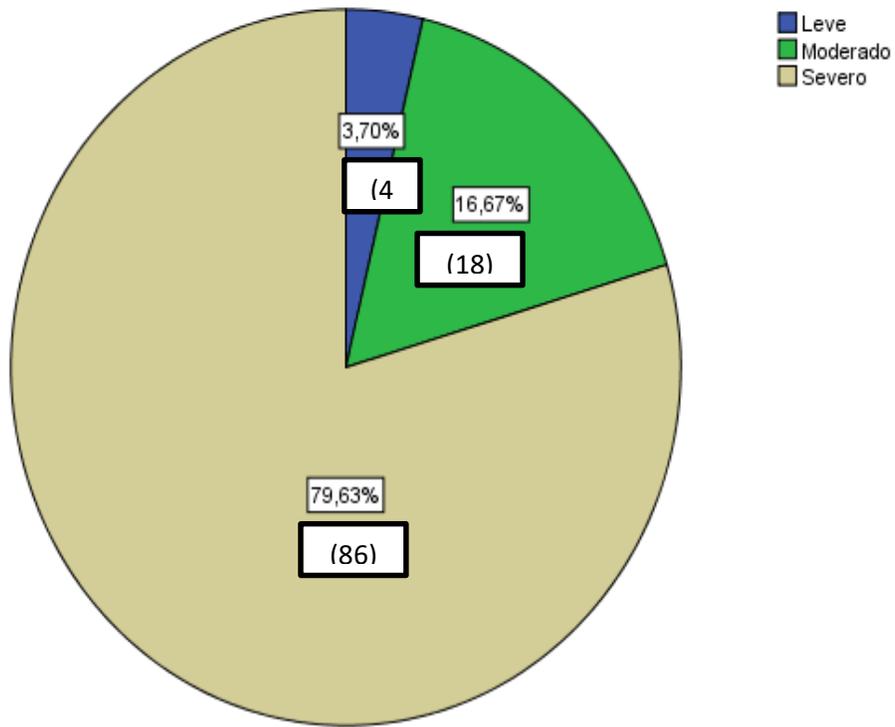


Gráfico 7. Índice de severidad tomográfica en pacientes fallecidos por neumonía COVID 19 en mayores de 18 años en el hospital EsSalud II – Cajamarca durante el periodo abril – diciembre 2020

V. DISCUSIÓN

El año 2019, se identificó un nuevo coronavirus de rápida propagación mundial (16). En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud designó la enfermedad COVID-19 (enfermedad por coronavirus 2019) (17). El virus que causa COVID-19 se denomina síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2); anteriormente, se lo conocía como 2019-nCoV (16). Los síntomas producidos por la COVID-19 son inespecíficos. Sin embargo, el espectro clínico puede ir desde un cuadro asintomático hasta una neumonía severa que produzca insuficiencia respiratoria en los pacientes a causa del síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA).

Para el presente estudio existieron 148 fallecidos por neumonía COVID 19 mayores de 18 años. Con la finalidad de obtener un nivel de confianza del 95% y un error de estimación máximo de 5% se determinaron que el número de la muestra correspondería a 108 casos, los cuales fueron seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Los pacientes fallecidos con esta afectación pulmonar tuvieron una edad media de 67.14 años con una desviación estándar de 12.09 años. El rango de edad de fallecidos fue de 29 a 92 años, lo cual muestra un amplio rango etáreo, demostrando que la letalidad se presenta desde la etapa del adulto en las personas. (Tabla 1) Estos valores de edad guardan relación con el estudio realizado por Pan, F. et al. (5) Quienes obtuvieron una media de 69 años en pacientes que no sobrevivieron a neumonía causada por Covid 19, con un rango de edad de 38 a 68

años. En oposición a ello, el estudio realizado por Parry, A. et al. (8) Muestra una edad media de 40.9 años; llama la atención la diferencia estadística hallada en comparación con nuestro trabajo de investigación; esta discordancia se explica debido a que el estudio no fue basado en pacientes fallecidos, por lo cual podríamos interpretar que la mortalidad puede guardar una relación directamente proporcional con la edad del paciente. En adición, la mortalidad en pacientes más jóvenes se presenta en menor frecuencia y esta aumenta en un intervalo a partir de los 66 años de manera significativa, por lo que se ve una letalidad del virus en los adultos mayores en un intervalo de edades de 66 a 74 años. Finalmente, se aprecia que los valores vuelven a disminuir a partir de los 75 años; sin embargo, es necesario tomar en cuenta que la proporción de adultos mayores a esta edad se reduce debido a nuestra demografía, lo que explica esta reducción notable. (Gráfico 1) En cuanto a la edad con mayor mortalidad se ubicó en la etapa adulto mayor y fueron 7 pacientes de 74 años.

Respecto al género de los pacientes fallecidos que comprenden el presente estudio, determinamos que existe una mayor frecuencia masculina marcada que corresponde al 72.22%; en oposición, la mortalidad en el género femenino está determinado por 27.78%. (Gráfico 2) Estos valores guardan relación al estudio realizado por Parry, A. et al. (8) quienes obtienen que los pacientes con neumonía Covid 19 del sexo masculino fue 70.7%, mientras que el sexo femenino que presentó la afección fue el 29.3%.

Con respecto a los hallazgos tomográficos en pacientes fallecidos por neumonía Covid 19, el gráfico 3 muestra que los pacientes tuvieron una presentación de distintos patrones pulmonares, entre ellos los encontrados fueron vidrio esmerilado, consolidación, empedrado y mixto. Estos hallazgos guardan relación con todos los estudios mencionados dentro de los

antecedentes de la presente investigación, donde los mismos patrones fueron hallados en los pacientes que fueron estudiados. Entre estos hallazgos; el patrón que se observó en mayor proporción fue el mixto, el cual presenta ciertas características de los otros patrones antes mencionados, en 54.63%, lo cual corresponde a 59 pacientes fallecidos. Así mismo, se evidencia que el patrón en vidrio esmerilado estuvo presente en el 37.04% de la muestra estudiada representando a 40 pacientes, siendo el segundo patrón en frecuencia. En tercer lugar, se muestra que el 6.48% presentaron un patrón de consolidación en la tomografía. Finalmente, el patrón con menor frecuencia fue empedrado, el cual fue hallado de manera aislada en el 1.85% del total de la muestra.

Los valores obtenidos difieren con el estudio de Pan, F. et al. (5) donde el patrón mixto representa el 19.5% y el patrón más frecuente es el empedrado con 39%. En cuanto al estudio realizado por Sarkodie et al (6), el patrón más común fue el vidrio esmerilado, igual que en el estudio realizado por Muhammad (7) donde encontraron resultados similares, siendo el patrón mixto el segundo en frecuencia; sin embargo, esta discordancia puede ser explicada en estos dos últimos referidos debido a que los patrones fueron descritos en personas con enfermedad neumonía Covid 19; lo que difiere con la muestra del presente estudio que comprende pacientes fallecidos por esta causa. En cuanto al estudio que presenta mayor similitud con los datos obtenidos en este estudio es el realizado por Parry, AH. (8) donde se muestra que el patrón mixto es el de mayor frecuencia.

En cuanto a la localización de las lesiones tomográficas, estudios previos como el de Juarez-Hernandez et al (9) concluyeron que la localización bilateral fue la lesión más frecuente en el 88% de los casos; en cambio solamente un 12% de pacientes presentaron afectación

unilateral. Del mismo modo, todos los estudios antes mencionados en los antecedentes, presentaron resultados similares con predominio de localización bilateral. En nuestra investigación en pacientes fallecidos por Covid 19, se evidencia que la mayor afectación pulmonar fue bilateral en 91.67% que corresponde a 99 pacientes fallecidos. En tanto, la localización derecha de forma aislada se presentó en 8.33% del total de la muestra. En cambio, no se hallaron lesiones de manera aislada de localización izquierda (Gráfico 4).

Con relación a la afectación pulmonar de acuerdo al lóbulo comprometido, podemos determinar que 68 pacientes tuvieron lesión en todos los lóbulos pulmonares de acuerdo a la última tomografía, frecuencia que corresponde al 62.96% de la muestra del presente estudio. En cuanto a la afectación en el lóbulo inferior se presentó en 33.33% lo cual representa a 36 pacientes fallecidos. Por otra parte, el lóbulo superior se encontró afectado de manera aislada en 4 pacientes que representan el 3.70% de pacientes estudiados. Finalmente, en el lóbulo medio y lóbulo lingular, ningún paciente estudiado presentó una afectación aislada. (Gráfico 5) Los resultados obtenidos difieren del estudio realizado por Muhammad, S. Et al.(7) y Juarez-Hernandez, F. Et al. (9); quienes determinaron que, en sus pacientes estudiados, los lóbulos con mayor afectación fueron los inferiores indistintamente del pulmón derecho e izquierdo. Del mismo modo la serie de casos publicada por Cáceres-Bernaola, U.(11) en 6 de los 9 casos presentados de pacientes con neumonía Covid 19 presentan afectación en lóbulos inferiores. Los resultados son debido al tipo de muestra de los estudios antes mencionados, los cuales no toman en cuenta que haya fallecido el paciente por esta causa. Finalmente, el estudio realizado por Parry, A. Et al.(8) Concluye que el lóbulo superior derecho fue el más afectado en los pacientes estudiados, seguido en frecuencia los lóbulos inferiores de ambos pulmones.

Finalmente, de acuerdo al Gráfico 6 el cual describe la distribución pulmonar de las lesiones de neumonía por Covid 19, el estudio puede determinar que las lesiones subpleurales se presentaron en el 49.07%, que corresponde a 53 pacientes, siendo la distribución más frecuente. Así mismo, el patrón parcheado fue el segundo, con una frecuencia de 45 pacientes que corresponde a 41.67%. En tanto que la distribución central o hilar se presentó en el 9.26% de pacientes fallecidos que representan a 10 pacientes del total de la muestra.

Estudios previos realizados por Muhammad, S. et al.(7) y Parry, A. et al.(8); brindan resultados donde la distribución de las lesiones subpleurales tienen mayor frecuencia en el 74% y 70.6% respectivamente. Sin embargo, la distribución parcheado y central se hallaron en mucha menor frecuencia que en nuestro estudio, donde los porcentajes son muy similares entre las dos distribuciones más frecuentes siendo estas subpleurales y parcheado. Esta discordancia puede ser explicado con la investigación realizada por Pan, F. et al. (5) Quienes determinan que la distribución de lesiones pulmonares son principalmente subpleurales y parcheado, siendo las primeras más frecuentes. Sin embargo, en pacientes no sobrevivientes estas frecuencias difieren muy poco, siendo estas 43.9% y 39.0% correspondientes a distribución subpleural y parcheado respectivamente.

El ultimo parámetro analizado en el presente estudio es el índice de severidad tomográfica utilizada en el Hospital 2 Essalud - Cajamarca. De acuerdo al Gráfico 7 se determina que el 79.63% del total de la muestra lo cual corresponde a 86 pacientes fallecidos por neumonía Covid 19 se ubicaron en rango severo, lo cual explicaría la mortalidad en los pacientes del estudio. Una proporción menor de fallecidos tuvo un IST en rango moderado, el cual representa un 16.67% que corresponde a 18 pacientes fallecidos. Finalmente, el 3.70% de

pacientes fallecidos tuvieron un IST leve, lo que representa a 4 pacientes fallecidos. En tanto, podemos determinar que la mortalidad se corresponde con la severidad tomográfica hallada, siendo su relación directamente proporcional; es necesario aclarar que de acuerdo al estudio una severidad tomográfica leve también puede conllevar a la mortalidad de los pacientes.

VI. CONCLUSIONES

1. Los hallazgos tomográficos principales son el patrón mixto (vidrio esmerilado más consolidación) de localización bilateral con lesiones ubicadas en todos los lóbulos pulmonares con una distribución a predominio subpleural.
2. La mortalidad en cuanto al grupo etáreo es directamente proporcional con la edad, menor en la población más joven 18 – 65 años y es mayor en la población entre los 66 y 74 años.
3. La mortalidad en el sexo masculino se presentó en mayor frecuencia que el género femenino.
4. Las lesiones pulmonares halladas por tomografía computarizada en pacientes fallecidos por Covid-19 se ubican principalmente en estadio severo

VII. RECOMENDACIONES

1. Promover la importancia de la prevención y las normas de bioseguridad necesarias para disminuir la propagación del Sars-Cov2 y sus posteriores efectos letales en la población.
2. Estudiar la relación entre las manifestaciones clínicas y los patrones tomográficos en la infección por Covid 19 para diagnosticarla en estadios leves con la finalidad de disminuir la mortalidad y dar un tratamiento de soporte precoz.
3. Evitar el uso de medicamentos antibióticos de inicio en neumonía viral causada por Covid 19.
4. Realizar estudios complementarios comparando patrones tomográficos en pacientes que sobrevivieron a la neumonía causada por Covid 19 comparado con pacientes fallecidos con la finalidad de determinar diferencias significativas y obtener resultados más específicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de Salud. Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19) [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.paho.org/es/tag/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
2. Chriscaden K. Impacto del COVID-19 en los medios de vida de las personas, su salud y nuestros sistemas alimentarios [Internet]. Declaración conjunta de la OIT, la FAO, el FIDA y la OMS. 2020 [citado 10 de enero 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/13-10-2020-impact-of-covid-19-on-people's-livelihoods-their-health-and-our-food-systems>
3. Pareja-Ramos JJ, Anicama SE, Perez-Urrutia P, Pecho-Silva S, Amado J. Importancia de la implementación de la tomografía de tórax para coadyuvar al diagnóstico precoz y triaje oportuno de pacientes con la COVID-19 en hospitales del Perú. *Acta Medica Peru.* 2020;37(2):239–41.
4. Maguiña Vargas C. Reflexiones sobre el COVID-19, el Colegio Médico del Perú y la Salud Pública Reflections on COVID-19 infection, Colegio Medico del Peru and the Public Health. *Acta Medica Peru.* 2020;37(1):8–10.
5. Pan F, Zheng C, Ye T, Li L, Liu D, Li L, et al. Different computed tomography patterns of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) between survivors and non-survivors. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68057-4>
6. Sarkodie BD, Mensah YB, Ayetey H, Dzefi-Tettey K, Brakohiapa E, Kaminta A, et

- al. Chest Computed Tomography findings in patients with corona virus disease 2019 (COVID-19): An initial experience in three centres in Ghana, West Africa. *J Med Imaging Radiat Sci* [Internet]. 2020;51(4):604–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2020.09.005>
7. Muhammad SZ, Ahmed A, Shahid I, Khalid A, Menezes RG, Sheikh MU, et al. Chest computed tomography findings in hospitalized COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Infez Med*. 2020;28(3):295–301.
 8. Parry AH, Wani AH, Yaseen M, Dar KA, Choh NA, Khan NA, et al. Spectrum of chest computed tomographic (CT) findings in coronavirus disease-19 (COVID-19) patients in India. *Eur J Radiol* [Internet]. 2020;129(June):109147. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109147>
 9. Juárez-Hernández F, García-Benítez MP, Hurtado-Duarte AM, Rojas-Varela R, Farías-Contreras JP, Pensado Piedra LE, et al. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. *NCT Neumol y Cirugía Tórax*. 2020;79(2):71–7.
 10. Belaúnde MT De, Enrique O, Del G, Dal A, Elizabeth J, Chagray P, et al. Volumen 20 Número 1 Enero - Abril 20 20. :1–8.
 11. Cáceres-Bernaola U, Becerra-Núñez C, Mendívil-Tuchía de Tai S, Ravelo-Hernández J, Quispe-Ayuque E. Valoración tomográfica inicial en pacientes con neumonía por COVID-19 en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú: serie de casos. *Acta Medica Peru*. 2020;37(3):330–5.

12. University JH. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
13. Ministerio de Salud. Sala Situacional COVID-19 Perú [Internet]. 2021. Disponible en: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
14. Aragón-Nogales R, Vargas-Almanza I, Miranda-Novales MG, Miranda-Novales MG. COVID-19 por SARS-CoV-2: La nueva emergencia de salud. *Rev Mex Pediatr*. 2019;86(6):213–8.
15. Maguiña C, Gastelo R, Tequen A. El nuevo coronavirus y el desarrollo de la ciencia. *Rev Med Hered* 2020; 9(2):5–6.
16. Kenneth McIntosh M. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): epidemiología, virología y prevención - UpToDate. UpToDate [Internet]. 2021;53(February):2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750><https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><http://dx.doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766><https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076><https://doi.org/>
17. WHO Director-General. WHO Director-General ' s remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February. WHO Dir Gen Statement. 2020;(February 2020):2019–22.

18. Díaz-Castrillón FJ, Toro-Montoya AI. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Med y Lab*. 2020;24(3):183–205.
19. Accinelli RA, Zhang Xu CM, Ju Wang J-D, Yachachin-Chávez JM, Cáceres-Pizarro JA, Tafur-Bances KB, et al. COVID-19: La pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2020;37(2):302–11.
20. Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. 2020;2–4.
21. Tiburcio Lopez-Perez G, Patricia Ramirez-Sandoval M de L, Solyenetzin Torres-Altamirano M. Pathophysiology of multi-organ damage in SARS-CoV-2 infection. *Acta Pediatr Mex*. 2020;41(4, 1):S27–41.
22. Soler MJ, Lloveras J, Batlle D. Enzima conversiva de la angiotensina 2 y su papel emergente en la regulación del sistema renina-angiotensina. *Med Clin (Barc)*. 2008;131(6):230–6.
23. Kenneth McIntosh M. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): características clínicas. *UpToDate* [Internet]. 2021;53(February):2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750><https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><http://dx.doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766><https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076><https://doi.org/>
24. Ramanathan K, Antognini D, Combes A, Paden M, Zakhary B, Ogino M, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating

- person to person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* [Internet]. 2020;395(10223):514–23. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9)
25. Cruz MP, Santos E, Cervantes MAV, Juárez ML. *Revista Clínica Española*. *Rev Clínica Española* [Internet]. 2020;(xx):1–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>
 26. Mojica-crespo R, Morales-crespo MM. Pandemia COVID-19 , la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional : una revisión. 2020;46:72–84.
 27. Angela M Caliendo, MD, PhD Kimberly E Hanson, MD M. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): diagnóstico. *J Chem Inf Model* [Internet]. 2020;(Diciembre). Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750><https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><http://dx.doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766><https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076><https://doi.org/>
 28. Fielding A, Shandera WX, Clark E. INFECCIONES RESPIRATORIAS VIRALES COMUNES : SÍNDROME RESPIRATORIO AGUDO GRAVE — CORONAVIRUS 2019 (SARS-COV-2). 2021;1–15.
 29. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(11):1061–9.

30. Corbo Pereira DN. Tomografía Axial Computarizada. Spirale. 2004;31(3):51.
31. Castillo A. F, Bazaes N. D, Huete G. Á. Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. Rev Chil Radiol. 2020;26(3):88–99.
32. Muñoz-Jarillo NY, Arenal-Serna J, Muñoz-Jarillo R, Camacho-Zarco E. Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen. Rev la Fac Med. 2020;63(5):18–25.
33. Yang R, Li X, Liu H, Zhen Y, Zhang X, Xiong Q, et al. Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020;2(2):e200047.

ANEXOS

ANEXO 1. Clasificación de los coronavirus implicados en la salud humana

Adquiridos en la comunidad (asociados con enfermedad respiratoria leve)

HCoV 229E

HCoV OC43

HCoV NL63

HCoV HKU-1

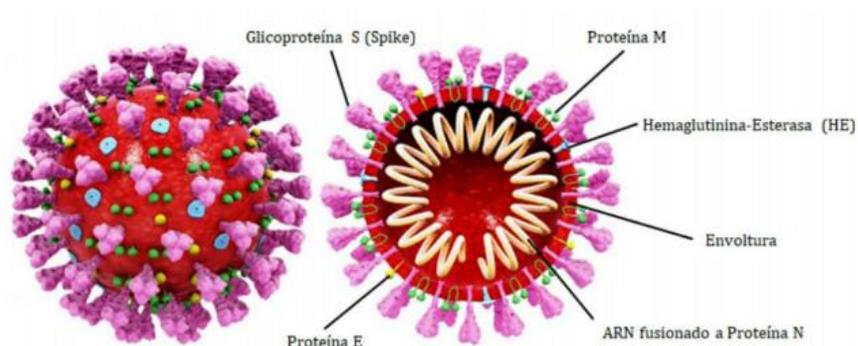
Zoonóticos (asociados con enfermedad respiratoria grave)

SARS-CoV. Coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS)

MERS-CoV. Coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS)

SARS-CoV-2. Coronavirus de COVID-19

ANEXO 2. Estructura del coronavirus (19)



Fuente: Accinelli, R. Et al. COVID-19: La pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2020;37(2):302–11.

ANEXO 3. Terminología sugerida para el informe estructurado en COVID-19 en tomografía computada, basada en consenso de la Sociedad Norteamericana de Radiología. Abreviaciones: OVE = opacidades con densidad en vidrio esmerilado.

Patrón	Hallazgos	Impresión sugerida
Típico	<p>OVE de distribución bilateral y periférica: +/- Focos de condensación +/- Líneas intralobulillares (patrón crazy-paving) ó OVE multifocales con morfología redondeada: +/- Focos de condensación +/- Líneas intralobulillares (patrón crazy-paving)</p>	<p>"Hallazgos tomográficos (frecuentemente reportados) (altamente sugerentes) (clásicos) de/en neumonía viral COVID-19. El diagnóstico diferencial corresponde a neumonía viral por diferente agente (ej: influenza) y neumonía organizante."</p>
Indeterminado	<p>Ausencia de hallazgos típicos y: Presencia de: OVE multifocales, difusas, perihiliares o unilaterales con o sin condensación, sin una distribución periférica ni morfología redondeada. ó Escasas y pequeñas OVE sin una distribución periférica ni morfología redondeada.</p>	<p>"Hallazgos tomográficos posibles de observar en neumonía viral tipo COVID-19, sin embargo, inespecíficos y que pueden ser manifestación de otro proceso infeccioso o no infeccioso."</p>
Atípico	<p>Ausencia de hallazgos típicos e indeterminados y Presencia de: Condensación lobar o segmentaria única, sin OVE. Nódulos centrolobulillares con morfología de árbol en brote. Cavitación pulmonar Engrosamiento septal interlobulillar liso con derrame pleural</p>	<p>"Hallazgos tomográficos atípicos o escasamente reportados en neumonía viral tipo COVID-19. Se sugiere considerar un diagnóstico alternativo para los hallazgos imagenológicos."</p>
Negativo	<p>Ausencia de hallazgos tomográficos sugerentes de neumonía.</p>	<p>"Tomografía computada sin hallazgos sugerentes de neumonía. Nota: Considerar que en fases precoces de enfermedad COVID-19 pueden no observarse alteraciones tomográficas."</p>

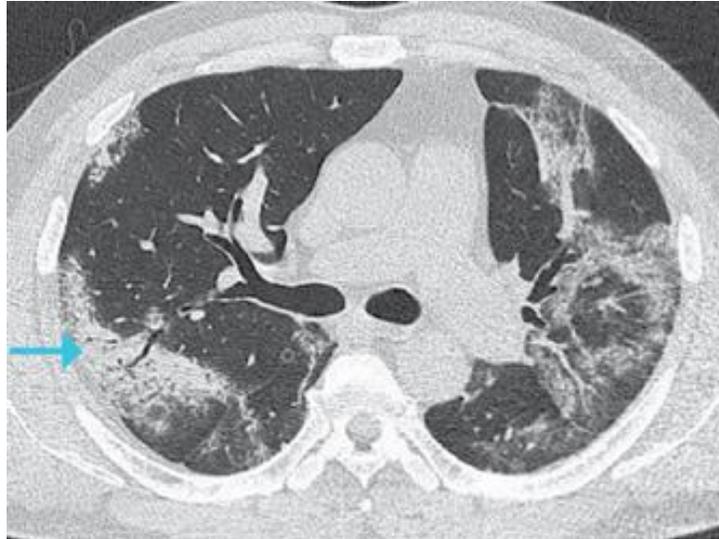
ANEXO 4. TC de tórax simple con ventana para pulmón en corte axial, donde se observa el típico patrón en vidrio esmerilado de distribución periférica por COVID-19 (flechas azules)



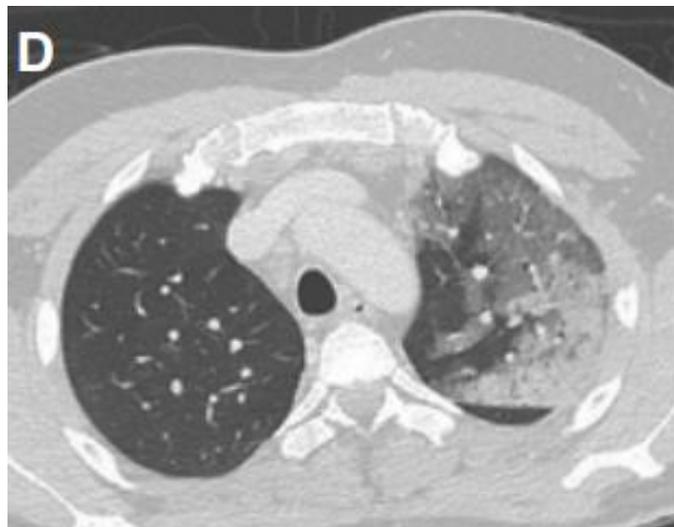
ANEXO 5. TC de tórax simple con ventana para pulmón en corte axial, donde se observa patrón en empedrado (flecha amarilla)



ANEXO 6. TC simple con ventana para pulmón en corte axial, donde se observa área de consolidación (flecha azul)



ANEXO 7. TC simple con ventana para pulmón en corte axial, donde se observa opacidades pulmonares mixtas, con significativo componente de condensación, predominio periférico y morfología redondeada.



ANEXO 8. Ficha de recolección de datos.

PACIENTE: _____	
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	
Edad: _____ (Años)	
Sexo: M () F ()	
Lugar de Hospitalización: _____	
HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS	
Presente: ()	
Ausente: ()	
Patrón tomográficos: Vidrio esmerilado () Consolidación () Empedrado () Mixto ()	Localización: Unilateral () Bilateral ()
Afectación por lóbulo: Superior () Medio o Lígula () Inferior ()	Distribución: Subpleural () Peribroncovascular (central) () Subpleural y central () Parches ()
Índice de Severidad Tomográfica: Leve () Moderada () Severa ()	