



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



CORRELACIÓN ENTRE PATRONES TOMOGRÁFICOS DE TÓRAX Y MORTALIDAD EN PACIENTES COVID-19 EN EL HOSPITAL III ESSALUD SALCEDO 2021

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. GRECIA MALÚ AGUIRRE MEDINA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO CIRUJANO

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

A Dios, por colocarme en los lugares correctos, momentos precisos y personas indicadas, haciendo de mi un instrumento, a través del cual puede salvar vidas.

A mis padres Freddy Aguirre y Olga Medina, quienes han depositado su confianza en mí a lo largo de estos años, me han apoyado en las victorias y derrotas, y sobre todo nunca han dudado de mis capacidades y me han impulsado a seguir adelante.

A mi hermano Gary Aguirre, quien, con su personalidad extrovertida, me ha transmitido no tener miedo a enfrentarme al mundo, quien con su alegría y sensibilidad también me ha mostrado que al final somos seres humanos que necesitamos amor.

A mis maestros en la carrera de Medicina Humana, Dr. Eder Sairitupa y Dr. José Sairitupa, a quienes admiro y respeto por la gran labor que llevan a cabo día tras día.

A mi amigo Dr. Cesar Rodríguez, a quien admiro y respeto por la gran pasión hacia lo que hace día tras día.

A mis amigos, quienes, en diferentes momentos de la vida, me han brindado su apoyo incondicional, con palabras y actos, siendo con quienes compartí gratas experiencias dentro y fuera de la carrera de Medicina Humana

Grecia Malú Aguirre Medina



AGRADECIMIENTOS

- A mis padres Freddy Aguirre y Olga Medina, por impulsarme cada día a vivir el presente sin olvidar el futuro que siembro con mis actos el día de hoy.
- A mi hermano Gary Aguirre, por ser mi amigo y cómplice en las batallas de la vida
- A mi alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano – Puno y en especial a la Facultad de Medicina Humana, quien bajo sus reglas me ha brindado bases del conocimiento y la capacidad de explorar más allá de lo aprendido.
- A mi asesor de tesis, el Dr. Rene Mamani, por la disponibilidad, amabilidad, compromiso y apoyo en la realización de la presente tesis, poniendo al servicio sus amplios conocimientos y curiosidad por la investigación en pro de la salud de los pacientes.

Grecia Malú Aguirre Medina



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN	11
ABSTRACT.....	12

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3.1 Pregunta general	15
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.4.1 Objetivo general.....	15
1.4.2 Objetivos específicos	15
1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5.1 Hipótesis general	16

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES	17
2.1.1 Nivel internacional	17
2.1.2 Nivel nacional	21



2.1.3 Nivel local	25
2.2 MARCO TEÓRICO	26
2.2.1 Definición de COVID-19 en adultos	26
2.2.2 Agente etiologico.....	26
2.2.3 Estructura viral.....	28
2.2.4 Replicación viral.....	28
2.2.5 Fisiopatología.....	30
2.2.6 Factores de riesgo	32
2.2.7 Transmisión.....	33
2.2.8 Epidemiología.....	34
2.2.9 Espectro de gravedad	36
2.2.10 Manifestaciones clínicas	36
2.2.11 Laboratorio	39
2.2.12 Diagnostico	39
2.2.13 Imágenes.....	40
2.2.13.1 Tomografía computarizada de tórax	40
2.2.13.2 Fases	42
2.2.13.3 Definiciones de los patrones tomográficos	43
2.2.13.4 Informe Estructurado.....	46
2.2.13.5 Correlación clínica y hallazgos patológicos.....	49
CAPITULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	52
3.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL	52
3.2.1 Población	52



3.2.2 Muestra	52
3.3 TÉCNICA DE MUESTREO.....	53
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	53
3.5 MÉTODO	54
3.5.1 Procedimiento	54
3.5.2 Manejo estadístico.....	55
3.5.3 Consideraciones éticas	55
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	55
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 RESULTADOS.....	58
4.2 DISCUSIÓN	72
V. CONCLUSIONES	76
VI. RECOMENDACIONES	78
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS.....	83
Anexo A: Ficha de recolección de datos.....	83

Área: Ciencias Biomédicas

Línea de Investigación: Ciencias Médicas Clínicas

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 21 de octubre del 2022



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	55
Tabla 2. Correlación entre patrones de tomografía de tórax típicos y atípicos	58
Tabla 3. Correlación entre patrones de tomografía de tórax en pacientes fallecidos	61
Tabla 4. Distribución de características tomográficas en pacientes fallecidos y vivos .	63
Tabla 5. Distribucion de las características tomográficas en pacientes fallecidos	65
Tabla 6. Localización de características tomográficas en pacientes fallecidos y vivos	66
Tabla 7. Afectación de características por lóbulo en pacientes fallecidos y vivo	67
Tabla 8. Afectación de características tomográficas por lóbulo en pacientes fallecidos	69
Tabla 9. Porcentaje de compromiso pulmonar en pacientes fallecidos y vivos	70



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fisiopatología de COVID19.....	30
Figura 2. Evolución del COVID19	43
Figura 3. Sistema RSNA.....	46
Figura 4. Clasificación CO-RADS	47
Figura 5. Escalas semicuantitativas	48
Figura 6. Características atípicas en fallecidos y vivos	60
Figura 7. Características atípicas y típicas en fallecidos	63
Figura 8. Distribución en fallecidos y vivos	65
Figura 9. Localización en fallecidos y vivos	67
Figura 10. Afectación de lóbulos en fallecidos y vivos.....	69
Figura 11. Porcentaje parenquimal en fallecidos y vivos	71



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ARN	: Ácido ribonucleico
COVID-19	: Enfermedad del nuevo coronavirus 2019
CDC	: Center for Disease, Control and Prevention
OMS	: Organización Mundial de la Salud
RT-PCR	: Reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa reversa
TC	: Tomografía Computarizada
SARS- CoV-2	: Síndrome respiratorio agudo causado por el coronavirus 2
MERS	Síndrome Respiratorio del Medio Oriente
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
ACR	: American College of Radiology
RSNA	: Radiological Society of North America
NVvR	: Sociedad Holandesa de Radiología
SERAM	: Sociedad Española de Radiología Medica
CO-RADS	: Sistema de Información y Reporte de la COVID-19
CoV	: CoV Coronavirus
HCoV	: Coronavirus humano
RAAS	: Sistema renina angiotensina aldosterona
NETS	: Trampas extracelulares de neutrófilos
IFN	: Interferón
IgM	: Inmunoglobulina M
IgG	: Inmunoglobulina G
MINSA	: Ministerio de Salud del Perú



SDRA : Síndrome de distrés respiratorio agudo



RESUMEN

La infección por SARS-CoV-2 ha generado desde el 2019 hasta el día de hoy, una gran cantidad de muertes a nivel mundial, se ha utilizado para su diagnóstico la confirmación por parámetros clínicos sospechosos, epidemiológicos, laboratoriales y los imagenológicos. La Tomografía Computarizada (TC) ha cobrado gran importancia en el diagnóstico y pronóstico de los pacientes. Objetivo: Determinar la relación que existe entre patrones tomográficos del parénquima pulmonar y la mortalidad en pacientes con la COVID-19 en el servicio de emergencia del hospital III Essalud de Puno durante el periodo de junio del 2021 hasta agosto del 2021. Método: Se incluye a todos los pacientes con diagnóstico de COVID-19, a través de reacción en cadena de polimerasa (RT-PCR), prueba antigénica, clínica sospechosa, contacto epidemiológico y TC que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Resultados: Determinamos que el patrón tomográfico más relacionado a mortalidad es el vidrio esmerilado. Conclusiones: El patrón tomográfico más relacionado a la mortalidad es el empedrado, con engrosamiento interlobulillar e intralobulillar, con bandas parenquimales, broncograma aéreo, con derrame pleural, linfadenopatías, de distribución parcheada, multifocal, con localización bilateral, afectando a los tres lóbulos pulmonares y con afectación más del 50% del parénquima pulmonar.

Palabras Clave: COVID-19, Tomografía Computarizada, Empedrado, Mortalidad



ABSTRACT

The SARS-CoV-2 infection has generated a large number of deaths worldwide since 2019 until today, it has been used for confirmation of clinical, laboratory, epidemiological and imaging parameters. Computed Tomography (CT) has gained great importance in the prognosis of patients. Objective: To determine the relationship between tomographic patterns of the lung parenchyma and mortality in patients with COVID-19 in the emergency service of the III ESSALUD hospital in Puno. Method: All patients with a diagnosis of COVID-19 infection are included, by means of polymerase chain reaction (RT-PCR), antigenic, clinical test, epidemiological contact and CT that meets the inclusion criteria and exclusion. Results: We determined that the tomographic pattern most related to mortality is ground glass. Conclusions: The tomographic pattern most related to mortality is cobblestone, with interlobular and intralobular thickening, with parenchymal bands, air bronchogram, with pleural effusion, lymphadenopathy, patchy distribution, multifocal, bilaterally located, affecting the three pulmonary lobes and with involvement more than 50% of lung parenchyma

Keywords: COVID-19, Computed Tomography, Crazy Paving, Mortality



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN

La infección por SARS-CoV-2 se define como la infección del parénquima pulmonar generando Neumonía Atípica. En el Perú la infección por el nuevo coronavirus es la patología más frecuente en los servicios de emergencia de todos los hospitales, cada día pierden la vida 680 personas en el Perú, en el 2021 la tasa de mortalidad era 7,6% y en el 2020 era 7,4%. Para el diagnóstico de COVID-19 se ha usado parámetros, clínicos, epidemiológicos, laboratoriales e imagenológicos como la tomografía computarizada (TC), la PCR cuenta con una sensibilidad del 71% en contraste con TC, quien posee una sensibilidad del 98%, especificidad 37% y valor predictivo negativo de 90%. La sensibilidad de la TC aumenta mucho más después del tercer día de iniciado los síntomas, es la razón por la cual, actualmente hay muchos estudios donde se considera que la TC es una herramienta indispensable para el diagnóstico, ya que el tiempo en generar un resultado positivo o negativo con la PCR es largo en comparación con una imagen, y sin mencionar los falsos positivos de la PCR.(1)

Es esta la razón por la que nos preguntamos ¿Existe relación entre algún patrón tomográfico en específico y la mortalidad en el paciente? Es por esta interrogante que necesitamos establecer cuál es la relación que existe entre algún tipo en específico de patrón tomográfico con la mortalidad de pacientes para tomar las medidas necesarias en el soporte y manejo del paciente, es esta la necesidad de realizar este trabajo de investigación



1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Pandemia por COVID-19 ha generado un desabastecimiento de las pruebas diagnósticas, de allí nace la curiosidad de la TC como prueba diagnóstica. Considerando que existen falsos positivos con la RT-PCR y que la TC posee una sensibilidad más alta que la RT-PCR, además que desde el tercer día de inicio de los síntomas ya se pueden ver cambios en el parénquima pulmonar, es de suma importancia conocer las fases en que se desarrolla la neumonía atípica por COVID-19.

Estas fases generan diferentes cambios en el parénquima pulmonar, los cuales ya han sido determinados, y también clasificados, de tal manera que cuando el paciente llega al servicio de emergencia, es de suma importancia que, si se cuenta con TC, obtenerla inmediatamente

En el Perú las investigaciones sugieren el uso de la TC como diagnóstico justamente cuando, la principal prueba que es RT-PCR, es negativa en un contexto de paciente sintomático con contacto epidemiológico

La TC ayuda en el diagnóstico y pronóstico del paciente, lo cual es importante para la supervivencia a través del manejo precoz del paciente.



1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Pregunta general

¿Cuál es la relación que existe entre los patrones tomográficos y la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud-Puno 2021?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

Determinar la relación que existe entre patrones tomográficos del parénquima pulmonar y la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el servicio de emergencia del hospital III Essalud – Puno 2021.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar cuáles son los patrones tomográficos observados en el parénquima pulmonar en pacientes con COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud-Puno 2021.
- Identificar los patrones tomográficos más frecuentes en pacientes vivos con COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud-Puno 2021
- Identificar las características tomográficas típicas más relacionadas en pacientes fallecidos por COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud Puno 2021.
- Identificar las características tomográficas atípicas más relacionadas en pacientes fallecidos por COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud Puno 2021.



- Identificar la distribución más relacionados en pacientes fallecidos por COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud Puno 2021.
- Identificar la localización más relacionados en pacientes fallecidos por COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud Puno 2021.
- Identificar el porcentaje de afectación más relacionado con pacientes fallecidos por COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud Puno 2021.

1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Hipótesis general

El patrón tomográfico más frecuente relacionado a la mortalidad es el vidrio esmerilado, con condensación y empedrado, difuso, bilateral con derrame pleural, afectación de más de dos lóbulos y compromiso porcentual en la tomografía más del 50%.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Nivel Internacional

R. Collado-Chagoya en su estudio “Características Tomográficas en sobrevivientes y no sobrevivientes por COVID-19 y la utilidad clínica de un sistema de puntuación de TC” fue realizado en el Hospital Metropolitano de México , el estudio a 130 pacientes, en el periodo de 1 de Abril del 2020 al 25 de Julio del 2020, el analisis a pacientes con el diagnóstico de COVID-19, de los cuales 81%, sobrevivió , y 19% no sobrevivió, en sus hallazgos, encontró que, los patrones tomográficos más frecuente encontrados fueron el de vidrio esmerilado en un 70% en el grupo de los sobrevivientes, seguido por el patrón de engrosamiento septal interlobular en un 45%, seguido por el patrón intersticial en un 34%. Sin embargo, en patrón de empedrado y consolidaciones estaban en alta proporción en pacientes que no sobrevivieron en un 65%. Las lesiones atípicas que encontraron fueron en una alta proporción, la efusión pleural en un 30% y linfadenopatias en un 26% en pacientes que no sobrevivieron, en el 94% de los pacientes la tomografía mostro afectación bilateral de los campos pulmonares, con localización predominante periférica en un 40% y difuso en un 5%, respecto a la distribución en el pulmón derecho, el lóbulo inferior fue afectado en un 90%, el lóbulo medio en un 76% y el lóbulo superior 87%. Respecto al pulmón izquierdo, el lóbulo inferior fue afectado en un 90% y el lóbulo superior en un 89%.(2)

S. Ashtari en su estudio “Sobre las características en la tomografía computarizada de la neumonía por coronavirus-2019 (COVID-19) en tres grupos de pacientes iranies: estudio de un solo centro” que fue realizado en Iraní, donde estudio a 363 casos de



personas confirmadas con COVID-19, y se dividieron a los pacientes en 3 grupos: los fallecidos (n=104), los críticos (n=65) y los no críticos (n=194), los hallazgos encontrados en la tomografía mostraron que, la afectación bilateral y multifocal es la más frecuente siendo 339 de 363 (93,4%), estas características fueron las más frecuente en los 3 grupos, sin embargo fue significativamente más frecuente en el grupo de muerte, en relación al no crítico (P=0,009), el aspecto común de la lesión en la tomografía fue la combinación de vidrio esmerilado con consolidación en 199 de 363 (54,8%), el patrón de vidrio esmerilado puro fue de 96/363 (26,4%), combinación de vidrio esmerilado con el patrón de empedrado fue de 47/363 (12,9%), y consolidación fue de 21/363 (5,8%) , las opacidades lineales en un 14.3%, derrame pleural en un 11.3%., adenopatías 8%., bronquiectasias 7.7% y el signo del halo en un 4.7% , la mayoría presentaba las opacidades en forma difusa en la parte superior de los lóbulos en un 75%. El patrón de vidrio esmerilado puro predominó en los pacientes no críticos en un 83 de 194 (42,8% y P<0,001).(3)

Sebelen et al, en su estudio “Radiografía y tomografía de tórax como herramienta diagnóstica y pronóstica en pacientes con COVID-19”, realizado en Santiago de los Caballeros en República Dominicana, estudio a 284 pacientes con diagnóstico de COVID-19, el uso pruebas estadísticas descriptivas como prueba de chi cuadrada y t de Student, los hallazgos en la TC mostraron que, el más frecuente es el patrón de vidrio esmerilado en un 70,6%, patrón de consolidación en un 46,03%, localizados mayormente en la periferia en un 56.9%, ellos fueron los que se asociaron con mayor severidad y se recomienda el uso de la TC como método diagnóstico y pronóstico en el paciente con COVID-19.(4)

E. Martínez en su estudio “Diagnostico radiológico del paciente con COVID-19” en sus hallazgos establece que, la tomografía computarizada en comparación con la



radiografía de tórax tiene un papel más importante en la sospecha, manejo o confirmación por COVID-19, siendo la tomografía computarizada la más sensible y útil en casos de discrepancia clínica, analítica, o cuando no es posible el diagnóstico microbiológico, también establece en su estudio que la neumonía generada por la COVID-19 se caracteriza por ocasionar opacidades en vidrio deslustrado con o sin consolidaciones, generalmente bilaterales y periféricas, con distribución más frecuente subpleurales y más común hallarlo en los campos inferiores.(5)

Juárez H, en su estudio “Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas”, realizado en la ciudad de México, analizó 56 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias del INER, en los hallazgos tomográficos más frecuentes fueron, el mixto, caracterizado por ser una mezcla de vidrio deslustrado con zonas de consolidación en un 40% de los pacientes y patrón empedrado con un 30% de los pacientes y vidrio deslustrado único en un 29% de los pacientes, la localización de las lesiones fue bilateral en un 88% de los pacientes, los lóbulos pulmonares más afectados fueron los inferiores en 55% seguido de los lóbulos superiores en un 36%, la distribución predominante fue la subpleural en 48%, seguido de la distribución parcheada en 20%, otros hallazgos que destacaron, fueron las linfadenopatías con 25% seguida de las atelectasias en un 23%.(6)

Alassane Kouma en su estudio “Características Tomográficas y clínico epidemiológicas en pacientes con neumonía por COVID-19 en CHME Luxemburgo in Bamako” realizado en el hospital de Luxemburgo en Bamako, se realizó un estudio descriptivo transversal en 3 meses, desde noviembre del 2020 hasta enero 2021, el estudio involucra a pacientes con clínica sospechosa de COVID-19 o casos confirmados positivos con TC, en las variables están la edad, el sexo, clínica, lesiones pulmonares y la severidad.



Los resultados obtenidos son que, de los 202 paciente, el grupo de 52-63 años fue el más frecuente afectado en un 30,2, los hombres fueron los más afectados en un 56,4%, la tos fue el síntoma clínico más frecuente en un 26,7%, la característica tomográfica más observada fue la de patrón mixto en un 45,5%, la distribución más frecuente fue la periférica 57,4% y la bilateral era 94%. Las lesiones fueron extensas en la mayoría de los pacientes en un 98%, como conclusión, a mayor edad mayor afectación, predomina en el sexo masculino, la tos era lo más observado, las lesiones mixtas periféricas y bilaterales son las más predominantes, las lesiones pulmonares extensivas son las más comúnmente observadas.(7)

Soriano A, en su estudio “Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2” estudio realizado en España, donde se evalúa de forma retrospectiva las tomografías computarizadas de tórax de 182 pacientes quienes tuvieron RT-PCR positiva para la COVID-19, en los hallazgos encontrados manifestaron que el patrón predominante fue el de vidrio deslustrado en un 60,4%. La distribución más frecuente fue la periférica en un 66,7%, y la apariencia más prevalente fue la típica con un 61,5%, el signo del halo invertido se encontró en las fases precoz con un 25%, las opacidades en vidrio deslustrado y el patrón de empedrado con líneas subpleurales fueron más frecuente en las fase intermedia y avanzada, en conclusión se determinó que los hallazgos en la tomografía de tórax varían con el curso de la infección(8)

Heng M, en su estudio “Curso de las imágenes de la Tomografía computarizada y clínica en casos asintomáticos de neumonía por COVID-19 al ingreso en Wuhan, China” se estudia a 58 pacientes que son asintomáticos pero tenían diagnóstico de COVID-19 , a quienes se les realizo una tomografía computarizada de tórax donde encuentran que la



característica predominante es el vidrio esmerilado en un 55% de forma periférica en un 44% unilateral en un 34% y que involucra a uno o dos lóbulos en un 38%.(9)

Bingjie Li X. en su estudio de “Valor diagnóstico y principales características en la tomografía computarizada en COVID-19” en su amplia revisión acerca de los primeros casos de personas con COVID-19 en Hubei resume que las principales características en la tomografía son el vidrio esmerilado y la consolidación pulmonar con una prominente distribución en la parte periférica y posterior del pulmón, y que la consolidación está relacionado a la exacerbación de la enfermedad.(10)

2.1.2 Nivel Nacional

Jefferson C, en su estudio “Hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la COVID-19” realizado en el Hospital Edgardo Rebagliati Martíns, estudió a de 254 pacientes con diagnóstico de COVID-19, ellos contaban con tomografías, en los hallazgos tomográficos encontrados más frecuentes, resalto el de vidrio esmerilado 95,7%, seguido de las consolidaciones en 72,4%, preservación subpleural en 71,7%, broncograma aéreo en 47,2%, patrón de empedrado en un 35,4%, bandas parénquimales en un 18,5%, como alteraciones atípicas se encontró que las adenopatías estaban en un 5,9%, efusión pleural 2%, el signo del halo invertido en un 2%, las lesiones pulmonares se presentaron con mayor frecuencia con una distribución mixta en un 78,3%, seguido del difuso en un 74%, siendo menos frecuente el patrón en parches 26%, la localización más frecuente fue la bilateral en un 80,4%, siendo más frecuente que los 5 lóbulo se vieran afectados en un 94,5%, y de ellos el lóbulo inferior derecho sea el más afectado en un 61,4%,(11)

Gerson Escobar, en su estudio “Características clínico-epidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un Hospital Nacional de Lima, Perú” estudio



realizado el hospital Edgardo Rebagliati Martíns en Lima, Perú. Donde se realizó un estudio descriptivo en el servicio de Emergencia. La muestra la conformaban pacientes fallecidos por la COVID-19 y que tenían resultado positivo para infección por COVID-19 en historias clínicas mediante RT-PCR, se identificaron 14 casos, de los cuales 79,6% fueron del sexo masculino, con una edad promedio de 73,4 años, se determinó que el factor de riesgo más frecuente era ser adulto mayor seguido de la hipertensión arterial y la obesidad. La clínica más frecuente encontrada fue disnea, fiebre, tos, con tiempo de enfermedad de 8 días, polipnea y estertores respiratorios. Respecto a los hallazgos tomográficos, el predominante fue el patrón de infiltrado pulmonar intersticial bilateral en vidrio esmerilado. Ingresaron a ventilación mecánica un 78,6%, recibieron azitromicina 71.4%, hidroxiclороquina 64,3% y antibióticos de amplio especto un 57.1%, con una estancia hospitalaria de 4,7 días. (12)

Serna P. en su estudio “Hallazgos característicos en la tomografía de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021” realizado en Perú, se estudió a 303 pacientes con prueba positiva para COVID-19 y tomografías torácicas, en los resultados obtenidos se mostró que los patrones tomográficos en pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021 era 89,4% para patrón de vidrio esmerilado , 9,2% para patrón de consolidación, 15,8% para patrón empedrado o crazy paving, y 11,6% para patrón mixto, los signos atípicos encontrados fueron el granuloma en un 3,3%, atelectasias en 2,6%, adenomegalias 1%, engrosamiento peri bronquial 3%, derrame pleural 3% secuela inflamatoria pulmonar 80%, para la distribución de las lesiones en el parénquima pulmonar fueron subpleurales 0,6%, periférico 4,5%, central 4,2%, periférico y subpleural 90,6%, para la afectación por lóbulos en el medio derecho 70,3%, inferior derecho 92,1% , superior derecho 78,2%, superior izquierdo 79,9% , inferior izquierdo 91,1%, respecto al número de lóbulo



afectados fue, 1% afecto un solo lóbulo , 11,2% afecto a dos lóbulos , 5,9% afecto a tres lóbulos , 11,2% afecto a cuatro lóbulos , 63,7% afecto a cinco lóbulos, para la localización de la lesión pulmonar, fue la afectación unilateral en un 7,6% y bilateral en un 92,4% y según el compromiso pulmonar la afectación fue leve en el 36,0%, moderado en el 61,7% y severo en el 2.3%.(13)

Ríos P. en su estudio “Los factores de riesgo que están asociados a mortalidad en pacientes hospitalizados por covid-19 en la unidad de cuidados intensivos del hospital de emergencias José Casimiro Ulloa durante el periodo marzo-otubre 2020” realiza un trabajo donde hace un estudio analítico , de cohorte retrospectiva, observacional donde incluyo a 75 pacientes admitidos en la UCI con diagnóstico de covid-19 mediante prueba molecular, clínico o radiológico, se realiza un análisis descriptivo de las historias clínicas para mostrar frecuencia y porcentajes donde obtiene en los resultados que, de los 75 pacientes , 62,2% fallecieron y que de los fallecidos un 88% tenían el patrón en vidrio esmerilado (14)

Velásquez E. en su estudio “ Sobre las características clínicas y epidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital nacional, 2020” realizo un estudio de tipo observacional, retrospectivo, transversal, cuya muestra fue de 14 pacientes que estaban hospitalizados y que tenían diagnóstico de COVID-19, que posteriormente fallecieron, en los hallazgos encontrados se muestra que la alteraciones en la tomografía de tórax fue que la alteraciones bilaterales fueron en un 84,2%, el patrón más frecuente fue el intersticial en vidrio esmerilado en un 75,4%, en conclusión, el estudio revela que las características más importante de los fallecidos por COVID-19 fueron ser adultos mayores, con clínica de disnea , tos , fiebre, y el compromiso bilateral en el pulmón.(15)



Luna C. en su estudio “Factores clínicos, bioquímicos e imagenológicos predictores de mortalidad en pacientes con COVID-19” realiza una búsqueda exhaustiva de literatura médica basada en evidencia, actualización y lugares más estudiados como hospitales e instituciones de importante relevancia, en sus conclusiones establece que tener una de 5 o 6 en la escala CO-RADS al momento del ingreso en una entidad de salud, catalogaría al paciente como potencialmente grave.(16)

Pezo L. en su estudio “Valoración de la severidad de pacientes con covid-19 a través del uso de PCR y Dímero D usando el grado de severidad tomográfica de tórax, en pacientes hospitalizados del hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo de marzo-setiembre del 2020” realiza un estudio de tipo cuantitativo, observacional, analítico de precisión diagnóstica, con componente longitudinal y retrospectivo, el estudio incluye a 196 pacientes, a quienes se les toma una tomografía computarizada de tórax, y los resultados obtenidos fueron que el 73% tuvo un compromiso pulmonar severo o crítico en la tomografía de tórax , con una mortalidad de 54,5% en este grupo, en sus conclusiones , se identifica como un factor de riesgo para mortalidad en pacientes críticos con COVID-19 el compromiso por tomografía severo o crítico(17)

Custodio C. en su estudio “Factores sociodemográficos relacionados a la clasificación CO-RADS en pacientes con diagnóstico de SARS-CoV-2 que acuden al servicio de Tomografía Computarizada de una clínica privada, Lima. Marzo – Julio 2020” realizaron un estudio con enfoque cuantitativo, no experimental y del tipo de diseño correlacional, que tuvo como muestra a 384 pacientes con diagnóstico de COVID-19, en los hallazgos obtenidos mostraron que los pacientes con diagnóstico de COVID-19 con CO-RADS 4 fue el 28,7% , CO-RADS 2 fue 19,3% y CO-RADS 5 fue 17,5%.(18)



Salinas S. en su estudio “Efectividad diagnostica del estudio tomográfico pulmonar mediante el puntaje CO-RADS en sospecha de neumonía por COVID-19 Clínica San Gabriel 2020” observo que los pacientes con diagnóstico de COVID-19 pero que eran asintomáticos presentaron cambios tempranos en la tomografía de tórax (19)

2.1.3 Nivel Local

Villalta Negreiros en su tesis “Perfil clínico terapéutico y tomográfico de los pacientes covid-19 del Hospital III EsSalud Puno 2020” realizado en mes de Junio y Setiembre del 2020 en el Hospital III EsSalud de Puno estudio a 315 pacientes, donde encontró que los hallazgos tomográficos más frecuentes fueron en vidrio esmerilado en un 23,81%, consolidación pulmonar en 22.54% , bronquiectasias en un 21.9% broncograma aéreo en un 20,63% , engrosamiento de líneas interlobulillares en un 18,73%, dilatación vascular pulmonar en un 16,19% , derrame pleural en un 15,24% y adenopatías mediastinales en un 13.33%.(20)

Callata C. en su estudio “Factores epidemiológicos y clínicos asociados a hospitalización, ingreso a uci y mortalidad por COVID-19 en pacientes que acuden al Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el año 2020” realizado en el departamento de Puno, distrito Juliaca, realizo un estudio descriptivo, no experimental, de diseño retrospectivo , analítico y transversal , con 211 pacientes hospitalizados, 29 pacientes en UCI y 112 pacientes fallecidos, en sus hallazgos encontró que el patrón en vidrio esmerilado tenía un OR:22.9, y que el compromiso pulmonar en la TAC con >75% del parénquima pulmonar tuvieron un alto riesgo.(21)



2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Definición de COVID-19 en adultos

Es una enfermedad de tipo infecciosa que es causada por el virus SARS-COV-2 por sus siglas en inglés severe acute respiratory síndrome coronavirus 2, los primeros casos de pacientes con COVID-19 fueron reportados en Wuhan, China en Diciembre 2019, comenzó como un pequeño grupo de casos asociado a los mercados húmedos de Wuhan, se le identificó como un tipo de SARS el 7 de Enero del 2020, su secuencia genómica fue reportada entre el 9 al 11 de Enero del 2020, por su propagación a otros continentes del mundo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado a la COVID-19 como una pandemia desde el 11 de Marzo de 2020.(22)

2.2.2 Agente etiológico

La familia de los coronavirus (CoV) son virus ARN con cadena positiva, de la familia Coronaviridae, de la subfamilia Orthocoronaviridae, se clasifica en cuatro géneros: Los Alpha, Beta, Gamma y Delta. Las probables fuentes de Alpha y Beta son los murciélagos y roedores, de Delta y Gamma son las aves. Los Coronavirus son hoy en día los principales patógenos involucrados en brotes emergentes de enfermedades respiratorias y van desde un resfriado común hasta enfermedades más graves como el MERS (Síndrome Respiratorio del Medio Oriente) y el SARS.(23)

Los Coronavirus humanos comunes son: HCoV-OC43 y HCoV-KU1 (beta CoV del linaje A), HCoV-229E y HCoV-NL63 (AlfaCoV) que causan resfriados comunes e infecciones del tracto respiratorio superior autolimitadas en pacientes inmunocompetentes, y en pacientes inmunocomprometidos y ancianos podrían causar infecciones del tracto respiratorio inferior poniendo en riesgo su vida



Otros CoV humanos: SARS-CoV y MERS-CoV son más virulentos causando clínica respiratoria y extra respiratoria, causantes de epidemias. El virus del SARS-CoV-2 es llamado el nuevo Beta coronavirus, que pertenece al mismo subgénero que el SARS-CoV y MERS-CoV. que anteriormente estuvieron implicados en epidemias con tasas de mortalidad de 10% hasta 35% respectivamente

La caracterización genómica del nuevo coronavirus humano fue aislado de pacientes infectados en Wuhan, tenía la identidad de nucleótidos del 89% con el CoVZXC21 similar al SARS de murciélago y 82% con el SARS-Cov humano, es por esto que los expertos del Comité Internacional de Taxonomía de Virus lo denominaron SARS-CoV-2, aunque actualmente se desconoce el origen del SARS-CoV-2 , se postula a la teoría de la transmisión zoonótica, los análisis genómicos sugieren que el SARS-CoV-2 probablemente evoluciono a partir de una cepa que se encuentra en los murciélagos. La comparación genómica entre la secuencia del SAR-CoV-2 humano y los coronavirus animales conocidos revelo una alta homología del 96% entre el SARS-CoV-2 y el betaCoV RaTG13 de los murciélagos.(24)

Similar al SARS y MERS, se cree que el SARS-CoV-2 avanza de los murciélagos a los huéspedes intermedios, como los pangolines y los visones, y finalmente a los humanos.

Variantes del SARS-COV-2:

Según el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) considera como variantes a aquellas con algunas de las siguientes características:

- Incremento del grado de transmisión
- Resistencia a anticuerpos neutralizantes
- Incremento de la severidad o mortalidad de la enfermedad



- Disminución de la capacidad de identificar a través de test diagnósticos
- Disminución de la susceptibilidad al tratamiento

2.2.3 Estructura Viral

El SARS-CoV-2 es de forma redonda, pleomórfica con diámetro aproximado de 9-12 nm., a su alrededor tiene glicoproteínas que le dan la apariencia similar a una corona cuando es vista a través de un microscopio electrónico, su ARN es en sentido positivo, monocatenario y no segmentado, cuenta con 32 kilo bases, esta cantidad de kilo bases lo convierte en el virus como genoma más grande.(23)

Su genoma viral codifica:

-4 proteínas estructurales:

- Spike: Quien facilita la entrada por unión a receptores ACE2 de la célula hospedera
- Envoltura
- Membrana
- Nucleocápside: Quien empaqueta el genoma viral en un ribo nucleocápside helicoidal
- -16 proteínas no estructurales:
- Forman el complejo replicasa -transcriptasa

2.2.4 Replicación Viral

En primer lugar, hay una invasión a las células hospedadoras a través de la proteína Spike, que se adhiere a la membrana de la enzima convertidora de Angiotensina 1 en Angiotensina 2 (ECA2), las serinas proteasas transmembrana (TMPRSS2) activan a



la proteína Spike y se genera una fusión de la membrana y el desprendimiento del ARN viral

Estudios de secuenciación de ARN han confirmado la expresión de ACE2 y TMPRSS22 en las células tipo II del epitelio alveolar pulmonar, colonocitos, células de goblet, colangiocitos, queratinocitos esofágicos, células gastrointestinales, células beta pancreáticas, podocitos y células del túbulo proximal del riñón, esto da lugar a la confirmación de estudios histopatológicos, que revelan el organotropismo del virus más allá del tracto respiratorio(22)

La eficiencia con que el virus se une a los receptores ACE2 es la llave determinante de la transmisibilidad, los recientes estudios han demostrado la alta afinidad de unión del SARS-COV-2 a los receptores ACE2, por ello se explica el aumento de la transmisibilidad.

En segundo lugar, después de la unión del virus con las membranas celulares, el ARN del virus, es liberado al citoplasma de la célula hospedadora, este ARN se desdobra y forma proteínas llamadas pp1a y 1ab, se transcribe el ARN y comienza la replicación del genoma viral.

En tercer lugar, se forman viriones que son producto del ARN mensajero y las proteínas de la nucleocápside del virus, los viriones llegan hasta la membrana plasmática celular, a la cual se fusionan.

En cuarto lugar, los viriones son liberados y es así como infectan a otras nuevas células del organismo. Convirtiéndose en un ciclo repetitivo que puede culminar con la recuperación o la muerte del paciente

2.2.5 Fisiopatología

Los principales mecanismos que tienen rol en la fisiopatología del daño multiorgánico por la COVID-19, son toxicidad viral por el daño ocasionado a las células endoteliales, la trombo inflamación y coagulopatía, la desregulación de la respuesta inmune, convirtiéndose en exagerada, formando la tormenta de citoquinas, la desregulación del sistema renina angiotensina aldosterona (RAAS) y la patogénesis inmune causada por la secreción de citoquinas y la disfunción micro circulatoria que también puede ocurrir secundaria a la sepsis.(1)

Figura 1 Fisiopatología de COVID-19

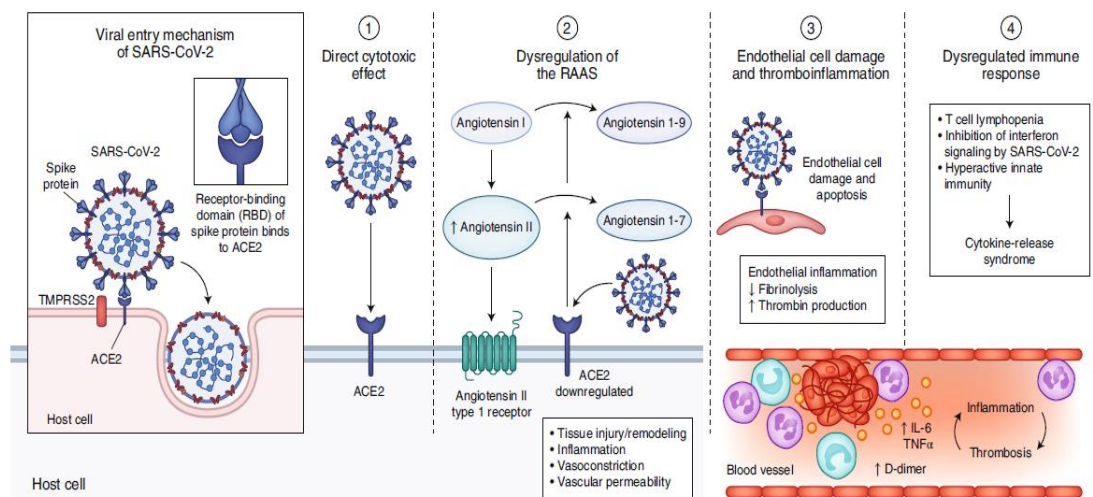


Imagen obtenida de las manifestación extrapulmonares del COVID-19 (25)

FIG Fisiopatología de COVID19. SARS-CoV-2 entra a la célula hospedadora a través de la interacción de la proteína Spike con los receptores ACE2 en presencia de TMPRSS2. Los mecanismos de infección propuestos por COVID19 incluyen: 1. Daño directo las células mediadas por el virus 2. Desregulación de RAAS a consecuencia de una desregulación de ACE2 3. Daño celular endotelial y trombo inflamación 4. La hiperinflamación es causada por la inhibición de la señalización del interferón por el



virus, agotamiento de las células T y sobreproducción de citoquinas proinflamatorias, en especial IL-6 y TNF α

-Daño a las células endoteliales y trombo inflamación:

La injuria endotelial, mediada por la infección, genera un aumento de la expresión del factor Von Willebrand y endoteliosis, que es marcada por la presencia de neutrófilos y macrófagos, es encontrado en muchos lechos vasculares que incluyen pulmones, riñón, corazón, intestino delgado e hígado, puede encontrarse excesiva producción de trombina, esta excesiva trombina inhibe la fibrinólisis, ocurre activación de las vías del complemento, iniciando una trombo inflamación llevando al depósito de micro trombos y daño microvascular, agregado a esto se forman trampas extracelulares de neutrófilos (NETS). ellos tienen reacción cruzada entre plaquetas con neutrófilos y macrófagos, esto genera un entorno proinflamatorio, liberación de citocinas, y formación de micro trombos porque activan la vía intrínseca y extrínseca de la coagulación, y estos niveles altos son detectados en los pacientes hospitalizados con COVID-19

La coagulopatía:

Caracterizada por altos niveles de Dimero D y fibrinógeno evidenciados en los exámenes de sangre, pero al mismo tiempo se ve anomalías menores en tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial activada y recuento de plaquetas en la etapa inicial de la infección

Las complicaciones trombóticas fueron las primeras reportadas en unidades de cuidados intensivos en más del 30% de los pacientes, la evidencia de trombosis fue notaba en los catéteres venosos, circuitos extracorpóreos, eventos oclusivos arteriales, incluyendo infartos de miocardio, isquemia aguda en miembros inferiores, accidentes cerebro vasculares por ello se les brinda anticoagulación profiláctica



Desregulación de la respuesta inmune:

Sucede por una sobre activación de la respuesta inmune innata, en el contexto depleción de linfocitos T, debido a una apoptosis y a efectos inhibitorios del ácido láctico sobre la proliferación de linfocitos, en adición hay atrofia del bazo y destrucción generalizada de tejido linfoideo esto genera el aumento en suero de marcadores inflamatorios como proteína C reactiva, ferritina, tasa de eritrosedimentación, dímero D, fibrinógeno, lactato deshidrogenasa, IL-6. Los niveles más altos de IL-6 en el suero se han relacionado con un peor pronóstico, la linfopenia es un marcador de daño a la inmunidad celular y es una característica laboratorial cardinal reportada en cerca de 67 a 90% de los pacientes, en comparación la leucocitosis, especialmente la neutrofilia, que es vista con menor frecuencia, es también un marcador de pronóstico negativo

Desregulación del RAAS:

El RAAS tiene como función transformar la ACE1 en ACE2, ACE2 tiene como funciones ser vasodilatador, anti proliferativo y anti fibrótico, al ser desregulado generaría todo lo contrario.(25)

2.2.6 Factores de Riesgo

El más importante es ser una persona con edad avanzada, mayor a 65 años, ya que se ha descrito que la tasa de letalidad en personas de 70 a 79 años es 8%-12% y en las personas que son mayores de 80 años es de 15%-20%.

Otros factores de riesgo importantes son:

- Ser del sexo masculino
- Diabetes Mellitus
- Hipertensión Arterial



- Antecedentes de cardiopatía
- Accidentes cerebrovasculares
- Enfermedades pulmonares previas: Asma y Enfermedad Obstructiva Pulmonar Crónica
- Obesidad
- Cáncer
- Enfermedad Renal Crónica
- Fumador Crónico
- Enfermedad Inmunosupresora
- Tratamiento inmunosupresor

2.2.7 Transmisión

Su transmisión más comúnmente ocurre por exposición a fluidos respiratorios, el periodo de incubación varios de 2 a 14 días y puede ser más corto con las nuevas variantes.

Gotitas respiratorias:

Es el principal modo de transmisión, se da a través del contacto cercano o por trasmisión de gotitas respiratorias de personas presintomática, asintomática o sintomática que albergan el virus, hacia una persona sana, además las partículas pueden permanecer suspendidas en el aire durante minutos a horas, aumentando de esta forma el riesgo de contagia en áreas mal ventiladas.(26)

Aerosoles:

No ha sido reconocido universalmente

Fómites:



Se da a través de la contaminación de superficies inanimadas con el virus, en condiciones experimentales, se observó que el virus era estable en superficies de acero inoxidable y plástico en comparación de superficies de cobre y cartón, el virus aun viable se detectó hasta 72 horas después de inocular las superficies con el virus, aunque es menos probable este modo de transmisión al igual que por aerosoles

2.2.8 Epidemiología

Según la Directiva Sanitaria para la Vigilancia Epidemiológica de la Enfermedad por Coronavirus en el Perú definen los casos como:(27)

- Caso Sospechoso de COVID-19 es:

a. Aquella persona con síntomas de infección respiratoria aguda con tos y/o dolor de garganta más los siguientes:

- Malestar general
- Fiebre
- Congestión Nasal
- Dificultad para respirar
- Pérdida del gusto
- Cefalea
- Diarrea
- Pérdida del olfato

b. Aquella persona con infección respiratoria aguda: Fiebre, tos, con inicio dentro de los últimos días, y que requiere hospitalización

- Caso Probable de COVID-19:



- a. Es un caso sospechoso con antecedente epidemiológico directo con un caso probable, confirmado o epidemiológicamente relacionado a casos, los cuales han tenido al menos un caso confirmado dentro de los 14 días previos al inicio de los síntomas
 - b. Es un caso sospechoso con imágenes de tórax que muestran hallazgos radiológicos sugestivos de COVID-19 en:
 - Radiografía de tórax: opacidades nebulosas, de morfología a menudo redondeadas, con distribución pulmonar periférica e inferior
 - Tomografía computarizada de tórax: Con múltiples opacidades bilaterales en vidrio esmerilado, de morfología redondeada, con distribución pulmonar periférica e inferior
 - Ecografía pulmonar: Líneas pleurales engrosadas, líneas B (multifocales, aisladas o confluentes), patrones de consolidación con o sin broncograma aéreo
 - C. Aquel paciente con inicio reciente de anosmia o ageusia, en ausencia de cualquier otra causa identificada
- Caso Confirmado sintomático de COVID-19:
- a. Es un caso sospechoso o probable con confirmación de laboratorio de infección por COVID-19, mediante prueba molecular y que sea positiva
 - b. Caso sospechoso o probable con prueba antigénica positiva
 - c. Caso sospechoso o probable con prueba serológica reactiva a IgM o IgM/IgG para infección por SARS-CoV-2



2.2.9 Espectro de gravedad

Las formas clínicas de la COVID-19, pueden ser una forma asintomática o paucisintomáticas, hasta formas graves, estas formas graves cursan con insuficiencia respiratoria, sepsis, shock, síndrome de disfunción multiorgánica, uso de ventilación mecánica y que necesitara ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI)

2.2.10 Manifestaciones clínicas

La presentación clínica del paciente infectado por SARS-CoV-2 varia, ya que puede mostrar manifestaciones respiratorias, sistémicas o inclusive ser asintomáticos, actuando como portadores.

Según la OMS los signos y síntomas producidos por SARS-CoV-2 son inespecíficos, pero se ha identificado que los síntomas más comunes son:

- Tos
- Fiebre
- Mialgias
- Dolor de Cabeza
- Disnea
- Dolor de garganta
- Diarrea
- Nauseas / vómitos
- Anosmia
- Ageusia
- Disgeusia
- Dolor abdominal



- Rinorrea

Clínica extrapulmonar

Neurológica: Dolor de cabeza, mareo, encefalopatía, Síndrome de Guillan Barre
Ageusia, Mialgia, anosmia, ageusia, accidente cerebro vascular

Renal: Injuria renal aguda, proteinuria, hematuria, acidosis metabólica,
anormalidades electrolíticas: hiperkalemia, hiponatremia, hipernatremia

Hepático: Elevación de aminotransferasas, elevación de bilirrubina

Gastrointestinal: Diarrea, náuseas, vómitos, dolor abdominal, anorexia, raros
casos de isquemia mesentérica y hemorragia gastrointestinal

Marcadores de laboratorio: Elevación de las transaminasas, elevación de la
bilirrubina, disminución de la albumina sérica

Hematológico:

Trombosis venosa profunda, embolismo pulmonar, trombosis relacionada al
catéter

Conteo células: linfopenia, leucocitosis, neutrofilia, trombocitopenia

Marcadores inflamatorios: elevación de la eritrosedimentacion, proteína C
reactiva, ferritina, IL-6, lactato deshidrogenasa

Índices de coagulación: Elevación del dimero D, fibrinógeno, tiempo prolongado
de protrombina, tiempo parcial de trombolastina



Complicaciones arteriales trombóticas: Infarto de Miocardio, stroke isquémico, isquemia mesentérica

Complicaciones venosas trombóticas: Trombosis venosa profunda, de catéteres venosos y circuitos extracorpóreos

Síndrome de secreción de citoquinas: Fiebre de alto grado, hipotensión, disfunción multiorgánica

Cardíaco:

Isquemia miocárdica, cardiomiopatía de Takotsubo, miocarditis, Cor pulmonar, shock cardiogénico, arritmias cardíacas: Nuevo inicio de fibrilación y flutter, taquicardia sinusal, bradicardia sinusal, prolongación del QT, torsades de pointes, muerte súbita cardíaca, actividad eléctrica sin pulso

Endocrino:

Hiperglicemia, cetoacidosis diabética, severa enfermedad en pacientes con diabetes preexistente y obesidad

Dermatológico:

Petequias, livedo reticularis, rash eritematoso, urticaria

Según la OMS, el tiempo que demora una persona con enfermedad leve en recuperarse es de 1 a 2 semanas, para una persona con enfermedad grave es de 3 a 6 semanas, sin embargo, esto puede variar y depende mucho de la edad y los factores de riesgo que presente cada persona



2.2.11 Laboratorio

Como se ha ido explicando los hallazgos más comunes son: la linfopenia, elevación de las aminotransferasas, elevación de lactato deshidrogenasa, marcadores inflamatorios elevados como ferritina, proteína C reactiva, la velocidad de sedimentación globular, y también las alteraciones en el perfil de coagulación

Proteína C Reactiva: Es un marcador inflamatorio, cuya estructura es proteica, es sintetizada en el hígado frente a procesos infecciosos, inflamatorios y de lesión tisular. La proteína C reactiva aumenta entre las 6 a 8 horas después del estímulo y llega a su pico en 48 horas aproximadamente para descender rápidamente, posee un tiempo de vida media de 4 a 9 horas aproximadamente, cabe resaltar que los valores cuantitativos obtenidos están relacionados con la severidad de la infección

Dimero D: La activación del sistema de coagulación producida por la sepsis causada por el SARS-CoV-2 genera aumento de la trombina y disminución de los anticoagulantes naturales del organismo, la trombina tiene como función convertir el fibrinógeno en fibrina, la fibrina a su vez es degradada por el sistema fibrinolítico, generando como producto final el dimero D, la activación exagerada lleva a Coagulación Intravascular Diseminada (CID), donde existe depósitos masivos de fibrina en la circulación, llevando a daño orgánico, el dimero D es considerado un marcador pronostico

2.2.12 Diagnostico

Según las guías europeas, el diagnostico se la COVID-19 tiene protocolo establecido que incluye la combinación de

- Criterios epidemiológicos



- Síntomas y signos clínicos
- Exámenes de laboratorio: RT-PCR de muestra nasofaríngea o secreciones respiratorias, posee una tasa de falsos negativos del 100% el primer día después de la exposición, que disminuye a 38% el día de inicio de los síntomas y 20% el tercer día de sintomatología, siendo este su nivel más bajo
- Pruebas de Imágenes: Radiografía de Tórax y Tomografía Computarizada

2.2.13 Imágenes

2.2.13.1 Tomografía Computarizada de Tórax

La TC de tórax posee una sensibilidad de 97%, existen estudios donde la tomografía computarizada torácica llega a preceder a la positividad de la RT-PCR.

Aunque su sensibilidad de la TC sea muy alta, posee una especificidad baja de 25%, debido a que los hallazgos que podemos encontrar con la TC se superponen a la de otras infecciones virales como del SARS, MERS, Influenza.

Sin embargo, debido a la falta de asociación entre los síntomas auscultatorios de la neumonía y el grado de daño pulmonar y los resultados falsos positivos de la RT-PCR, la TC se convirtió en la prueba diagnóstica básica para la enfermedad de COVID-19

La TC tiene mucha utilidad para guiar el manejo en escenarios complejos, pacientes con deterioro clínica y para excluir diagnósticos alternativos, ya que el patrón de vidrio esmerilado no es patognomónico de esta enfermedad.

El motivo por el cual se generó una controversia sobre el uso de la TC como una herramienta de cribado o diagnostica, empezó en China, ya que hubo limitaciones con pruebas de PCR, entonces se empezó a utilizar la TC como modalidad diagnostica inicial,



justificándose bajo la alta sensibilidad que hemos descrito, comparando esta sensibilidad con la radiografía de tórax y la menor probabilidad de falsos positivos en relación a la PCR sobre todo en estadios precoces de la enfermedad.

Es esta la razón por la que diversas sociedades como la ACR coinciden en que la TC en una técnica de segunda línea.

Existen indicaciones claras para considerar a la TC de tórax como prueba diagnóstica, según la Sociedad Española de Radiología Medica (SERAM) recomienda su uso en las siguientes situaciones:(28)

- Discrepancia clínica, analítica o radiológica: En pacientes graves que tengan alta sospecha clínica o analítica, radiografía de tórax normal y dificultad para obtener PCR o paciente con PCR negativa o no concluyente.
- Pacientes con COVID-19 confirmada, pero que tengan empeoramiento clínico, analítico, con sospecha de embolia pulmonar, sobreinfección o aparición de derrame pleural
- Pacientes graves con sospecha clínica, en quien ha de tomarse una decisión en cuanto a su ubicación hospitalaria en UCI convencional o UCI de aislamiento
- En pacientes 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 elevación de la protección de los profesionales intervinientes

El daño al parénquima pulmonar por COVID-19 genera hallazgos radiológicos, los cuales han sido clasificados por fases según el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas(29)



2.2.13.2 Fases:

1. Fase Precoz: Se da desde el día 0 a 4 día, después del inicio de los síntomas, el patrón que más predomina es el vidrio esmerilado, con afectación que puede ser unilateral o bilateral, a su vez es multifocal, de morfología redondeada, sin embargo, a pesar de ello la TC de tórax puede ser normal en los dos primeros días después del comienzo de los síntomas en un 50% de los pacientes(30)
2. Fase de Progresión: Se da desde el día 5 al 8 día después del inicio de los síntomas, aquí se evidencia que el patrón de vidrio esmerilado progresa rápidamente en extensión y si era unilateral se hace bilateral, es difuso, afectando a más de un lóbulo pulmonar, en esta fase empieza a aparecer el patrón de empedrado y las consolidaciones, que indican justamente eso, progresión de la enfermedad
3. Fase Pico: Se da entre el 9 a 13 día después del inicio de los síntomas, aquí se observa la máxima afectación con áreas de vidrio esmerilado que se transforman en consolidación, el patrón de consolidación es la afectación más predominante, también aparece la broncograma aéreo, patrón de empedrado y podría observarse el signo del halo invertido, que algunos relacionan a signo de buen pronóstico y otros a mal pronóstico
4. Fase de resolución: Se da después del 14 día después del inicio de los síntomas, aquí hay una reabsorción de las consolidaciones, que se manifiesta en la tomografía como opacidades en vidrio esmerilado que puede asociarse a dilataciones bronquiales con distorsión subpleural, puede aparecer también bandas parenquimatosas subpleurales reconocidas como líneas curvas subpleurales, la evolución de las lesiones es asincrónica, es decir áreas que muestran reabsorción y otras muestran progresión. En algunos pacientes

después de la segunda semana aparece el engrosamiento interlobulillar y el intralobulillar asociado a dilataciones bronquiales, ellos indicarían una afectación intersticial, lo que sugiere la formación de fibrosis en el parénquima pulmonar

Figura 2 Evolución del COVID19

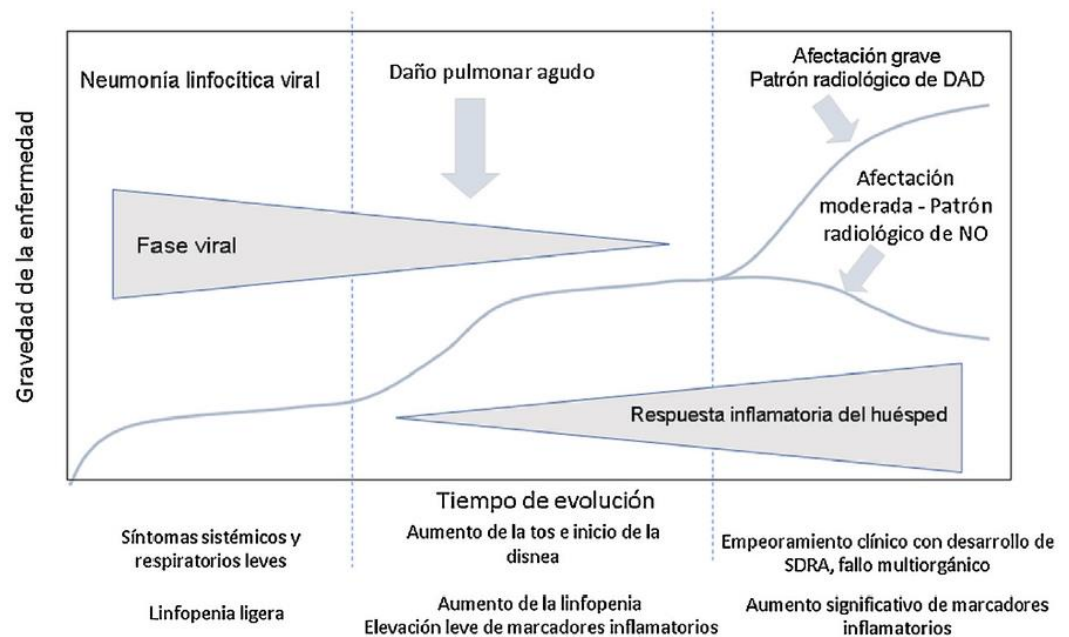


Imagen obtenida de los aspectos radiológicos en pacientes con COVID-19

(1), Se muestra la evolución de los pacientes.

2.2.13.3 Definiciones de los patrones tomográficos

Patrón de vidrio esmerilado: Esta es típicamente definida como un área de opacificación o incremento de la atenuación debido a que el aire es desplazado por líquidos, colapso de las vías respiratorias, enfermedad pulmonar intersticial, edema pulmonar, hemorragia pulmonar y neoplasia. Cuando una sustancia diferente al aire llena los pulmones incrementa la densidad del área, esto aparece más gris o borroso en comparación con los pulmones que normalmente aparecen



oscuros, las causas comunes incluyen: infecciones, enfermedad pulmonar intersticial, edema pulmonar. En TC este término se refiere a uno o múltiples áreas de incremento de atenuación o densidad sin ocultar la vasculatura pulmonar

Este término fue publicado por primera vez como parte del glosario de la nomenclatura recomendada de la Sociedad de Fleischner, un grupo de radiólogos de tórax imagenológicos, como: “Cualquier patrón extenso y finamente granular de opacidad pulmonar dentro de los cuales los detalles anatómicos normal están parcialmente oscurecidos, desde un parecido con el vidrio desgastado”(31)

El vidrio esmerilado puede ser visto en pulmones normales, al espirar, hay menos aire en los pulmones lo que lleva a un aumento relativo en la densidad del tejido, y a su vez a una mayor atenuación en TC, además cuando un paciente se acuesta en decúbito supino, para la TC, los pulmones posteriores están en una posición dependiente, lo que provoca el colapso parcial de los alveolos posteriores(32)

La Neumonías atípicas causan patrón en vidrio esmerilado

Los subtipos de Vidrio esmerilado son difuso, nodular, centro lobular, mosaico, empedrado, signo del halo.

Existen diferentes causas de patrón de vidrio esmerilado, clasificadas como infecciosas y no infecciosas.

En Infecciosas tenemos:

-Bacterianas: Que pueden ser difusas como el *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Legionella pneumoniae* y Focal o Nodular como el *Mycobacterium*, *Nocardia*

-Virales: Adenovirus, Coronavirus, Citomegalovirus, Virus del Herpes Simple, Influenza, Virus Sincitial Respiratorio, Varicela Zoster



-Fúngicas: Neumocistis Jirovecii, Aspergilosis invasiva, Candidiasis, Mucor Micosis, Criptococosis Pulmonar, Paracoccidiomicosis

-Parásitos: Esquistosomiasis

No infecciosas:

Por exposiciones son las neumonitis por aspiración, toxicidad por drogas (la más frecuente ciclofosfamida, amiodarona, metotrexato, bleomicina), pneumonia intersticial Idiopática y procesos Neoplásicos

Patrón de Consolidación: El patrón de consolidación es causado por la ocupación total de exudado en el alveolo pulmonar que en la tomografía se reconoce por aumento de la atenuación pulmonar, borrando los vasos sanguíneos y las paredes de la vía aérea. Las neumonías bacterianas causan consolidación lobar (33)

Patrón intersticial: Son innumerables opacidades lineales, focales o difusas, son causadas por la ocupación parcial de los espacios de aire, el engrosamiento intersticial es debido a la formación de fibrosis, colapso parcial de los alveolos, aumento de volumen de sangre capilar o una combinación de ellos, en la infección por SAR-CoV-2 las imágenes predominan en la periferia del parénquima pulmonar pero pueden extenderse a la región hilar, siendo la distribución focal, unilateral en etapas tempranas, y posteriormente es bilateral y difusa(34)

Patrón Mixto: Es la combinación del Patrón de vidrio esmerilado y el patrón de consolidación

Patrón de engrosamiento septal: Es el engrosamiento del intersticio pulmonar debido a que está ocupado por un líquido, tejido fibroso o infiltración por células que da como resultado un patrón de opacidades reticulares debido al engrosamiento de tabiques interlobulares

Patrón empedrado: Es una combinación de opacidad en vidrio esmerilado con engrosamiento septal superpuesto, se debe a un edema alveolar e inflamación intersticial aguda, es un signo de progresión de la enfermedad

Signo del Halo invertido: Es un opacidad central en forma de vidrio esmerilado rodeado de una consolidación en forma de media luna o de anillo, no está aún claro si representa una mejoría de la consolidación o un progresión del vidrio esmerilado, cabe destacar que no es un hallazgo frecuente(1)

2.2.13.4 Informe Estructurado

Para el informe estructurado es necesario un lenguaje estandarizado comprendido por la comunidad médica, el cual debe correlacionar la clínica, tiempo de evolución de la enfermedad y la prevalencia en dicha comunidad

Figura 3 Sistema RSNA

Tabla 2 Sistema de clasificación de los hallazgos de la neumonía COVID-19 en la tomografía computarizada (TC) de tórax, consenso avalado por el American College of Radiology (ACR) y por la Radiological Society of North America (RSNA)⁴¹

Clasificación por imagen de neumonía COVID-19	Hallazgos de TC	Lenguaje recomendado para el informe
Hallazgos típicos	Opacidades en vidrio deslustrado con o sin consolidaciones o patrón en empedrado Bilaterales, periféricas, multilobares Signo del halo invertido u otros hallazgos de neumonía organizada	Los hallazgos sugieren neumonía COVID-19 Diagnóstico diferencial: otras neumonías virales (influenza), neumonía organizativa, toxicidad y enfermedades del tejido conectivo
Hallazgos indeterminados	Ausencia de hallazgos típicos y presencia de: ● Opacidades en vidrio deslustrado y consolidaciones no periféricas, no redondas ● Afectación unilateral ● Escasas opacidades en vidrio deslustrado	Los hallazgos pueden observarse en neumonía COVID-19, pero no son específicos y pueden ocurrir en otros procesos infecciosos o no infecciosos
Hallazgos atípicos	Ausencia de signos típicos o indeterminados y presencia de: ● Consolidaciones segmentarias o lobares ● Nódulos centrolobulillares o distribución en árbol en brote ● Cavitación	Hallazgos atípicos para neumonía COVID-19; considerar diagnóstico alternativo
Hallazgos negativos	No hallazgos en TC que sugieran neumonía	No hallazgos en TC que sugieran neumonía

La RSNA propone cuatro categorías: Hallazgos típicos, indeterminados, atípicos, negativo(5)

La Sociedad Holandesa de Radiología propone la clasificación de CO-RADS, una escala de 5 puntos en total, donde CO-RADS 1 es muy baja la sospecha hasta CO-RADS-5 que es muy alta la sospecha de COVID-19, hecha para pacientes con síntomas moderados a graves en un entorno cuya prevalencia es moderada a alta(5)

Figura 4 Clasificación CO-RADS

Tabla 3 Clasificación CO-RADS del Grupo de trabajo COVID de la Sociedad Holandesa de Radiología: propuesta de sistema de informe estandarizado de TC para pacientes con sospecha de infección COVID-19 en un entorno de prevalencia moderada o alta⁵⁹

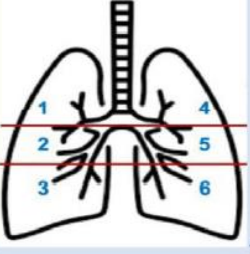
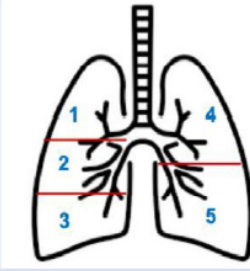
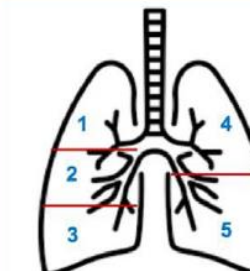
	Nivel de sospecha de infección COVID-19	Hallazgos en TC
CO-RADS 0	No interpretable	Técnicamente insuficiente para asignar una puntuación
CO-RADS 1	Muy bajo	Normal o patología no infecciosa (ICC, neoplasia, etc.)
CO-RADS 2	Bajo	Típico para otra infección, pero no COVID-19 Ejemplo: bronquiolitis típica con árbol en brote, TBC
CO-RADS 3	Indeterminado	Características compatibles con COVID-19, pero también con otras enfermedades Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Opacidad en vidrio deslustrado unifocal • Neumonía lobar El diagnóstico no se puede excluir
CO-RADS 4	Alto	Sospechoso para COVID-19 Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Vidrio deslustrado unilateral • Consolidaciones multifocales sin ningún otro hallazgo típico • Hallazgos sospechosos de COVID-19 en enfermedad pulmonar subyacente Típico de COVID-19
CO-RADS 5	Muy alto	Típico de COVID-19
CO-RADS 6	Probado	PCR positiva para SARS-CoV-2

ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; PCR: reacción en cadena de la polimerasa; TBC: tuberculosis; TC: tomografía computarizada.

Escalas semicuantitativas para valorar la extensión de lesiones pulmonares por neumonía por COVID-19 con tomografía computarizada(1), (2)

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Extensión daño para cada lóbulo</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>< 5%</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5-25%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>26-49%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50-75%</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>> 75%</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Extensión daño para cada lóbulo	Puntos	0%	0	< 5%	1	5-25%	2	26-49%	3	50-75%	4	> 75%	5	<ul style="list-style-type: none"> • Cada uno de los 5 lóbulos es puntuado de 0 a 5 • La puntuación final es la suma de las puntuaciones individuales para cada lóbulo y oscila entre 0 y 25^b
	Extensión daño para cada lóbulo	Puntos														
	0%	0														
	< 5%	1														
	5-25%	2														
	26-49%	3														
50-75%	4															
> 75%	5															

Figura 5 Escalas semicuantitativas

Regiones a valorar	Criterios puntuación														
 <p>a</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Extensión daño para cada zona</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>< 25%</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>25-50%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>50-75%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>> 75%</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Extensión daño para cada zona	Puntos	0%	0	< 25%	1	25-50%	2	50-75%	3	> 75%	4		<ul style="list-style-type: none"> • Cada una de las 6 zonas es puntuada de 0 a 4 • La puntuación final es la suma de las puntuaciones individuales para cada zona y oscila entre 0 y 24
Extensión daño para cada zona	Puntos														
0%	0														
< 25%	1														
25-50%	2														
50-75%	3														
> 75%	4														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº lóbulos afectados</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Nº lóbulos afectados	Puntos	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5		<ul style="list-style-type: none"> • La puntuación máxima es de 5
Nº lóbulos afectados	Puntos														
1	1														
2	2														
3	3														
4	4														
5	5														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Extensión daño para cada lóbulo</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>< 25%</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>25-50%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>50-75%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>> 75%</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Extensión daño para cada lóbulo	Puntos	0%	0	< 25%	1	25-50%	2	50-75%	3	> 75%	4		<ul style="list-style-type: none"> • Cada uno de los 5 lóbulos es puntuado de 0 a 4 • La puntuación final es la suma de las puntuaciones individuales para cada lóbulo y oscila entre 0 y 20
Extensión daño para cada lóbulo	Puntos														
0%	0														
< 25%	1														
25-50%	2														
50-75%	3														
> 75%	4														

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº segmentos afectados</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Por cada segmento</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Nº segmentos afectados	Puntos	Por cada segmento	1	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de inflamación pulmonar (PII) = puntuación por número de segmentos afectados + puntuación por volumen de afectación para cada segmento/40 × 100 ° • Los resultados se distribuyen entre 0 y 100% y los valores más altos indican mayor carga inflamatoria
	Nº segmentos afectados	Puntos				
Por cada segmento	1					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Volumen afectación para cada segmento</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 50%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>≥ 50%</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Volumen afectación para cada segmento	Puntos	< 50%	0	≥ 50%	1
Volumen afectación para cada segmento	Puntos					
< 50%	0					
≥ 50%	1					

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Extensión daño para cada zona</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>< 5%</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5-25%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>26-49%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50-75%</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>> 75%</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Extensión daño para cada zona	Puntos	0%	0	< 5%	1	5-25%	2	26-49%	3	50-75%	4	> 75%	5	<ul style="list-style-type: none"> •La puntuación máxima es de 72^d
	Extensión daño para cada zona	Puntos														
0%	0															
< 5%	1															
5-25%	2															
26-49%	3															
50-75%	4															
> 75%	5															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atenuación daño para cada zona</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Atenuación normal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Vidrio deslustrado</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Consolidación</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Atenuación daño para cada zona	Puntos	Atenuación normal	1	Vidrio deslustrado	2	Consolidación	3								
Atenuación daño para cada zona	Puntos															
Atenuación normal	1															
Vidrio deslustrado	2															
Consolidación	3															

2.2.13.5 Correlación clínica y hallazgos patológicos

Según la Guía para el Diagnóstico y Tratamiento de Neumonía por el Nuevo Coronavirus, existe cuatro niveles de gravedad(5):

Leve

Son aquellos pacientes con síntomas leves y que no tienen alteración en la TC, en estos pacientes el virus se encuentra en la vía respiratoria superior y no ha llegado aún a los alvéolos, por lo que no hay afectación pulmonar

Común

Son aquellos pacientes con fiebre o signos de infección respiratoria aguda y que, si tienen alteraciones en la TC, en los que se ve el patrón de vidrio esmerilado que



significa ocupación solo parcial de los espacios alveolares por el exudado, sin embargo, la pared alveolar aún está intacta

Grave

Son aquellos pacientes con al menos uno de los siguientes criterios:

- Distrés respiratorio, frecuencia respiratoria $\geq 30/\text{min}$.
- Saturación de oxígeno en dedo (SaO_2) $\leq 93\%$ en reposo.
- Presión parcial de oxígeno arterial (PaO_2) /fracción de oxígeno inspirado (FiO_2)

≤ 300 mmHg.

Respecto a la TC muestra un patrón de empedrado, según estudios el 70% de los pacientes con esta alteración tomográfica son considerados como paciente graves o críticos, el patrón de empedrado es debido a la sumatoria del patrón alveolar e intersticial, esto refleja un aumento en el exudado alveolar con aumento de la permeabilidad de los capilares de los septos interlobulillares, dando lugar al edema intersticial interlobulillar

Critico

Son aquellos pacientes con los siguientes criterios:

- Fallo respiratorio que precisa ventilación mecánica.
- Shock.
- Fallo multiorgánico.

Respecto a la TC se puede apreciar extensas consolidaciones difusas que pueden tener la apariencia del llamado pulmón blanco, aquí hay una lesión alveolar con acumulación del exudado y edema en la cavidad de los alveolos que lleva a una alteración de la ventilación – perfusión, a todo esto, se le agrega la reacción inmunitaria desregulada



que genera un Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA) y un cuadro sistémico grave



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño es descriptivo, observacional retrospectivo y de corte transversal

3.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El presente trabajo se realizó en el Hospital III ESSALUD-PUNO, situado a 3852 m.s.n.m, en el servicio de emergencia de dicho hospital, el hospital en mención está calificado para brindar atención por emergencia a pacientes que ingresen con criterios suficientes por COVID-19.

3.2.1 Población

Nuestra población fue de 1100 pacientes, entre los meses de junio, Julio y agosto, que ingresaron por el servicio de emergencia del Hospital III Essalud Puno del 2021

3.2.2 Muestra

Sometiendo la población a la fórmula siguiente, se obtuvo 285 pacientes con infección por SARS-CoV-2 y que tenían tomografías de tórax con informe tomográfico completo.

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

	Introducir valores:
<i>Nivel de confianza deseado (Z) =</i>	95 % <small>(ingrese número entre 90% y 99%)</small>
<i>Tamaño del universo (N) =</i>	1100
<i>Proporción de población (p) =</i>	0.5
<i>Error deseado (e) = +/-</i>	5 %
	Resultado:
<i>Muestra (n)=</i>	285

3.3 TÉCNICA DE MUESTREO

Para el estudio se empleó el muestreo probabilístico aleatorio simple, usando tablas de números aleatorios, hechos en el programa Excel. Para ello se obtiene de las historias clínicas del Hospital III Essalud-Puno del Servicio de Emergencia los informes tomográficos hechos por dos médicos con más de 5 años de experiencia, donde se describe las características tomográficas, distribución, localización, porcentaje de afectación de los meses de junio, julio, agosto del 2021.

3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

- **Criterios de inclusión grupo de estudio.**
- Pacientes que sean mayores de 18 años
- Pacientes con diagnóstico de COVID-19 a través de los siguientes criterios:
- Pruebas de laboratorio: RT-PCR positiva, Prueba Rápida de detección IgM, IgG o IgM/IgG
- Cuadro clínico sugerente de COVID-19
- Hallazgos imagenológicos tomográficos característicos de COVID-19
- Historia clínica del paciente con informa tomográfico
- Pacientes que ingresaron por el servicio de Emergencia del Hospital III Essalud Puno entre el 1 de junio hasta el 31 de agosto del 2021
- **Criterios de exclusión para el grupo de casos.**
- Pacientes menores de 18 años



- Pacientes que no tengan diagnóstico de COVID-19
- Pacientes que no cuenten con historia clínica completa, falta de informa de tomografía de tórax

3.5 MÉTODO

El número total de pacientes que se sometieron al estudio fue de 285, esta cantidad fue dividida en 2 grupos, un primer grupo fue el de los fallecidos, que representa un total de 85, y el segundo grupo fue el de los vivos, que fueron 200, en cada grupo se calculó la prevalencia del patrón tomográfico, su distribución, la localización en los lóbulos y el porcentaje de afectación.

Para los objetivos planteados en relación a la mortalidad, se empleó como instrumento la ficha de recolección de datos, la cual se llenó a través de la revisión de las historias clínicas, donde se encontraban los informes tomográficos firmados por dos médicos radiólogos.

3.5.1 Procedimiento

1. El proyecto de investigación se envió a la plataforma virtual PILAR de la Universidad Nacional del Altiplano (UNAP) para su revisión y aprobación
2. Se compilaron los datos de las historias clínicas en las fichas correspondientes, cuidando estrictamente las medidas de bioseguridad y los protocolos.
3. Se introdujeron los datos de las fichas de recolección en el programa de cálculo de Excel 2019 y se realizó la depuración la sábana de datos.
4. Se codificaron los datos de Excel al programa SPSSv.28 para aplicarse los estadísticos correspondientes.



5. La información obtenida fue analizada y discutida en correspondencia con los objetivos planteados.

3.5.2 Manejo estadístico

Los datos son consignados en la ficha correspondiente de recolección de datos, se registra una base de datos creada en Microsoft Excel 2013, la base de datos se codifico según el valor de la categorización de las variables, esta base de datos fue procesada utilizando el paquete estadístico SPSS 26.0. Se elaboro tablas y gráficos en el programa SPSS 26.0, se realizó el análisis de los datos, y los resultados fueron plasmados en Microsoft Excel en base a gráficos

3.5.3 Consideraciones éticas

Se siguieron los principios éticos de respeto por las personas, beneficencia, no maleficencia y la justicia, Los procedimientos no requirieron contacto con los pacientes, se cuidó la identidad de las personas, usando códigos numéricos para aquellas que fueron positivas para COVID-19, de la misma manera solo el investigador tuvo acceso a la información, restringiéndola para personas extrañas

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables



Variables	Indicadores		Valor final	Escala	Variable	
Variable independiente Características Tomográficas	Características	Típicos	Patrón vidrio esmerilado	Nominal	Categoría dicotómica	
			Patrón de condensación			
			Patrón mixto			
			Empedrado			
			Patrón intersticial			
			Engrosamiento de líneas interlobulillares e intralobulillares			
			Bandas parenquimales			
			Broncograma aéreo			
			Atípicos			Derrame Pleural
						Linfadenopatias
	Cavitaciones					
	Atelectasia					
	Bronquiectasia					
	Masa / nódulo					
	Calcificación					
	Distribución		Subpleural	Nominal	Categoría Dicotómica	
			Difuso			
Parcheado						
Focal						
Multifocal						
Perihiliar						
Periférico						
Localización		Unilateral	Nominal	Categoría Dicotómica		
		Bilateral				
Afectación por lóbulo		Superior	Nominal	Categoría Dicotómica		
		Medio				
		Inferior				
% de compromiso parenquimal		1-25%	Nominal	Categoría Politómica		
		26-50%				
		51-75%				
		76-100%				



Variante Dependiente Paciente fallecido por SARS-CoV-2	Dato consignado en la historia clínica		Fallecido	Nominal	Categoría Dicotómica
			Vivo		



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

Tabla 2. Correlación entre patrones de tomografía de tórax típicos y atípicos en pacientes fallecidos y vivos por Covid-19 del Hospital III de Salcedo 2021

Características tomográficas	Total (285 casos)	Fallecidos (85 casos)	Vivos (200 casos)	Valor de P
Típicos				
Patrón vidrio esmerilado	284 (99.6)	85 (100)	199 (99.5)	0.001
Patrón de condensación	41 (14.4)	30 (35.3)	11 (5.5)	0.001
Patrón mixto	39 (13.7)	29 (34.1)	10 (5.0)	0.001
Empedrado	1 (0.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	NC
Patrón intersticial	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	NC
Engrosamiento de líneas interlobulillares e intralobulillares	1 (0.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	NC
Bandas parenquimales	1 (0.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	NC
Broncograma aéreo	2 (0.7)	2 (2.4)	0 (0.0)	NC
Atípicos				
Derrame Pleural	4 (1.4)	4 (4.7)	0 (0.0)	NC
Linfadenopatías	2 (0.7)	2 (2.4)	0 (0.0)	NC
Cavitaciones	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	NC
Atelectasia	2 (0.7)	2 (2.4)	0 (0.0)	NC
Bronquiectasia	2 (0.7)	2 (2.4)	0 (0.0)	NC
Masa / nódulo	1 (0.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	NC
Calcificación	1 (0.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	NC

Fuente: Elaboración propia



Leyenda:

-NC = no se calculó.

En la tabla N.º 2, podemos observar que la característica tomográfica típica más prevalentes en pacientes fallecidos por COVID-19 es el patrón vidrio esmerilado en un 100% , que representa a los 85 pacientes fallecidos considerados en el estudio ,haciendo una comparación con los pacientes vivos, de la misma forma podemos evidenciar que el patrón tomográfico de vidrio esmerilado es el más prevalente también en ellos, con un 99.5% representando a 199 pacientes vivos, de los 200 pacientes vivos en total.

El segundo patrón más prevalente en pacientes fallecidos por COVID-19, es el de condensación en un 35.3%, que representa a 30 pacientes fallecidos, haciendo una comparación con los pacientes vivos, también es el segundo más frecuente, con un 5.5%, representa a 11 pacientes vivos

El tercer patrón más prevalente en pacientes fallecidos es el patrón mixto con 34.1%, representando a 29 pacientes fallecidos, haciendo una comparación con los pacientes vivos, también es el tercer más frecuente con un 5%, representando a 10 pacientes, el resto de las características tomográficas están en menor porcentaje entre 0.4 a 0.7%.

En las características tomografías atípicos podemos observar que solamente se ven en los pacientes fallecidos.

El patrón más prevalente en pacientes fallecidos por COVID-19, es el de derrame pleural en 4.7%, representando a 4 pacientes, seguido por linfadenopatias, atelectasia, bronquiectasias, masas, calcificación en un porcentaje entre 1.2 a 2.4%.

En los pacientes vivos no se presentó ninguna de estas características atípicas.

Se determina que las características de los patrones tomográficos típicos más prevalentes es el patrón en vidrio esmerilado, patrón de condensación, patrón mixto, al realizar la correlación de Pearson presenta un coeficiente de correlación directa significativo ($r = 1$, a un error de 0.05 a un nivel de confianza de 95%, el resultado del valor de P calculado es 0.001 para las características tomográficas atípicas.

En las características atípicas no se calculó el coeficiente de correlación, ya que solo se presentó en pacientes fallecidos y no en los pacientes vivos, por lo que no se tiene el valor de p.

Conclusión: estadísticamente es significativo que existe una correlación directa entre pacientes fallecidos y pacientes vivos en tres características tomográficas típicas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Figura 6 Características atípicas en fallecidos y vivos

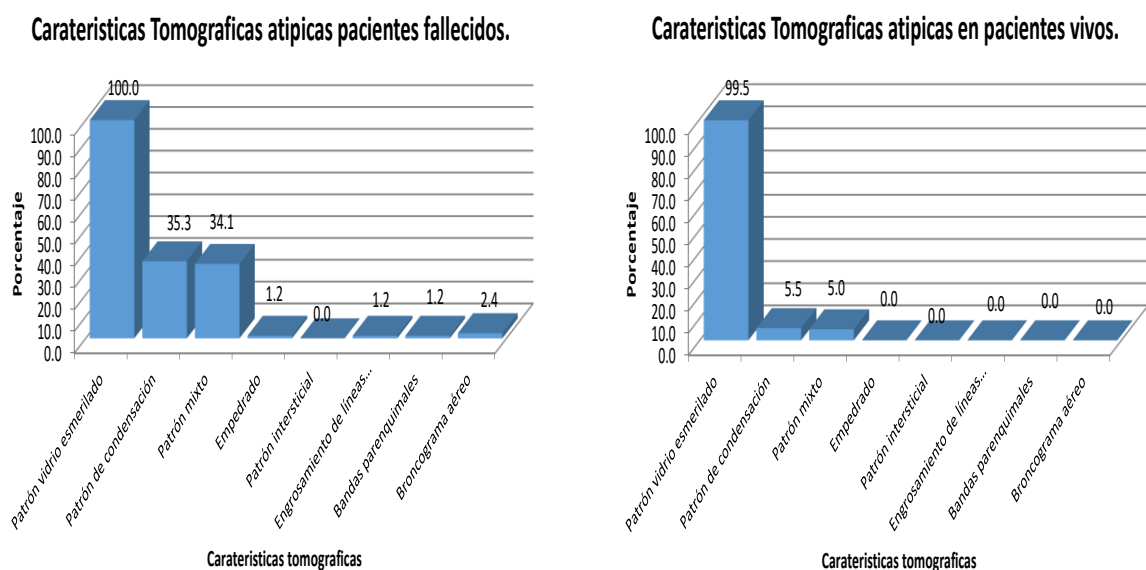




Tabla 3. Correlación entre patrones de tomografía de tórax en pacientes fallecidos por COVID-19 del Hospital III Essalud Salcedo 2021

Características Tomográficas	Fallecidos (85 casos)	Valor de P	Prueba t	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferio r	Superi or
Típicos					
Empedrado	1 (1.2)	0.001	4.529	0.728	2.105
Patrón intersticial	0 (0.0)	0	0	0	0
Engrosamiento de líneas interlobulillares e intralobulillares	1 (1.2)	0.001	4.529	0.728	2.105
Bandas parenquimales	1 (1.2)	0.001	4.529	0.728	2.105
Broncograma aéreo	2 (2.4)	0.001	4.529	0.728	2.105
Atípicos					
Derrame Pleural	4 (4.7)	0.001	4.529	0.728	2.105
Linfadenopatias	2 (2.4)	0.001	4.529	0.728	2.105
Cavitaciones	0 (0.0)	0	0	0	0
Atelectasia	2 (2.4)	0.001	4.529	0.728	2.105
Bronquiectasia	2 (2.4)	0.001	4.529	0.728	2.105
Masa / nódulo	1 (1.2)	0.001	4.529	0.728	2.105
Calcificación	1 (1.2)	0.001	4.529	0.728	2.105

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

-NC = no se calculó.



En la tabla N.º 3 podemos observar que las características tomográficas típicas como empedrado, patrón intersticial, engrosamiento de líneas interlobulillares e intralobulillares, bandas parenquimales y broncograma aéreo solamente se presentan en pacientes fallecidos por COVID-19, de igual forma las características tomográficas atípicas como derrame pleural, linfadenopatias, cavitaciones, atelectasias, bronquiectasias, masa y calcificaciones, solamente se presentan en pacientes fallecidos por COVID-19

En las características tomográficas típicas y atípicas de pacientes fallecidos por COVID-19 se hizo el cálculo estadístico con la t de Student para una muestra independiente, por lo que los valores calculados son significativos estadísticamente, el valor de p 0.001 con un intervalo de confianza de 95%, t valor 4.59, IC (0.728 a 2.105)

Conclusión: Estadísticamente es significativo que existe una correlación directa en los pacientes fallecidos y las características tomográficas típicas y atípicas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

Figura 7 Características atípicas y típicas en fallecidos

Características tomograficas atipicas y tipicas en fallecidos por covid-19

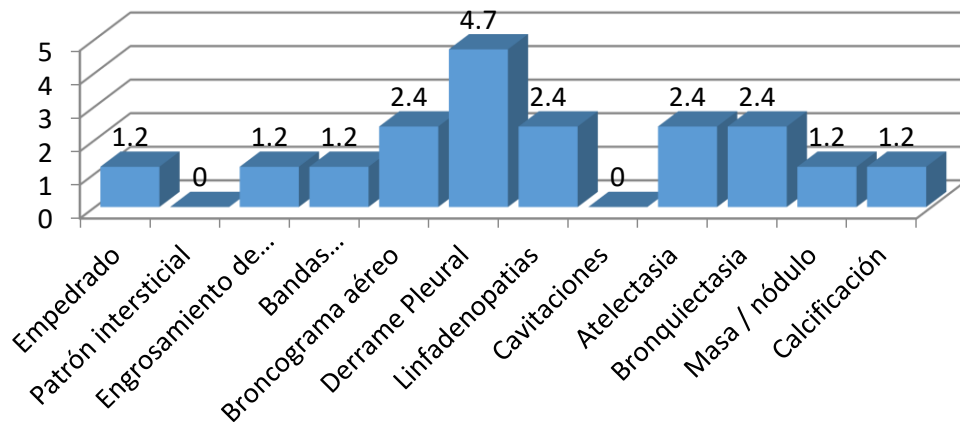


Tabla 4. Distribución de características tomográficas en pacientes fallecidos y vivos por COVID-19 del Hospital III Essalud de Salcedo 2021

Distribución	Total (285 casos)	Fallecidos=85	Vivos=200	Valor de P
Subpleural	75 (26.3)	65 (76.5)	10 (5.0)	0.588
Difuso	25 (8.8)	20 (23.5)	5 (2.5)	0.588
Focal	3 (1.1)	1 (1.2)	2 (1.0)	0.588
Parcheado	63 (22.1)	63 (74.1)	0 (0.0)	NC
Multifocal	2 (0.7)	2 (2.4)	0 (0.0)	NC
Perihiliar	13 (4.6)	0 (0.0)	13 (6.5)	NC
Periférico	173 (60.7)	3 (3.5)	170 (85.0)	0.588

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:



-NC = no se calculó.

En la tabla N.º 4, donde se puede observar que la distribución más prevalente en pacientes fallecidos por COVID-19, es el subpleural con 76.5%, representando a 65 pacientes, haciendo una comparación con los pacientes vivos podemos evidenciar que la distribución periférica, es más prevalente en pacientes vivos con COVID-19 con 85.0 % representando a 170 pacientes de 200 vivos en total.

En segundo lugar, se observa que la distribución más prevalente en pacientes fallecidos por COVID-19 es la parcheada con un 74,1%, representando a 63 pacientes, haciendo una comparación con los pacientes vivos podemos evidenciar que la distribución Perihiliar es la segunda más prevalente con 6.5%, representando a 13 pacientes

En tercer lugar, la distribución más prevalente en pacientes fallecidos por COVID-19 es la distribución difusa con 23.5%, representando a 20 pacientes, y en pacientes vivos es la distribución subpleural con 5.0%, representando a 10pacientes, en el resto de las características tomográficas, la distribución es en menor porcentaje de 0 a 3% como en pacientes fallecidos y vivos por COVID-19

Se determina que la distribución de las características tomográficas más prevalentes en pacientes fallecidos es Subpleural, Parcheada, Difuso y en los pacientes vivos es Periférico, Peri hiliar, Subpleural, Focal

Al realizar la correlación de Pearson presenta un coeficiente de correlación inversa (r) = 0.3 con valor de $P=0.588$, a un nivel de confianza de 95%.

En la distribución de las características tomográficas Parcheado, Multifocal, Perihiliar, no se calculó el coeficiente de correlación, ya que solo se presentó en pacientes fallecidos no en los pacientes vivos, por lo que no se tiene el valor de p.

Conclusión: estadísticamente no es significativo, existe una relación débil entre la distribución de las características tomográficas Subpleural, Difuso, Focal, por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula

Figura 8 Distribución en fallecidos y vivos

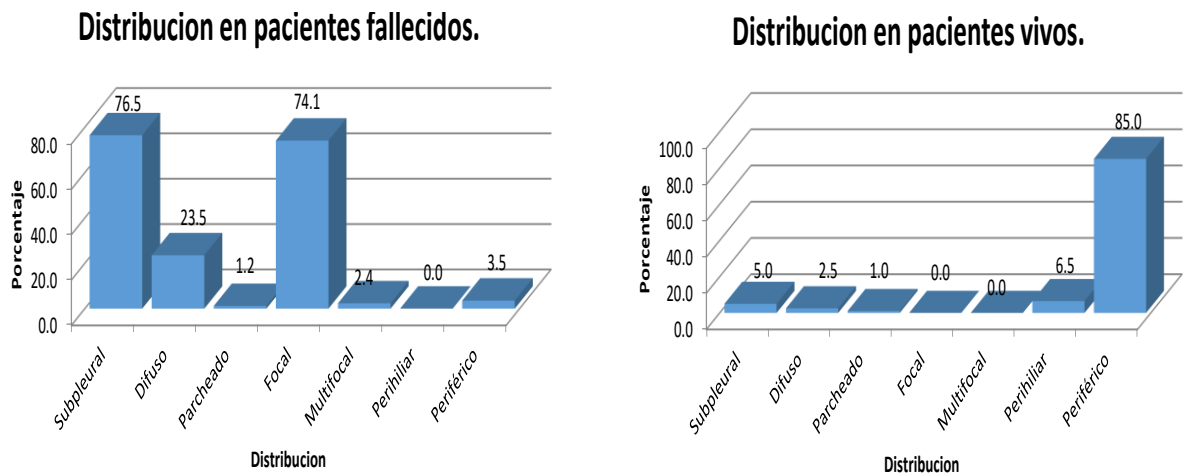


Tabla 5. Distribución de las características tomográficas en pacientes fallecidos por COVID-19 del Hospital III de Salcedo

Distribución	Fallecidos=85	Valor de P	Prueba t	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Focal	63 (74.1)	0.480	1.066	-355.039	420.039
Multifocal	2 (2.4)	0.480	1.066	-355.039	420.039

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

-NC = no se calculó.

En la tabla Nro. 5 donde se muestra la distribución de las características tomográficas solamente en pacientes fallecidos son la focal y multifocal, se hizo el cálculo estadístico con la t de Student para una muestra independiente por lo que los valores calculados no son significativos estadísticamente el valor de p 0.480 con un intervalo de confianza de 95%., t valor 1.066, IC (-355.039 a 420.039).

Conclusión: Estadísticamente no es significativo, no existe una relación directa con la distribución focal y multifocal en pacientes fallecidos por covid-19, por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

Tabla 6. Localización de características tomográficas en pacientes fallecidos y vivos por COVID-19 del Hospital III de Salcedo

Localización	Total (285 casos)	Fallecidos=85	Vivos=200	Valor de p
Bilateral	86 (30.2)	84 (98.8)	2 (1.0)	0.000
Unilateral	199 (69.8)	1 (1.2)	198 (99.0)	0.000

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

-NC = no se calculó.

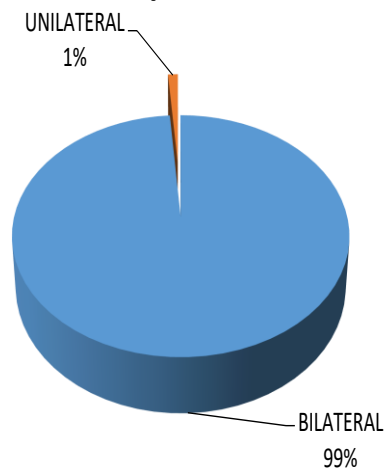
En la tabla N.º 6, donde se puede observar que la localización de características tomográficas más prevalentes solamente en pacientes fallecidos es bilateral con 98.8% representando a 84 pacientes, haciendo una comparación con los pacientes vivos, podemos evidenciar que la localización unilateral es más prevalente con un 99% representando a 198 pacientes,

Se determina que la localización más prevalente de las características tomográficas es en la zona bilateral en los pacientes fallecidos por COVID-19 y en los pacientes vivos con COVID-19 se localiza de forma unilateral, al realizar la correlación de Pearson presenta un coeficiente de correlación directa $(r) = 1$, el valor de $P=0.000$ a un nivel de confianza de 95%.

Conclusión: estadísticamente es significativo que, si existe una relación directa de la localización de las características tomográficas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Figura 9 Localización en fallecidos y vivos

Localización en pacientes fallecidos



Localización en pacientes vivos

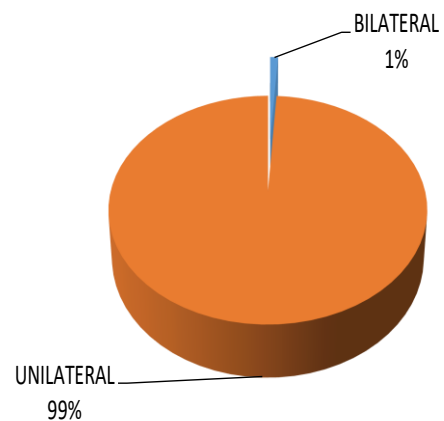


Tabla 7. Afectación de características tomográficas por lóbulo en pacientes fallecidos y vivos por COVID-19 en el Hospital III de Salcedo 2021

Afectación por lóbulo	Total (285 casos)	Fallecidos=85	Vivos=200	Valor de P
Superior	46 (16.1)	46 (54.1)	0 (0.0)	NC
Medio	73 (25.6)	71 (83.5)	2 (1.0)	0.043



Inferior	283 (99.3)	85 (100)	198 (99.0)	0.043
----------	------------	----------	------------	-------

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

-NC = no se calculó.

.

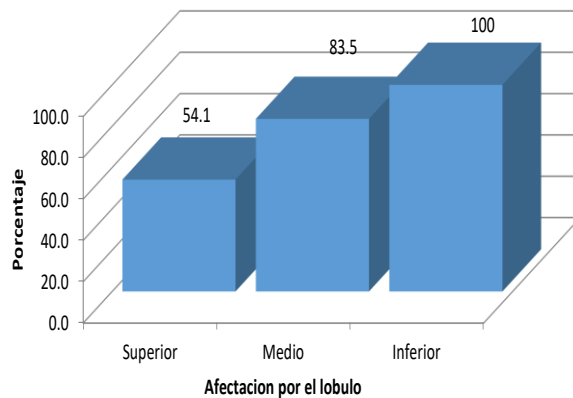
En la tabla N° 7, donde se puede observar que la afectación en los lóbulos más prevalentes en el lóbulo inferior con 100%, representando a los 85 pacientes, en los pacientes fallecidos por COVID-19, haciendo una comparación con los pacientes vivos con COVID-19 de la misma forma podemos evidenciar que la afectación en el lóbulo inferior es 99.0%, representando a 198 pacientes, de la misma forma la segunda afectación es en el lóbulo medio en pacientes fallecidos con 83.5%, representando a 71 pacientes, y en los pacientes vivos es también lóbulo medio 1.0%, representando a 2 pacientes, y como tercer lugar en los pacientes fallecidos es en el lóbulo superior con 54.1%, representando a 46 pacientes.

Se determina que la afectación en los lóbulos, es más prevalente en el lóbulo inferior en pacientes fallecidos y en los pacientes vivos también es en el lóbulo inferior, al realizar la correlación de Pearson presenta un coeficiente de correlación directa $(r) = 1$, el valor de $P=0.043$ a un nivel de confianza de 95%, no se calculó el valor de p en el lóbulo superior debido a que no se presentó en lo pacientes vivos, solo en los pacientes fallecidos.

Conclusión: estadísticamente es significativo que, si existe una relación directa con la afectación en los lóbulos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

Figura 10 Afectación de lóbulos en fallecidos y vivos

Afectacion por el lobulo en pacientes fallecidos.



Afectacion por el lobulo en pacientes vivos.

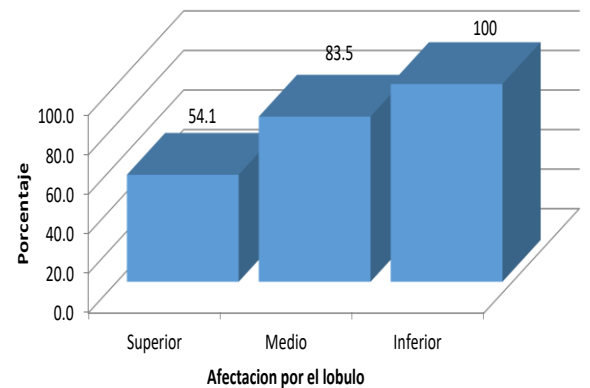


Tabla 8. Afectación de características tomográficas por lóbulo en pacientes fallecidos por Covid-19 del Hospital III de Salcedo 2021

Afectación por lóbulo	Fallecidos=85	Valor de P	Prueba t	95% de intervalo de confianza de la diferencia
Superior	46 (54.1)	0.216	1.789	-188.297 456.297

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

-NC = no se calculó.



En la tabla N.º 8 se muestra la afectación por lóbulo, se hizo el cálculo estadístico con la t de Student para una muestra independiente por lo que los valores calculados no son significativos estadísticamente, el valor de p 0.216 con un intervalo de confianza de 95%, t valor 1.789, IC (-188.297 a 456.297).

Conclusión: estadísticamente no es significativo, no existe una relación directa con la afectación en el lóbulo superior en pacientes fallecidos por covid-19, por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

Tabla 9. Porcentaje de compromiso pulmonar de características tomográficas en pacientes fallecidos y vivos por Covid-19 del Hospital III de Salcedo 2021

% De compromiso parenquimal	Total (285 casos)	Fallecidos=85	Vivos=200	Valor de p
1-25%	195 (68.4)	1 (1.2)	194 (97.0)	0.335
26-50%	15 (5.3)	9 (10.6)	6 (3.0)	0.335
51-75%	27 (9.5)	27 (31.8)	0 (0.0)	NC
76-100%	48 (16.8)	48 (56.5)	0 (0.0)	NC

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

-NC = no se calculó.

En la tabla N.º 9, donde se puede observar que el porcentaje de compromiso pulmonar parenquimal en pacientes fallecido por COVID-19 es en el rango de 76-100% con una afectación de 56.5% (48), haciendo una comparación con los pacientes vivos de la misma forma podemos evidenciar que el compromiso parenquimal es en el rango de 1-25% una afectación de 97.0% (194) y en los pacientes fallecidos en el rango de 51-75%

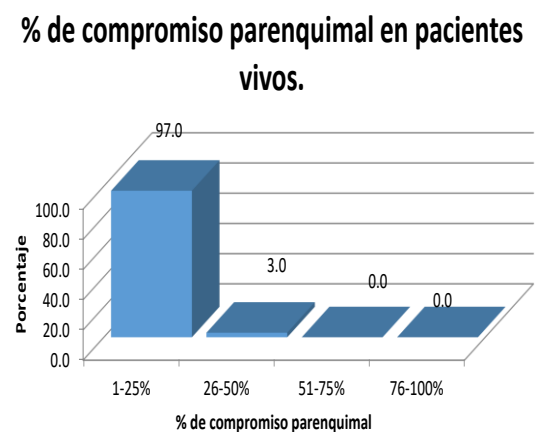
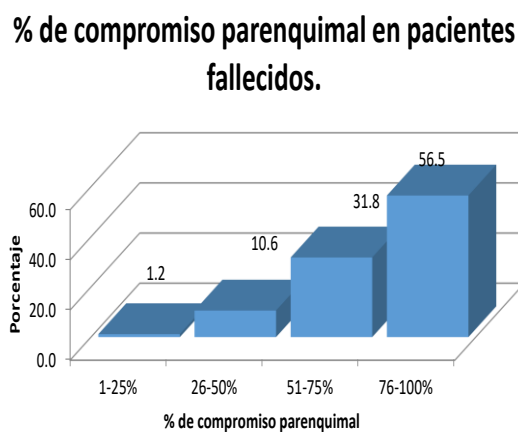
con una afectación de compromiso parenquimal de 31.8%(27) y en el tercer lugar el porcentaje de compromiso en los pacientes fallecidos es en el rango de 26-50% con 10.6% (9).

Se determina que el rango de porcentaje de compromiso parenquimal es en el rango de 76-100% en los pacientes fallecidos por covid-19 y en los pacientes vivos en el rango de 1-25%, al realizar la correlación de Pearson presenta un coeficiente de correlación débil ($r = 0.3$, con un valor de $P=0.335$ a un nivel de confianza de 95%.

En los rangos de compromiso parénquima de 51-75% y 76-100% no se calculó el valor de p, porque solo presento en los pacientes fallecidos por covid-19 mas no en los pacientes vivos.

Conclusión: estadísticamente no es significativo no existe una relación en el porcentaje de compromiso parenquimal entre fallecidos y vivos, por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

Figura 11 Porcentaje parenquimal en fallecidos y vivos





4.2 DISCUSIÓN

En el estudio “Correlación entre patrones tomográficos de tórax y mortalidad en pacientes COVID-19 en Hospital III Essalud Salcedo 2021”, cuyo objetivo principal es determinar la relación que existe entre patrones tomográficos del parénquima pulmonar y la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el servicio de emergencia del Hospital III Essalud-Puno 2021, con un diseño metodológico observacional, analítico, retrospectivo de corte transversal, incluye a 285 pacientes con diagnóstico de COVID-19, a los cuales se les dividió, en un primer grupo de los fallecidos por COVID-19, que fueron 85 pacientes y un segundo grupo, de los vivos con COVID-19, que fueron 200 pacientes. Para la demostración de la hipótesis “El patrón tomográfico más frecuente relacionado a la mortalidad es el vidrio esmerilado, con condensación y empedrado, difuso, bilateral con derrame pleural, afectación de más de dos lóbulos y compromiso porcentual en la tomografía más del 50%” aplicamos prueba de Coeficiente de correlación de Pearson y luego t de Student.

Para la determinación de cuáles son los patrones tomográficos observados en el parénquima pulmonar en pacientes con COVID-19 en solo vivos se obtiene que, el 99,6% tuvo vidrio esmerilado, seguido de condensación en un 14,4% y seguido por el mixto en un 13,7%, con distribución subpleural en un 2,3%, seguido de distribución difusa en 25% y de distribución parcheada en un 3%, con localización unilateral en 69.8%, afectando el lóbulo inferior en un 99,3% y medio en un 25,6%, mostrando una afectación de menos de 50%, siendo del 1 al 5% en un 68,4% y de 26 al 50% 5,3%, representan patrones típicos hallados en pacientes con COVID-19 entre vivos y muertos, estos hallazgos son encontrados en fase precoz y fase de progresión de la enfermedad, así como lo describe E. Martínez Chamorro (5), M.L. Parra (1), S. Ashtari (3), R. Collado.(2), en sus respectivos estudios, estos hallazgos denotan una afectación del parénquima



pulmonar con el sello distintivo de la COVID-19 que es el vidrio esmerilado, con condensación, mixto, subpleural, difuso, distribución parcheada, compromiso unilateral, afecta solo 2 o menos de 2 lóbulos y compromiso del menor del 50%, los cuales nos muestran que son considerados patrones asociados a la supervivencia del paciente con COVID-19.

Sin embargo existen otras características tomográficas típicas encontrados solamente en pacientes fallecidos por COVID-19, como el empedrado en un 1,2%, seguido por el engrosamiento de líneas interlobulillares e interlobulillares en un 1,2% seguido por bandas parenquimales en un 1,2% y el patrón de broncograma aéreo en un 2,4%, estos patrones hallados coinciden con E. Martínez Chamorro(5) donde asocia, sobre todo al empedrado fuertemente al fallecimiento de los pacientes. Las características atípicas, por su lado, solamente aparecieron en pacientes fallecidos, siendo el derrame pleural el más prevalente en un 4,7%, seguido por las linfadenopatias en un 2,4%, atelectasias en un 2,4%, bronquiectasia en un 2,4%, masa en un 1,2% y calcificación en un 1,2%, estas características atípicas aparecen en la fase pico y de la fase de resolución de la neumonía por COVID-19, así como lo menciona en su estudio S. Ashtari (3) encontrando estos hallazgos en pacientes críticos y fallecidos por COVID-19.

El derrame pleural fue el patrón atípico más frecuentemente hallado en los pacientes fallecidos de nuestro estudio, siendo considerado como un signo de mal pronóstico según M.L. Parra, ya que plantea en su estudio, que el derrame pleural es un signo que se encuentra hasta en el 40% de personas fallecidas

Las linfadenopatias fueron en nuestro estudio el segundo más prevalente, ellas indican el grado de respuesta inmune ante la infección viral, según los estudios realizados por R. Collado (2), los considera como signo de mal pronóstico, y el encontró en su



estudio que fue el más prevalente , esto es discordante con nuestro estudio, ya que para nosotros el más prevalente fue el derrame pleural

Las bronquiectasias y atelectasias son poco frecuentes en nuestro estudio, pero representan signos de progresión de la enfermedad considerado así por S. Ashtari (3),

La distribución parcheada encontrada solo en pacientes fallecidos en un 74,1%, seguido por multifocal en un 2,4%, de localización bilateral en un 98.8%, con afectación del lóbulos inferiores en un 100%, seguido del lóbulo medio en un 83.5% y los lóbulos superiores en un 54,1% denotan la fase de progresión, pico y de resolución de la neumonía por COVID-19, esto coincide con Karina P. Ronquillo en su trabajo sobre los hallazgos tomográficos asociados a gravedad y mortalidad en pacientes con COVID-19(29) y también según la ACR y la RSNA en su sistema de clasificación de hallazgos típicos de neumonía(1), R. Collado , donde reporta que esto fue encontrado en pacientes graves y críticos quienes tuvieron la mayor mortalidad(2), para Kouma et al (7) menciona que lesiones periféricas y bilaterales son las más dominantes en lesiones de severidad, Alesana Kouma (7) también habla de estas características propias en fallecidos, entonces, la característica de empedrado, broncograma aéreo, signos atípicos como derrame pleural, linfadenopatias, localización bilateral, distribución parcheada están fuertemente relacionadas a pacientes fallecidos, considerándose los más relacionados a mortalidad por la COVID-19

Respecto al porcentaje de afectación en el parénquima pulmonar, nosotros usamos una escala de severidad que va de 0 a 25%, 26 -50%, 51 a 75% y más de 75%, estas escalas de severidad han tomado gran relevancia en relación a la mortalidad, y los resultados que hemos obtenido, pues, los pacientes vivos tuvieron una afectación menor



o igual al 50% y que solo los pacientes fallecidos tuvieron una afectación mayor o igual al 50%.

Ahora respecto solo a fallecidos por la COVID-19, el 31.8% tuvo una afectación entre el 51 y 75%, y el 56.5% tuvo una afectación entre el 76 y 100%, lo cual indica una relación significativa con la mortalidad, en contraste con el estudio hecho por Estefanía Murrieta P, donde habla sobre la correlación del índice de severidad por tomografía y pronóstico en los pacientes con la COVID-19, encuentra una correlación positiva y fuerte entre el grado de afectación pulmonar con el índice de severidad al compararlo con los valores obtenidos con reactantes de fase aguda, como IL-6, PCR, Procalcitonina y ferritina que fueron altos.(28). Al igual que Contreras Grande (11), R. Collado (35), R. Juárez (6) que le dan mucha importancia a la escala de severidad que nos muestra rápidamente el porcentaje de afectación pulmonar, considerando muy mortales la afectación de más del 50%.



V. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación: “Correlación entre patrones tomográficos de tórax y mortalidad en pacientes COVID-19 en el hospital III Essalud Salcedo 2021” planteamos las siguientes conclusiones

- Respecto a los patrones tomográficos observados en pacientes vivos y muertos con COVID-19, se encontró que las características fueron, en vidrio esmerilado, de condensación, mixto, empedrado, de engrosamiento de líneas interlobulillares e intralobulillares, de bandas parenquimales y broncograma aéreos dentro de los típicos, y el patrón de derrame pleural, linfadenopatías, atelectasias, masa y calcificación dentro de los atípicos, en relación a su distribución es, subpleural, difuso, parcheado, focal o multifocal, Perihiliar, y periférico, respecto a su localización es bilateral y unilateral, en relación a la afectación de los lóbulos pulmonares, puede afectar a los tres lóbulos pulmonares, solo al medio e inferior, o solo al inferior, y respecto al porcentaje de afectación se vio que, puede afectar en cualquiera de los rangos según escalas de severidad que van desde 0 al 100%.
- Respecto al patrón tomográfico más frecuente en pacientes vivos con COVID-19, se encontró que es en vidrio esmerilado, condensación, o mixto con distribución subpleural, difusa, focal o periférica, de localización unilateral, afectando solamente al lóbulo inferior, con un porcentaje de afectación del parénquima pulmonar menor del 50%, por lo tanto, este patrón tiene relación con la supervivencia de los pacientes con COVID-19.
- Respecto a la característica tomográfica típica más relacionada a pacientes fallecidos por la COVID-19, es el empedrado, líneas interlobulillares e intralobulillares, bandas



parénquimales y broncograma aéreo, por lo tanto, ellos están fuertemente a la mortalidad por COVID-19

- Respecto a la característica tomográfica atípica más relacionada a pacientes fallecidos por COVID-19, se encontró que fue el derrame pleural, linfadenopatias, atelectasia, bronquiectasia, masa y calcificación, considerados signos de mal pronóstico.
- Respecto a la distribución más relacionada a pacientes fallecidos por COVID-19 fue subpleural, difuso, parcheado, multifocal y periférico
- Respecto a la localización más relacionada a los fallecidos por COVID-19 fue la bilateral, y la afectación a los lóbulos pulmonares en pacientes fallecidos más relacionado es que afecte a más de un lóbulo, siendo el inferior, medio o superior.
- Respecto al porcentaje de afectación pulmonar más relacionado a pacientes fallecidos por COVID-19, fue que sea más del 50% de afectación del parénquima pulmonar, relacionándose fuertemente a mortalidad.



VI. RECOMENDACIONES

- A nivel nacional se recomienda implementar más unidades de tomógrafos en los diferentes hospitales del Perú, ya que el diagnóstico para la COVID-19 debe realizarse con RT-PCR e indiscutiblemente con Tomografía Computarizada, justamente para identificar patrones tomográficos relacionados a la mortalidad y realizar el manejo adecuado y precoz para los pacientes.
- A nivel regional, se recomienda a la dirección regional de salud aumentar más unidades tomográficas en las diferentes provincias de Puno, se recomienda la realización de cursos informativos sobre la identificación de patrones tomográficos relacionados a mortalidad para todos los médicos en general y, por último, contratar más personal calificado para realizar Tomografías Computarizadas a la población
- A nivel local, se recomienda al Hospital Regional Manuel Núñez Butrón y el Hospital III Essalud de Salcedo la creación de guías clínicas relacionadas al uso de la tomografía y los patrones de mortalidad de la COVID-19, al igual que la realización de capacitaciones en tomografía y aumento del número de citas para la población,
- A la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano, se recomienda el aumento del número de vacantes para residentes en Radiología



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parra Gordo ML, Weiland GB, García MG, Choperena GA. Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. *Radiología*. enero de 2021;63(1):74-88.
2. Collado-Chagoya R, Hernández-Chavero H, Ordinola Navarro A, Castillo-Castillo D, Quiroz-Meléndez JG, González-Veyrand E, et al. Hallazgos tomográficos entre sobrevivientes y no-sobrevivientes con COVID-19 y utilidad clínica de una puntuación de tomografía torácica. *Radiología*. enero de 2022;64(1):11-6.
3. Ashtari S, Vahedian-Azimi A, Shojaee S, Pourhoseingholi MA, Jafari R, Bashar FR, et al. Características en tomografía computarizada de la neumonía por coronavirus-2019 (COVID-19) en tres grupos de pacientes iraníes: estudio de un solo centro. *Radiología*. julio de 2021;63(4):314-23.
4. Sebelén EB, Jiménez-López J, Colón-Arias F, García-Batista N, Céspedes-Batista Y, López-Fañas R, et al. Radiografía y tomografía de tórax como herramienta diagnóstica y pronóstica en pacientes con COVID-19. *Rev An Radiol México*. 29 de junio de 2022;21(3):6979.
5. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología*. enero de 2021;63(1):56-73.
6. 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 Cir Tórax*. 2020;79(2):71-7.
7. Kouma A, Sanogo S, Cissé I, Traoré O, Guindo I, Diarra O, et al. Computed Tomography Findings and Clinico-Epidemiological Aspects of COVID-19 Pneumonia at CHME Luxembourg in Bamako (Mali). *Open J Med Imaging*. 2022;12(01):1-8.
8. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F, Igual Rouilleault A, Paternain Nuin A, Pueyo Villoslada J, et al. Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. *Radiologia*. 2021;63(3):218-27.
9. Meng H, Xiong R, He R, Lin W, Hao B, Zhang L, et al. CT imaging and clinical course of asymptomatic cases with COVID-19 pneumonia at admission in Wuhan, China. *J Infect*. julio de 2020;81(1):e33-9.
10. Li B, Li X, Wang Y, Han Y, Wang Y, Wang C, et al. Diagnostic value and key features of computed tomography in Coronavirus Disease 2019. *Emerg Microbes Infect*. diciembre de 2020;9(1):787-93.



11. Contreras-Grande J, Pineda-Borja V, Díaz H, Calderon-Anyosa RJC, Rodríguez B, Morón M. Hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la COVID-19. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 6 de abril de 2021;38(2):206-13.
12. Escobar G, Matta J, Taype-Huamaní W, Ayala R, Amado J. Características clínicoepidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital nacional de Lima, Perú. *Rev Fac Med Humana*. 27 de marzo de 2020;20(2):180-5.
13. Serna Pariona LR. Hallazgos característicos en la tomografía de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021. *Repos Tesis - UNMSM* [Internet]. 2022 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17872>
14. Rios Peceros EL. Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes hospitalizados por covid-19 en la unidad de cuidados intensivos del hospital de emergencias José Casimiro Ulloa durante el periodo marzo-octubre 2020. *Univ Ricardo Palma* [Internet]. 2021 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3211366>
15. Velásquez Ecurra SM. Características clínicas y epidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital nacional, 2020. *Univ Peru Los Andes* [Internet]. 15 de diciembre de 2020 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2886558>
16. Luna Campos P de F. Factores clínicos, bioquímicos e imagenológicos predictores de mortalidad en pacientes con COVID-19: un artículo de revisión narrativa. *Univ Priv Antenor Orrego* [Internet]. 2021 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7176>
17. Pezo Linares JW. Valoración de la severidad de pacientes con covid-19 a través del uso de PCR y Dímero D usando el grado de severidad tomográfica de tórax, en pacientes hospitalizados del hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo marzo-setiembre del 2020. *Univ Ricardo Palma* [Internet]. 2022 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3215936>
18. Custodio Cuzcano DM. Factores sociodemográficos relacionados a la clasificación CORADS en pacientes con diagnóstico de SARS-CoV-2 que acuden al servicio de Tomografía Computada de una clínica privada, Lima. Marzo – julio 2020. *Univ Nac Mayor San Marcos* [Internet]. 2021 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2865711>
19. Salinas Salas C. Efectividad diagnóstica del estudio tomográfico pulmonar mediante el puntaje CO-RADS en sospecha de neumonía por COVID-19 Clínica San Gabriel 2020. *Univ San Martín Porres - USMP* [Internet]. 2022 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3217479>
20. Villalta Negreiros HH. Perfil clínico terapéutico y tomográfico de los pacientes covid-19 del Hospital III EsSalud Puno 2020. *Repos Inst - UCV* [Internet]. 2020



- [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en:
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2956728>
21. Callata Callata EI. Factores epidemiológicos y clínicos asociados a hospitalización, ingreso a uci y mortalidad por COVID-19 en pacientes que acuden al Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el año 2020. Univ Nac Altiplano [Internet]. 21 de diciembre de 2021 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en:
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3227066>
 22. Lukassen S, Chua RL, Trefzer T, Kahn NC, Schneider MA, Muley T, et al. SARS-CoV-2 receptor ACE2 and TMPRSS2 are primarily expressed in bronchial transient secretory cells. *EMBO J*. 18 de mayo de 2020;39(10):e105114.
 23. Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res*. julio de 2020;24:91-8.
 24. CDC. Enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2020 [citado 9 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-classifications.html>
 25. Gupta A, Madhavan MV, Sehgal K, Nair N, Mahajan S, Sehrawat TS, et al. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nat Med*. julio de 2020;26(7):1017-32.
 26. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging¹. *Radiology* [Internet]. 1 de marzo de 2008 [citado 9 de septiembre de 2022]; Disponible en:
<https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2462070712>
 27. DIRECTIVA SANITARIA PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS (COVID-19) EN EL PERÚ. :33.
 28. Murrieta-González H, Ramírez-Landero J, Cervantes-Flores HA, Cadena-Fernández A, Holguin-Andrade KI, Chischitz-Condey AP, et al. Correlación del índice de severidad por tomografía y pronóstico de pacientes con neumonía por COVID-19. *NCT Neumol Cir Tórax*. 2021;80(1):19-28.
 29. Ronquillo Naranjo KP. Hallazgos de tomografía computarizada de tórax asociados con la gravedad y mortalidad en pacientes con COVID-19. *RECIMUNDO*. 30 de noviembre de 2021;5(1):174-83.
 30. Robba C, Battaglini D, Ball L, Patroniti N, Loconte M, Brunetti I, et al. Distinct phenotypes require distinct respiratory management strategies in severe COVID-19. *Respir Physiol Neurobiol*. 1 de agosto de 2020;279:103455.
 31. Cozzi D, Cavigli E, Moroni C, Smorchkova O, Zantonelli G, Pradella S, et al. Ground-glass opacity (GGO): a review of the differential diagnosis in the era of COVID-19. *Jpn J Radiol*. 2021;39(8):721-32.



32. Niang I, Fall MC, Diouf JCN, Thiam M, Diallo I, Faye I, et al. False ground-glass opacity and suspicion of COVID-19, beware of the technique for performing the CT. *Pan Afr Med J.* 9 de agosto de 2020;35(Suppl 2):138.
33. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borruel Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología.* enero de 2021;63(1):56-73.
34. Review of the Chest CT Differential Diagnosis of Ground-Glass Opacities in the COVID Era | *Radiology* [Internet]. [citado 9 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2020202504>
35. Collado-Chagoya R, Hernández-Chavero H, Ordinola Navarro A, Castillo-Castillo D, Quiroz-Meléndez JG, González-Veyrand E, et al. Hallazgos tomográficos entre sobrevivientes y no-sobrevivientes con COVID-19 y utilidad clínica de una puntuación de tomografía torácica. *Radiología.* 1 de enero de 2022;64(1):11-6.



ANEXOS

ANEXO A:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: _____

NRO DE HISTORIA CLINICA

DATOS LABORATORIALES: Prueba antigénica () RT-PCR ()

DATOS IMAGENOLÓGICOS: Tomografía de Tórax con informe tomográfico ()

Características de la tomografía:

Típicos:

Patrón de Vidrio esmerilado ()

Patrón de Condensación ()

Patrón mixto ()

Empedrado ()

Patrón intersticial ()

Bandas parenquimales ()

Patrón de broncograma aéreo ()

Engrosamiento de líneas interlobulillares e intralobulillares ()

Atípicos:

Derrame pleural ()

Linfadenopatías ()

Cavitaciones ()

Bronquiectasia ()

Atelectasia ()



Nódulo / Masas ()

Calcificaciones ()

Distribución de las lesiones:

Subpleural ()

Difuso ()

Parcheado ()

Focal ()

Multifocal ()

Perihiliar ()

Periférico ()

Localización de las lesiones:

Unilateral ()

Bilateral ()

Afectación por lóbulos:

Superior ()

Medio ()

Inferior ()

Porcentaje de compromiso pulmonar:

1-25% ()

25-50% ()

51 – 75 % ()

76-100 % ()

Fallecimiento del paciente:

Si ()

No ()