



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA**

**ASOCIACIÓN DEL VALOR SEMI-CUANTITATIVO DE LA
TOMOGRAFÍA COMPUTADA DE TÓRAX PARA COVID-19
Y LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS EN PACIENTES
ADMITIDOS A TRIAGE RESPIRATORIO.**

TESIS

**PARA OBTENER EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA**

**EN:
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:
CÉSAR HAYASHI MERCADO**

**TUTOR DE TESIS
RODOLFO RIVAS RUIZ**

CIUDAD DE MÉXICO 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	9
HIPOTESIS.....	9
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
METODOLOGÍA.....	10
CONSIDERACIONES ETICAS.....	16
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) (1), causada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) (2), alcanzando una etapa pandémica en marzo de 2020 (3). Típicamente se puede presentar en TC de tórax con imágenes de vidrio esmerilado, con o sin consolidación en una distribución periférica, posterior y difusa o predominantemente de localización posterobasal. (4-8) También se ha reportado imagen en vidrio esmerilado con patrón en empedrado (4,6). Sin embargo, una parte importante de los casos presenta opacidades sin una distribución clara o específica, el engrosamiento de la pared bronquial, las retenciones mucoides y los nódulos con patrón de árbol en gemación y centrilobulillares que se observan comúnmente en las infecciones, no se observan típicamente. Rara vez se han notificado linfadenopatía y derrame pleural (6).

Los hallazgos de la TC de tórax pueden preceder a la positividad en la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR). Los primeros informes de sensibilidad de la RT-PCR varían considerablemente, oscilando entre el 42% y el 71% (9, 10), y una RT-PCR inicialmente negativa puede tardar hasta 4 días en convertirse en un paciente con COVID-19 (9).

Según las estimaciones actuales, el 80% de los casos confirmados de enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) pueden tratarse como pacientes ambulatorios, hasta el 20% requiere hospitalización y el 5% necesita cuidados intensivos. El triage eficiente de pacientes con COVID-19 en todos los niveles del establecimiento de salud (primario, secundario y terciario) ayudará al sistema nacional de planificación de respuesta y manejo de casos a hacer frente a la afluencia de pacientes, dirigir los recursos médicos necesarios para apoyar de manera eficiente a los enfermos críticos y proteger la seguridad de trabajadores de la salud. Los síntomas iniciales de COVID-19 incluyen fiebre y/o síntomas respiratorios como tos, producción de esputo y dificultad para respirar.

Se deben considerar otras presentaciones como fatiga, dolor de garganta, mialgia y diarrea. Los pacientes con síntomas respiratorios o fiebre deben ser examinados a la entrada del hospital. Una vez que se sospeche de COVID-19, el paciente debe usar una máscara médica y estar separado de otras personas por una distancia de al menos 1 metro. Los casos leves se derivan a atención comunitaria y se aíslan (10-11).

Los pacientes con enfermedades graves o críticas deben ser remitidos a hospitales terciarios designados. Criterios para derivar pacientes a un hospital terciario designado: Insuficiencia respiratoria, shock o complicaciones: alteración del estado mental, disnea, saturación periférica de oxígeno SpO₂ <94%, frecuencia respiratoria > 30 / min, presión arterial sistólica <90 mm Hg, insuficiencia orgánica. Se debe considerar que las comorbilidades y la edad mayor de 60 años están asociadas con enfermedades más graves y la muerte.

La evaluación clínica completa y el tratamiento de los casos graves, críticos y de alto riesgo deben realizarse en hospitales designados: biometría hemática, química sanguínea, electrocardiograma (ECG) y radiografía de tórax o TC si está disponible. Realizar la prueba de COVID-19, si no se realizó la prueba o si la prueba fue negativa pero se sospecha de COVID-19. Se debe dar prioridad a los casos inestables y aquellos que se prevé que necesitarán procedimientos de generación de aerosoles. Monitorear la gravedad de la enfermedad y las complicaciones (por ejemplo, insuficiencia respiratoria, síndrome de dificultad respiratoria aguda [SDRA], shock séptico).

Los pacientes críticamente enfermos deben ser derivados a la unidad de cuidados intensivos (UCI) en base a presencia de insuficiencia respiratoria inminente, disfunción orgánica o shock que pone en peligro la vida; necesidades de seguimiento intensivo; y necesidades de terapias intensivas (ventilación mecánica) (12).

Existen condiciones médicas subyacentes que ponen a los adultos de cualquier edad en mayor riesgo de enfermedad grave por el virus que causa COVID-19, dentro de las cuales el centro de control y prevención de enfermedades (CDC) menciona con mayor evidencia y consistencia: cáncer, enfermedad renal crónica, EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), afecciones cardíacas (insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria o cardiomiopatías), estado inmunodeprimido (sistema inmunológico debilitado) por trasplante de órganos sólidos, obesidad (índice de masa corporal [IMC] de 30 kg/m² o más, pero <40 kg / m²), obesidad severa (IMC ≥ 40 kg/m²), anemia drepanocítica, fumar y diabetes mellitus tipo 2 (12-21). Otras con evidencia menos consistente: Asma (moderada a grave), enfermedad cerebrovascular, fibrosis quística, hipertensión arterial, estado inmunodeprimido por trasplante médula ósea, inmunodeficiencias, VIH, uso de corticosteroides o uso de otros medicamentos que debilitan el sistema inmunológico, condiciones neurológicas (demencia), sobrepeso (IMC>25 kg/m², pero <30 kg/m²), embarazo, fibrosis pulmonar, talasemia y diabetes mellitus tipo 1 (22-26).

Un caso sospechoso se considerara a persona de cualquier edad que en los últimos siete días haya presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: tos, fiebre o cefalea, acompañadas de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: disnea (dato de gravedad), artralgias, mialgias, odinofagia/ardor faríngeo, rinorrea, conjuntivitis y dolor torácico. En el triage respiratorio se les asignara una puntuación y se etiquetara con un determinado color para señalar la actitud a tomar (27).

Triage respiratorio	
Síntomas	Puntos
Fiebre (> 38 °C o más)	5
Tos seca	5
Dolor de cabeza	5
Dificultad para respirar	20
Dolor articular	1
Dolor muscular	1
Dolor de garganta	1
Escorrimento nasal	1
Conjuntivitis	1
Dolor torácico	1

Evaluación de acuerdo con la puntuación	
Verde	Menor a 11
Amarillo	11 a 29
Rojo	30 o más

Criterios de actuación	
Verde	Aislamiento en casa durante 14 días
Amarillo	Valoración médica en centro COVID. Aislamiento en casa durante 14 días
Rojo	Valoración hospitalaria

Los informes iniciales sugieren que el SARS coV-2 está asociado con una enfermedad grave que requiere cuidados intensivos en aproximadamente 5% de las infecciones documentadas. La mediana de duración entre el inicio de los síntomas y el ingreso a la UCI ha sido reportada de 9 a 10 días, lo que sugiere un deterioro gradual en la mayoría de los casos. La condición para requerir cuidados intensivos ha sido el soporte respiratorio; en dos tercios de los pacientes se han encontrado criterios para el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SIRA).

Reportes de la literatura internacional han identificado varios factores de riesgo de muerte en adultos hospitalizados, en particular la edad avanzada, así como los niveles de dí- mero D superiores a 1,000 ng/mL y una puntuación de SOFA elevada desde su ingreso.

La edad avanzada es un criterio de gravedad (> 60 años), así como las comorbilidades, pero la hipertensión arterial es la más común, seguida de diabetes mellitus y enfermedad coronaria. En cuanto a los hallazgos de laboratorio, los criterios son: niveles elevados de leucocitos, ALT, DHL, troponina I ultrasensible, CPK, dímero D, ferritina sérica, IL-6, prolongación del tiempo de protrombina, aumento de creatinina y procalcitonina, así como linfopenia.

Existen escalas de evaluación pronóstica como son: SCAP (*severe community-acquired pneumonia*), que tiene una sen- sibilidad de 92% y especificidad de 73% con área bajo la curva (AUC) de 0.83; la escala CURB-65, que tiene una sensibilidad de 68%, especificidad de 86% con AUC 0.78; la escala PSI (*pneumonia severity index*) con una sensibilidad de 95%, especificidad de 68% con AUC de 0.81. (27)

JUSTIFICACIÓN

Si bien existen reportes de la correlación semi-cuantitativa del grado de afección pulmonar por covid-19 en la TC de tórax y el perfil clínico de la enfermedad, en la actualidad no existe suficiente información donde haya aplicado a la población mexicana, la cual al compararla con el resto del mundo y aun que el escenario clínico de admisión al triage pueda ser similar, no compartimos las mismas comorbilidades. Dicho lo anterior al evaluar la correlación del perfil clínica del paciente con los hallazgos tomográficos no abrirá un panorama más amplio para la comprensión de la enfermedad en el paciente mexicano.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad por covid-19 se convirtió en un problema de salud pública a nivel mundial, decretándose en marzo del presente año oficialmente como pandemia, y llevando a la fecha más de 30,000,000 casos a nivel mundial de los cuales se reportan más de 1,000,000 de decesos (28). Motivo por el cual es imprescindible conocer el escenario al cual nos enfrentamos en nuestro país, determinar el grado de afección pulmonar en los pacientes admitidos al triage respiratorio (sitio de abordaje de todos los pacientes con este diagnóstico), y correlacionarlo con el perfil clínico del paciente mexicano.

Actualmente México ocupa el noveno lugar en casos por covid-19, se registran aproximadamente más de 800,000 casos de los cuales, se registran poco más de 80,000 muertes hasta la fecha actual (28).

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe correlación entre el grado de afección en la TC de tórax y el estado clínico de los pacientes mexicanos admitidos a triage respiratorio de acuerdo a sus características clínicas y laboratoriales?

HIPOTESIS

Se supondrá que a mayor grado de afección pulmonar mayores serán las manifestaciones clínicas y laboratoriales de la enfermedad, lo que conlleva una correlación fuerte entre ambos parámetros.

OBJETIVO GENERAL

Se determinará la asociación entre los hallazgos en TC de tórax y las características clínicas, así como laboratoriales de los pacientes admitidos al triage respiratorio con sospecha de enfermedad covid 19.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la asociación que existe entre el valor de afección pulmonar en la tomografía de tórax y el estado clínico del paciente admitido al triage respiratorio con alta sospecha de covid-19.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño general del estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, cohorte histórica, donde valoraremos de forma semi-cuatitativa en una sola medición el grado de afección pulmonar en TC de tórax y su asociación con los hallazgos clínicos de cada paciente estudiado en triage respiratorio, valorando su estado con escalas como qSOFA y CURB65. Se buscará en el sistema PACS por medio de búsqueda dirigida de informe, a pacientes que hayan tenido estudios de TC de tórax con cargo hecho por "urgencias", obteniendo así el total de pacientes admitidos a triage respiratorio desde marzo a octubre del presente año, posteriormente se revisará la TC de tórax de cada paciente para semi-cuatificar el grado de afección pulmonar. Posteriormente se buscará en expediente electrónico "TIMSA" los hallazgos clínicos de interés en cada paciente.

Grupo de Estudio

Pacientes admitidos a triage respiratorio que cuenten con TC de tórax en el centro **medico ABC** campus observatorio.

Definiciones operacionales

Covid19: síndrome respiratorio agudo severo (SARS), causado por un patógeno humano y animal perteneciente a la familia del betacoronavirus y específicamente del subgénero del grupo SARS que le otorga el nombre de SARS-CoV-2 (29).

Pacientes graves remitidos a hospitales terciarios designados: pacientes con insuficiencia respiratoria, shock o complicaciones: alteración del estado mental, disnea, saturación periférica de

oxígeno SpO₂ <94%, frecuencia respiratoria > 30 / min, presión arterial sistólica <90 mm Hg, insuficiencia orgánica.

Pacientes críticos para admisión UCI: presencia de insuficiencia respiratoria inminente, disfunción orgánica o shock que pone en peligro la vida; necesidades de seguimiento intensivo; y necesidades de terapias intensivas (ventilación mecánica) (12).

Caso sospechoso: Persona de cualquier edad que en los últimos siete días haya presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: tos, fiebre o cefalea, acompañadas de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: disnea (dato de gravedad), artralgias, mialgias, odinofagia/ardor faríngeo, Rinorrea, conjuntivitis, Dolor torácico. En menores de cinco años, la irritabilidad puede sustituir a la cefalea.

Caso confirmado: Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmado por la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos por el InDRE (Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos) (27).

Cálculo de muestra.

Se hará cálculo de muestra con la fórmula de eventos por variable (EPV) empleando 20 variables para un número de muestra total de 10 pacientes por variables, con un total de 200 pacientes.

Criterios de inclusión y exclusión.Criterios de inclusión:

Pacientes admitidos a triage respiratorio etiquetados con código: rojo, amarillo o verde.

Pacientes con TC de tórax dentro del abordaje inicial.

Pacientes con RT-PCR positiva para SARS-CoV2.

Criterios de exclusión:

Pacientes en triage respiratorio que no tengan criterios para la definición operacional de caso sospechoso.

Pacientes en triage respiratorio que no cuente con estudio de imagen en el abordaje inicial o de ingreso.

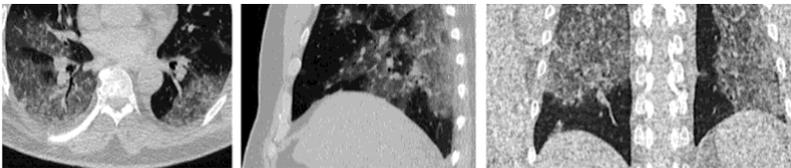
Intervención

Empleo de Tomógrafo Multidetector General Electric de 64 cortes, con adquisiciones a 1.25 mm de grosor en fase simple, con ventana para pulmón y posterior reconstrucción multiplanar.

Se determinaran los hallazgos en la TC de tórax de acuerdo a la presencia de: vidrio esmerilado, consolidación asociada a vidrio esmerilado, patrón en empedrado ("crazy paving") y halo inverso, considerando la distribución (periférica o central), así como hallazgos menos frecuentes (micronódulos centrilobulillares con patrón de árbol en gemación, afección pulmonar unilateral, consolidación sin vidrio esmerilado asociado y derrame pleural), para clasificarlos en hallazgos típicos, indeterminados y atípicos (30). Posteriormente se agruparán de acuerdo a fase temprana (<7 días) o tardía (>7 días) (31).

El valor de afección pulmonar se calculará de forma semi-cuantitativa para cada uno de los 5 lóbulos considerando el grado de afectación anatómica, de la siguiente forma: 0, sin afectación; 1, afectación <5%; 2, compromiso del 5-25%; 3, compromiso del 26-50%; 4, compromiso del 51-75%; y 5, afectación >75% (32). La puntuación de global de la TC de tórax será el resultado de la suma de cada puntuación lobar individual, de 0 a 25 (máximo).

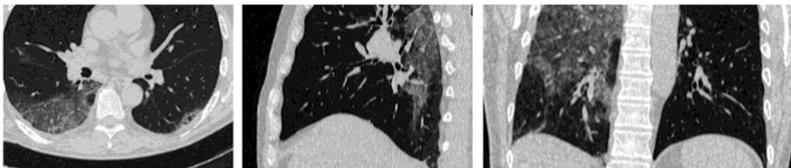
En la siguiente imagen muestran las valoraciones en reconstrucción multiplanar que emplearon *Marco Francone et al* para la determinación del grado de afección del lóbulo inferior derecho (LID), con una puntuación de 0 a 5 (31).



CT score 4: 51-75% of RLL



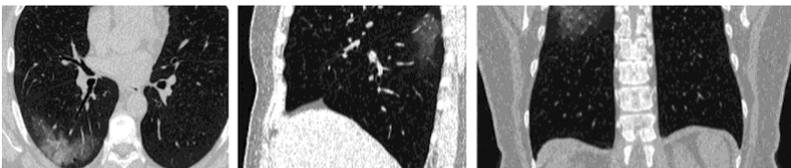
0% de afectación en LID.



CT score 3: 26-50% of RLL



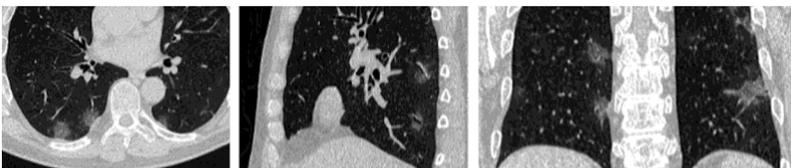
<5% de afectación en LID.



CT score 2: 5-25% of RLL



5-25% de afectación en LID.



CT score 1: <5% of RLL



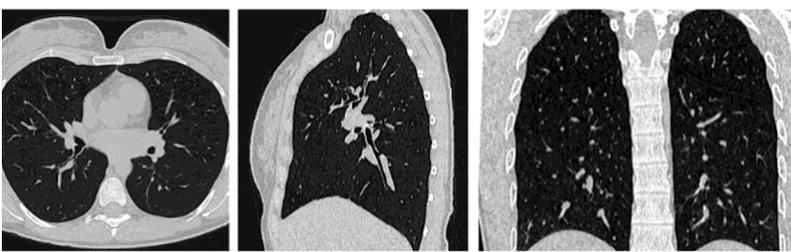
26-50% afectación en LID.



CT score 0: 0% of RLL



51-75% afectación en LID.



>75% afectación en LID.

Se emplearon las escalas empleadas en el algoritmo de triage respiratorio para la valoración de gravedad: SOFA (27).

Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos.

Se busco en el sistema PACS por medio de búsqueda dirigida de informe, a pacientes que hayan tenido estudios de TC de tórax con cargo hecho por "urgencias", obteniendo así el total de pacientes admitidos a triage respiratorio desde marzo a octubre del presente año, posteriormente se revisará la TC de tórax de cada paciente para semi-cuantificar el grado de afección pulmonar. Posteriormente se buscará en expediente electrónico "TIMSA" los hallazgos clínicos de interés en cada paciente.

Métodos y modelos de análisis de los datos según tipo de variables o Programas a utilizar para análisis de datos.

Análisis estadístico

Se realizará estadística descriptiva, para las variables cualitativas (sexo...) se resumirán como frecuencia y porcentajes. Para las variables cuantitativas se explorará el tipo de distribución usando inicialmente métodos mentales, sesgo, curtosis, y para comprobarlo se usarán las pruebas de hipótesis de Shapiro-Wilks. En caso de tener distribución normal (DN) se resumirá como media y las medidas serán desviaciones estándar (DE). En caso de tener libre distribución (LD) se resumirá como Mediana y rangos intercuartiles (RIQ).

Se utilizará la prueba de Mann-Whitney para comparaciones simples y la prueba de Kruskal-Wallis para comparaciones múltiples.

Las frecuencias de las características demográficas y clínicas de las poblaciones se expresarán en porcentajes de ocurrencias y se compararán utilizando la prueba exacta de Fisher, así como las frecuencias de las características de la TC de tórax.

Se empleará la prueba de correlación de Pearson para las correlaciones entre la puntuación de la TC de tórax y los resultados de laboratorio.

CONSIDERACIONES ETICAS

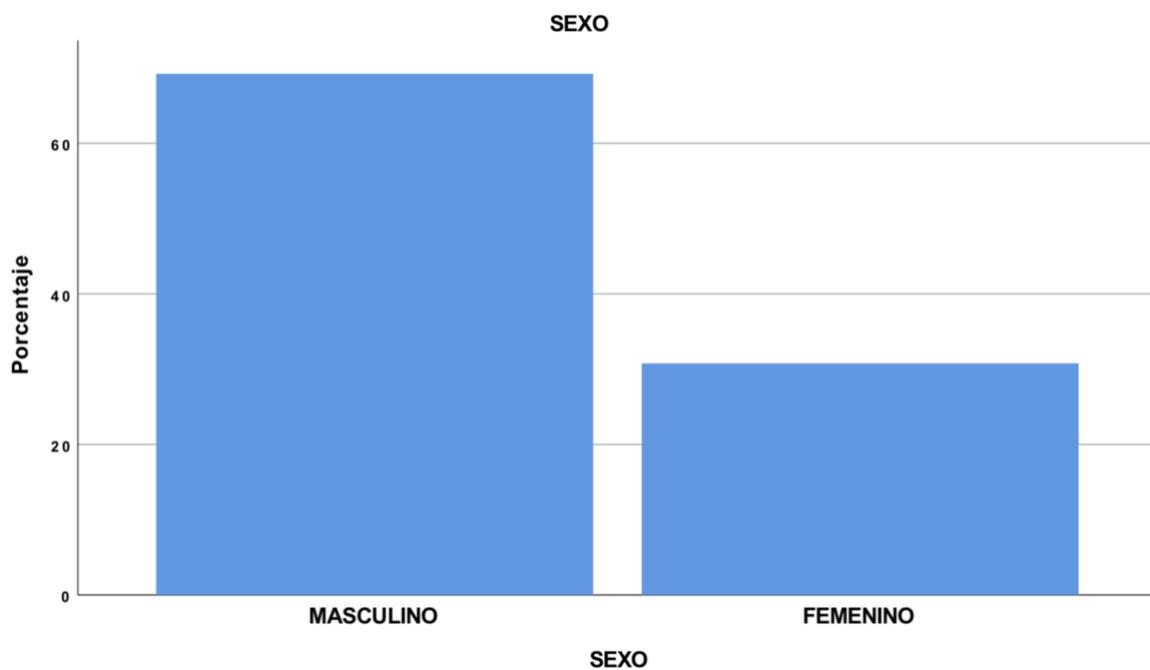
Es un estudio retrospectivo, sin embargo, fue aprobado por el comité de ética del centro médico ABC.

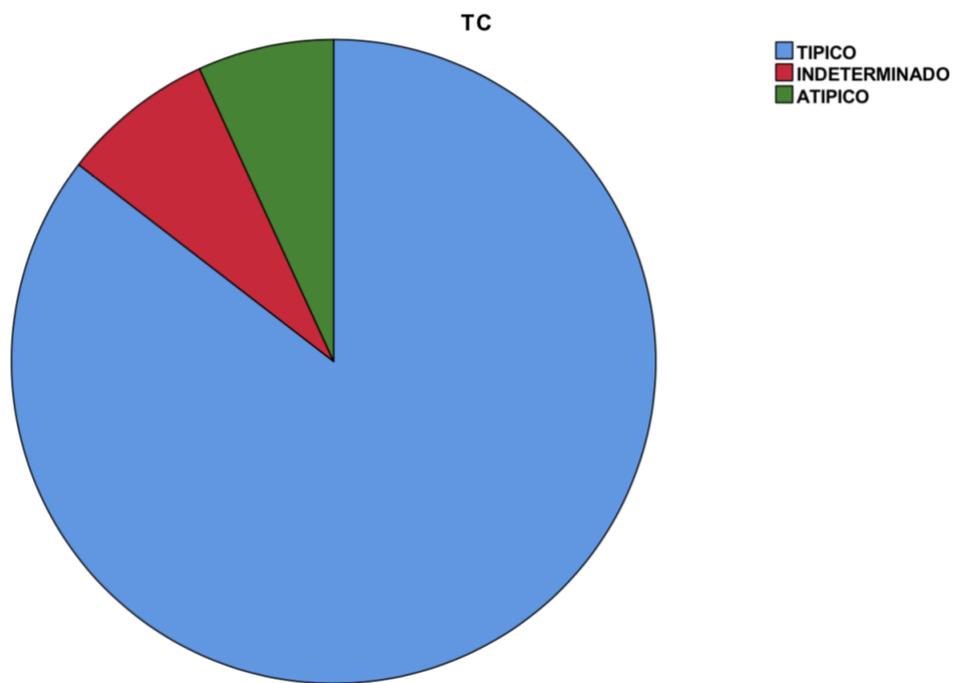
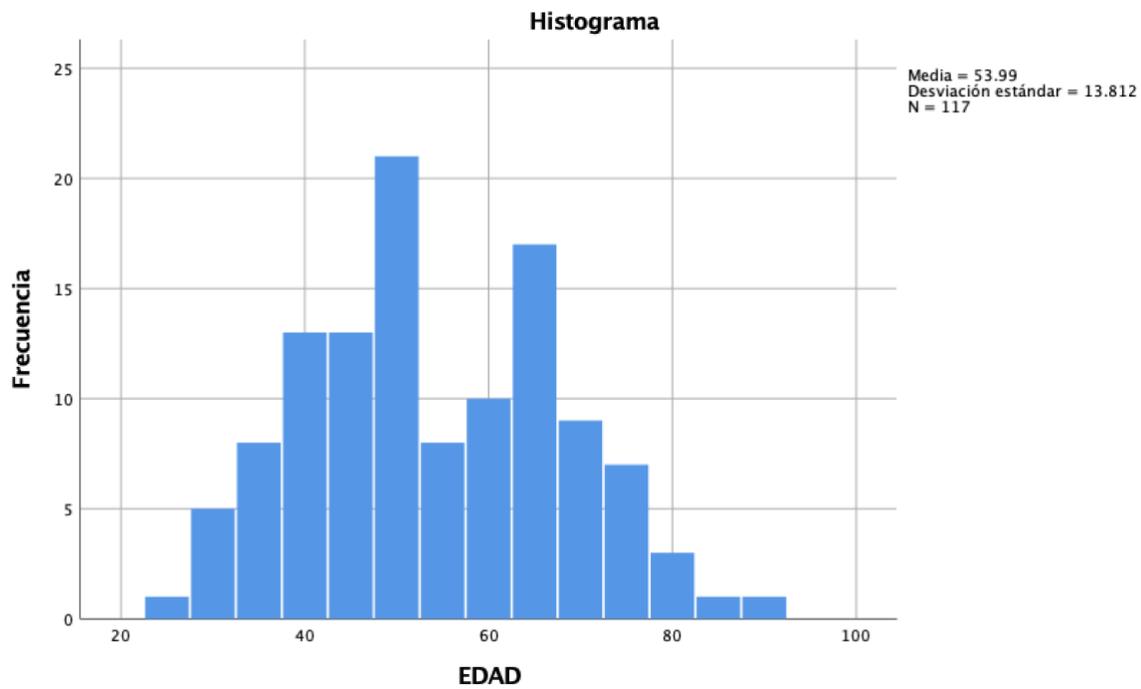
RESULTADOS

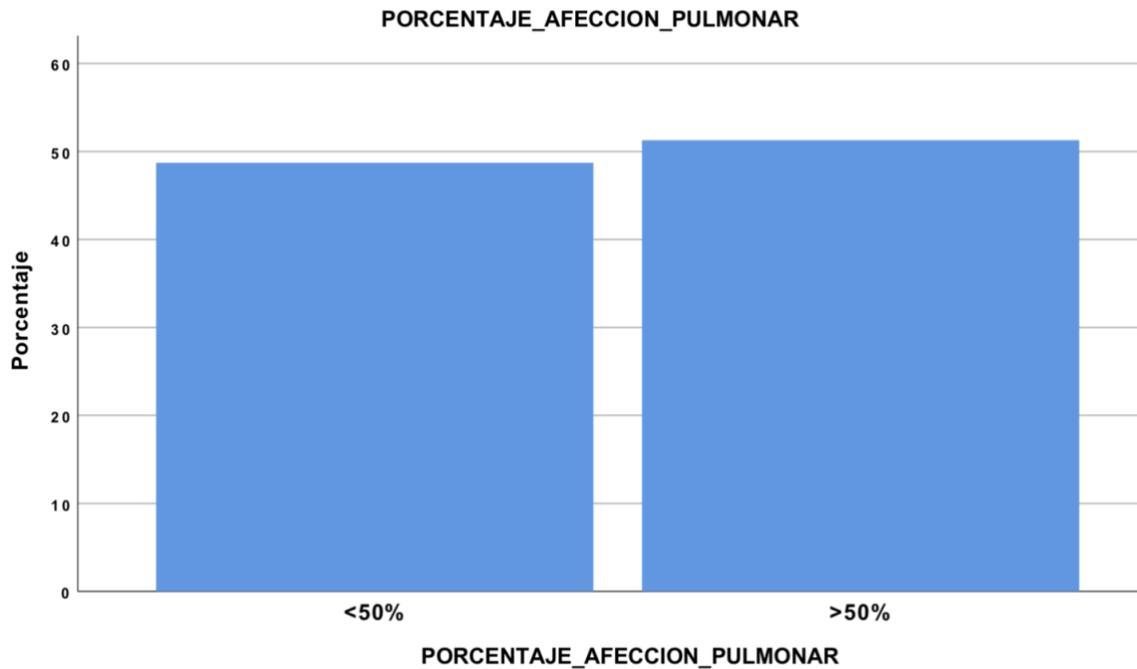
Se observó que la mayor afección se dio en el sexo masculino y con una edad promedio de 54 años. La media de peso fue de 79kg y la talla de 167 cm. La presentación típica por tomografía computada fue la más prevalente en un 85% ($p 0.05$).

La presentación en vidrio esmerilado fue del 91% ($p 0.04$), consolidación del 70% ($p 0.11$), patrón en empedrado del 50% ($p 0.43$). El porcentaje de afección pulmonar fue >50% en el 51% de los casos ($p 0.03$).

La mortalidad fue de 11 pacientes ($p 0.48$), intubación de 44 pacientes ($p 0.15$), TEP de 9 pacientes ($p 0.16$), SDRA 36 pacientes ($p 0.22$), y shock de 11 paciente ($p 0.46$).







		PESO	TALLA	TEMPERATURA	FRECUENCIA RESPIRATORIA	SATO2	TAS
N	Válido	117	117	117	117	114	117
	Perdidos	0	0	0	0	3	0
Media		79.67	1.6779	37.78	22.32	87.14	118.58
Desv. Desviación		14.785	.08283	1.340	6.610	6.760	13.141

		TAD	PAM	BUN	LEUCOCITOS	PLAQUETAS	BILIRRUBINA TOTAL
N	Válido	117	117	116	115	115	115
	Perdidos	0	0	1	2	2	2
Media		70.69	86.76	18.71	9392.25	243165.22	.78
Desv. Desviación		8.100	8.887	11.039	5045.328	94847.239	.733

DISCUSIÓN

Existe poca correlación entre el porcentaje de afección pulmonar por tomografía computada y el estado clínico del paciente admitido al triage respiratorio, en muchos de los casos se debería poner más atención al estado clínico del paciente que al porcentaje de afección pulmonar por imagen, ya que existe una variabilidad de presentación y desenlaces muy amplia.

CONCLUSIONES

Existe poca correlación entre el estado clínico del paciente y el grado de afección pulmonar por imagen, hace falta evaluar los múltiples escenarios de presentación como el tiempo de evolución, días desde que inicio los síntomas, así como tomar en cuenta el uso de los mismos criterios de hospitalización en los demás centros con triage respiratorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it.
[https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
(Accessed 03/22/2020).
2. Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, et al. Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses – a statement of the Coronavirus Study Group.
<https://doi.org/10.1101/2020.02.07.937862> doi: bioRxiv preprint.
3. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> (Accessed on 03/22/2020).
4. Chung M, Bernheim A, Mei X, Zhang N, Huang M, Zeng X, Cui J, Xu W, Yang Y, Fayad ZA, Jacobi A, Li K, Li S, Shan H. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*. 2020 Apr;295(1):202-207. Doi: 10.1148/radiol.2020200230. Epub 2020 Feb 4. PubMed PMID: 32017661.
5. Kong W. and Agarwal P. Chest Imaging Appearance of COVID-19 Infection. *Radiology Cardiothoracic Imaging* 2020 February 13 (published online), doi: 10.1148/ryct.2020200028.
6. Bernheim A, Mei X, Huang M, Yang Y, Fayad ZA, Zhang N, Diao K, Lin B, Zhu X, Li K, Li S, Shan H, Jacobi A, Chung M. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19):

- Relationship to Duration of Infection. *Radiology*. 2020 Feb 20:200463. doi: 10.1148/radiol.2020200463. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32077789.
7. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, Zheng D, Wang J, Hesketh RL, Yang L, Zheng C. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Radiology*. 2020 Feb 13:200370. Doi: 10.1148/radiol.2020200370. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32053470.
 8. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, Halsey K, Choi JW, Tran TML, Pan I, Shi LB, Wang DC, Mei J, Jiang XL, Zeng QH, Eggin TK, Hu PF, Agarwal S, Xie F, Li S, Healey T, Atalay MK, Liao WH. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology*. 2020 Mar 10:200823. Doi: 10.1148/radiol.2020200823. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32155105.
 9. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, Tao Q, Sun Z, Xia L. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*. 2020 Feb 26:200642. Doi: 10.1148/radiol.2020200642. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32101510.
 10. Wen Z, Chi Y, Zhang L, Liu H, Du K, Li Z, Chen J, Cheng L, Wang D. Coronavirus Disease 2019: Initial Detection on Chest CT in a Retrospective Multicenter Study of
 11. Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected [interimguidance]. Geneva: World Health Organization; 2020.
 12. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected [interim guidance]. Geneva: World Health Organization; 2020.(<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331446>).

13. Fung M, Babik JM. COVID-19 in Immunocompromised Hosts: What We Know So Far [published online ahead of print, 2020 Jun 27]. *Clin Infect Dis*. 2020;ciaa863.
doi:10.1093/cid/ciaa863
14. Myers, L.C., et al., *Characteristics of Hospitalized Adults With COVID-19 in an Integrated Health Care System in California*. *JAMA*, 2020. 323(21): p. 2195-2198.
15. Yang, J., et al., *Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis*. *International Journal of Infectious Diseases*, 2020. 94: p. 91-95.
16. Chen, R., et al., *Risk Factors of Fatal Outcome in Hospitalized Subjects With Coronavirus Disease 2019 from a Nationwide Analysis in China*. *CHEST*, 2020. 158(1): p. 97-105.
17. Lighter, J., et al., *Obesity in Patients Younger Than 60 Years Is a Risk Factor for COVID-19 Hospital Admission*. *Clinical Infectious Diseases*, 2020.
18. Tartof, S.Y., et al., *Obesity and Mortality Among Patients Diagnosed With COVID-19: Results from an Integrated Health Care Organization*. *Annals of Internal Medicine*, 2020.
19. Heilbronner, C., et al., *Patients with sickle cell disease and suspected COVID-19 in a paediatric intensive care unit*. *British Journal of Haematology*, 2020. 190(1): p. e21-e24.
20. Zheng, Z., et al., *Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis*. *Journal of Infection*, 2020.
21. Aziz F, et al. *Early Report on Published Outcomes in Kidney Transplant Recipients Compared to Nontransplant Patients Infected With Coronavirus Disease 2019* [published online ahead of print, 2020 Jul 13]. *Transplantation Proceedings*, 2020.
22. Bode, B., et al., *Glycemic Characteristics and Clinical Outcomes of COVID-19 Patients Hospitalized in the United States*. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 2020 14(4): p. 813-821.

23. Gold, J.A.W., et al., *Characteristics and Clinical Outcomes of Adult Patients Hospitalized with COVID-19 – Georgia, March 2020*. MMWR Morbidity Mortality Weekly Report, , 2020. 69(18): p. 545-550.
24. Martins-Filho, P.R., C.S.S. Tavares, and V.S. Santos, *Factors associated with mortality in patients with COVID-19. A quantitative evidence synthesis of clinical and laboratory data*. European journal of internal medicine, 2020. 76: p. 97-99.
25. Yang, Z., et al., *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: a systematic review*. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 2020: p. 1-4.
26. Brenner, E.J., et al., *Corticosteroids, but not TNF Antagonists, are Associated with Adverse COVID-19 Outcomes in Patients With Inflammatory Bowel Diseases: Results from an International Registry*.Gastroenterology, 2020: p. 10.1053/j.gastro.2020.05.032.
27. Grupo de Trabajo Mexicano COVID-19/COMMEC. Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-coV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica. Medicina Crítica. 2020;33(1):7-42.
28. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
29. Zhou P, Yang X, Wang X, et al. *A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin*. Nature 2020;579(7798):270- 273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>.
30. Simpson S, Kay FU, Abbara S, Bhalla S, Chung JH, Chung M, et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of

Radiology, and RSNA. Radiology: Cardiothoracic Imaging. 1 de abril de 2020;2(2):e200152.

31. Francone M, lafrate F, Masci GM, Coco S, Cilia F, Manganaro L, et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. Eur Radiol [Internet]. 4 de julio de 2020 [citado 15 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00330-020-07033-y>
32. Pan F, Ye T, Sun P et al (2020) Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID- 19) pneumonia. Radiology 200370. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>.