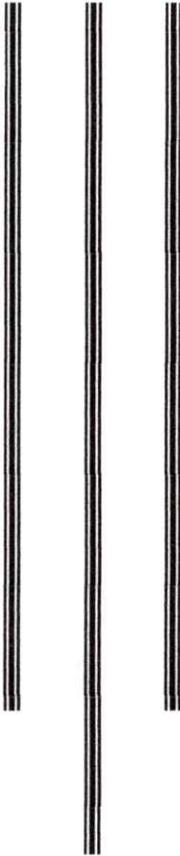




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



“CORRELACIÓN CLÍNICA DE GRAVEDAD DE
LA NEUMONÍA POR COVID 19 Y LOS
HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS Y/O
TOMOGRÁFICOS EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS DE 2 MESES A 18 AÑOS QUE
INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS DEL HOSPITAL INFANTIL DE
MÉXICO”

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
SUBESPECIALISTA EN:

MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A:

Dra. Elizabeth Sánchez Magaña

TUTORES:

Dra. María de Lourdes Marroquín Yañez

Dra. Mara Madeiros Domingo

Dr. Adrián Chávez López



CIUDAD DE MÉXICO

Febrero 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

HOJA DE FIRMAS:

DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADEMICO



DR ADRIAN CHAVEZ LOPEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA



DRA. MARIA DE LOURDES MARROQUIN YAÑEZ
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA
CARDIOVASCULAR
TUTOR ACADEMICO DE TESIS

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres, les debo todo lo que soy y jamás alcanzaría a agradecer lo mucho que siguen haciendo por mí.

A mis hermanos, mis amigos y cómplices incondicionales.

A mis pacientes, por permitirme a través de ellos seguir aprendiendo y creciendo como profesional y ser humano.

Contenido

MARCO TEORICO.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACION	13
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
HIPOTESIS	14
OBJETIVOS	15
MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	18
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20
RESULTADOS.....	21
DISCUSION	28
CONCLUSIONES.....	31
CRONOGRAMA DE ESTUDIOS	32
LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	32
BLIBIOGRAFIA	33

MARCO TEORICO

A finales de diciembre de 2019, un nuevo coronavirus procedente de la ciudad china de Wuhan comenzó a propagarse rápidamente por todo el mundo. A principios de 2020, el Comité Internacional de Taxonomía de Virus denominó a este nuevo virus Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2) (1). El SARS-CoV-2 es el agente causal de la enfermedad COVID-19, abreviatura decidida por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En otras palabras, el SARS-CoV-2 es el agente etiológico, mientras que el COVID-19 es como ha sido denominada la enfermedad. (2)

El espectro clínico de la COVID-19 es variado, desde formas asintomáticas hasta aquellas caracterizadas por dificultad respiratoria severa. El SARS-CoV-2 provoca una infección viral aguda de las vías respiratorias superiores e inferiores, con un período de incubación que varía de 1 a 15 días (promedio: 3 a 7 días). Los síntomas más comunes de la COVID-19 incluyen fiebre, tos, dolor de garganta, dolor de cabeza, astenia, diarrea y vómito. El deterioro del cuadro clínico en el que la disnea, la cianosis y la aparición del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) aparece aproximadamente 8-10 días después de la aparición de la infección por SARS-CoV-2, que podría progresar rápidamente a múltiples órganos. fracaso y muerte. (2)

La gravedad de la infección puede clasificarse clínicamente: asintomática, leve, moderada, grave o crítica (Tabla 1). Esta clasificación ha demostrado que incluso los pacientes pediátricos pueden experimentar manifestaciones severas de la patología, que deben ser abordadas lo antes posible para limitar la progresión de la enfermedad. (3)

TABLA 1. CLASIFICACION SEVERIDAD COVID 19- EN NIÑOS	
SEVERIDAD	CARACTERISTICAS
ASINTOMATICO	Positividad de la prueba PCR-PT a SARS COV2 o inmunología positiva en ausencia de síntomas
LEVE	Los síntomas son leves con afección principal a las vías respiratorias superiores (obstrucción nasal, estornudos) a veces asociados con fiebre, tos y síntomas gastrointestinales
MODERADO	Los síntomas predominantes son fiebre tos (principalmente seca) asociada a dificultad respiratoria. Se caracteriza radiológicamente por anomalías pulmonares compatibles con neumonía intersticial.
GRAVE	Se caracteriza por la presencia de hipoxemia ($SpO_2 < 92\%$) con signos de dificultad respiratoria (taquipnea, quejidos, aleteos, flacidez), cianosis, signos y síntomas neurológicos, rechazo al alimento, deshidratación.
CRITICO	Progresión de la enfermedad con aparición de insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica, signos de shock o falla multi orgánica

Según el Colegio Estadounidense de Radiología, se sugiere toma de estudio radiológico para pacientes con un diagnóstico confirmado de COVID-19 con síntomas leves y comorbilidades preexistentes, y para niños con síntomas moderados a graves. La radiografía de tórax es el examen de primera elección; sin embargo, su menor sensibilidad y especificidad significa que no se puede excluir la afectación pulmonar en pacientes con diagnóstico de COVID-19 confirmado por laboratorio. (4)

La prueba viral sigue siendo el único método específico. Los hallazgos en las imágenes de tórax en COVID-19 no son específicos y se superponen con otras infecciones, lo que limita aún más la especificidad de la tomografía computada (4)

INDICACIONES DE TOMA DE ESTUDIO DE IMAGEN

Durante la evolución de la pandemia surgió una creciente preocupación por las principales sociedades radiológicas, entre ellas el Colegio Americano de Radiología (ACR) debido al aumento de estudios de imágenes realizados en pacientes con sospecha o confirmación de COVID- 19, muchos de estos sin indicación, advirtiendo en sus comunicados que tanto la radiografía de tórax (RxT) como tomografía computada de tórax (TC) no son exámenes recomendados como métodos de screening ni confirmación de la enfermedad. Lo anterior con un énfasis en evitar la exposición innecesaria del personal de salud y del paciente ante la toma de estos. (5)

Las indicaciones de toma de estudio de imagen se han clasificado en 3 escenarios según Sociedad Fleischner. El primer escenario se presenta ante un paciente que presenta síntomas respiratorios leves, con cualquier probabilidad pre-test de infección y en un contexto hospitalario sin limitaciones de recursos. El segundo escenario contempla un paciente con síntomas respiratorios moderados a severos, independiente de la probabilidad pretest de infección por COVID-19 y sin limitaciones de recursos críticos. El último escenario planteado consiste en un paciente con las mismas características que el segundo, pero en un ambiente con alta carga de enfermedad comunitaria y con limitaciones críticas de recursos. (5,6)

La Sociedad Fleischner recomienda bajo lo anterior el uso de radiografía y/o TC en:

- 1) Casos confirmados con COVID-19 que sufren descompensación clínica
- 2) Pacientes con síntomas respiratorios moderados o severos en los que se sospecha la enfermedad, en un sistema con recursos limitados y una alta probabilidad pretest de COVID-19 (tercer escenario). Se desaconseja su uso en pacientes que se presentan con síntomas respiratorios leves, a excepción de quienes estén en riesgo de progresión de enfermedad. (7)

La CDC no recomienda los exámenes radiológicos como un método diagnóstico de COVID-19, y la confirmación de COVID-19 mediante pruebas virales es crucial incluso si los hallazgos por imagen sugieren COVID-19 (7).

TOMOGRAFÍA COMPUTADA

El rendimiento de la TC en COVID-19 ha sido reportado en diferentes series, en un meta-análisis demostrando valores de sensibilidad y especificidad de 94% y de

65 a 37% respectivamente. Los valores predictivos positivo y negativo para la infección en un segundo estudio fueron de 92% y 42%⁵, asumiendo una probabilidad pretest en la población de un 85%. (8)

Se ha considerado que el paciente candidato a tomografía computada es el que presenta criterios clínicos de gravedad, empeoramiento rápidamente progresivo, pacientes con sospecha de complicaciones con el objetivo de incluso plantear diagnósticos alternativos y con ello la terapéutica empleada, es así que esta decisión debe ser siempre individualizada. (8,9)

Los hallazgos tomográficos en pacientes con enfermedad confirmada COVID 19 se han clasificado acorde a su frecuencia:

-Frecuentes:

A) opacidades pulmonares con densidad en vidrio esmerilado (OPVE) (53%-100%) La morfología de las opacidades suele ser redondeada o rectangular, y la distribución zonal en el parénquima pulmonar ocurre predominantemente de forma bilateral y periférica (93%) y hacia las zonas posteriores e inferiores (93%).

B) OPVE asociadas a focos de condensación (27%-72%)

C) engrosamiento intersticial con patrón de tipo empedrado (crazy-paving) (19%) (10)

-Infrecuentes

a) signo del halo inverso (10%)

b) Broncograma aéreo

c) bandas lineales parenquimatosas

d) engrosamiento parietal vascular

e) menos frecuentes derrames pleurales (4-7%) y adenopatías mediastínicas (2%) (10)

EVOLUCIÓN TEMPORAL

Se ha identificado que existe una relación entre la frecuencia de las alteraciones tomográficas y el momento de la toma del estudio en el curso de la enfermedad (7). Previo al inicio de síntomas, hasta un 60% de las TC pueden no mostrar alteraciones, un 20% demostrar OPVE y el 20% restante focos de condensación. Hay un período que se estima de 2 a 6 días desde el inicio de los síntomas en donde pueden incluso no observarse alteraciones. (11)

En estadios tempranos una vez iniciado los síntomas (0 - 5 días), el patrón predominante son las OPVE (62%), en segundo lugar, focos de condensación (23%), a medida que progresan los días de enfermedad, la prevalencia de OPVE disminuye hasta un 45% y se identifica un aumento en el porcentaje de un patrón mixto determinado por OPVE y focos de condensación (38%), este último haciéndose el patrón más prevalente desde los 12 días de enfermedad. El compromiso unilateral es raro y solo visualizado en el inicio y etapas tardías de la enfermedad. (12)

INFORME ESTRUCTURADO

La Sociedad de Radiología de Norteamérica (RSNA), en conjunto con la Sociedad de Radiología Torácica (STR) y Colegio Americano de Radiología (ACR), publica un consenso con objetivo de guiar el uso de informes estructurados en reportar la probabilidad de infección por COVID-19 acorde a hallazgos en TC describiéndose así 4 categorías que se comentan a continuación en la tabla 2. (13)

TABLA 2. Terminología sugerida para el informe estructurado en COVID-19 en tomografía computada, basada en consenso de la Sociedad Norteamericana de Radiología

PATRON	HALLAZGOS	IMPRESIÓN SUGERIDA
TÍPICO	OPVE de distribución bilateral y periférica: +/- Focos de condensación +/- Líneas intralobulillares (patrón crazy-paving) OVE multifocales con morfología redondeada +/- Focos de condensación +/- Líneas intralobulillares (patrón crazy-paving)	" Hallazgos tomográficos (frecuentemente reportados) (altamente sugerentes) (Clásicos) en la neumonía viral COVID-19. El diagnóstico diferencial corresponde a neumonía viral por un agente diferente (ejemplo influenza)"
INDETERMINADO	Ausencia de hallazgos típicos y presencia de OPVE multifocales, difusas, perihiliares o unilaterales, con o sin condensación, sin una distribución periférica ni morfología redondeada Escasas y pequeñas OPVE sin distribución periférica o morfología redondean	"Hallazgos topográficos posibles de observar en neumonía viral tipo COVID-19, inespecíficos y que pueden ser manifestación de otro proceso infeccioso o no infeccioso"
Atípico	Ausencia de hallazgos típicos e indeterminados y presencia de: -condensación lobar o segmentaria única, sin OPVE -Nódulos centrolobulillares con morfología de árbol en brote -Cavitación pulmonar -Engrosamiento septal interlobulillar	"Hallazgos topográficos atípicos o escasamente reportados en neumonía viral tipo COVID-19. Se sugiere considerar un diagnóstico alternativo para los hallazgos imagenológicos"

liso con derrame pleural

NEGATIVO	Ausencia de hallazgos topográficos que sugieran neumonía	“Tomografía computada sin hallazgos sugerentes de neumonía”
-----------------	--	---

CO RADS

El 27 de abril del 2020 la Sociedad Neerlandesa de Radiología publicó un nuevo sistema de reportes e información para COVID-19 denominado CO-RADS la cual en base a hallazgos tomográficos establece una probabilidad de infección por COVID-19, desde muy bajo nivel de sospecha (CO-RADS 1) hasta muy alto (CO-RADS 5). Para la construcción de este sistema se utilizaron 105 TC de pacientes analizados por 8 observadores independientes, demostrando un buen rendimiento para predecir la presencia de COVID-19 en pacientes con síntomas moderados a severos. (13)

CATEGORIA CO-RADS	NIVEL DE SOSPECHA PARA DAÑO PULMONAR ATRIBUIBLE A COVID-19	RESUMEN
0	NO interpretable	Examen técnicamente insuficiente para asignar un score
1	Muy baja	Normal o etiología no infecciosa
2	Baja	Hallazgos típicos para otra infección, pero no COVID-19
3	Equivoca	Hallazgos compatibles con COVID-19, pero también con otras enfermedades
4	Alta	Hallazgos sospechosos de COVID-19
5	Muy alta	Hallazgos típicos para COVID-19
6	Confirmado	RT-PCR positiva para SARS-COV2

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Los hallazgos de la radiografía de tórax en pacientes con sospecha de COVID-19 se han dividido en cuatro categorías para facilitar el diagnóstico:

- Radiografía de tórax normal.

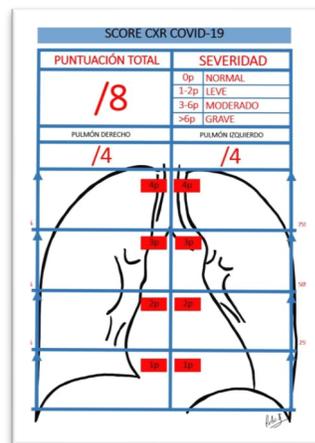
No es infrecuente que la radiografía de tórax sea normal al principio de la enfermedad, por lo que una radiografía normal no excluye la infección.

- Hallazgos típicos o aquellos que se han asociado comúnmente en la literatura científica a COVID-19. (14)

Incluyen el patrón reticular, las opacidades en vidrio deslustrado y las consolidaciones, con morfología redondeada y una distribución multifocal parcheada o confluyente. La distribución suele ser bilateral y periférica y predominantemente en los campos inferiores. El diagnóstico diferencial incluye la neumonía organizada, la toxicidad farmacológica y otras causas de daño pulmonar agudo (15).

Entre la primera y la tercera semana desde el inicio de los síntomas, los hallazgos radiológicos típicos pueden evolucionar hacia una enfermedad difusa. Esto se relaciona con una situación clínica grave de hipoxemia y el principal diagnóstico diferencial es el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). (16)

- Hallazgos indeterminados o aquellos que pudiendo presentarse en casos de neumonía COVID-19 pueden tener otras causas. Incluyen las consolidaciones o las opacidades en vidrio deslustrado con distribución unilateral, central o en los lóbulos superiores. El diagnóstico diferencial incluye otras infecciones y el edema alveolar. (17,18)
- Hallazgos atípicos o aquellos poco frecuentes o no descritos en neumonía COVID-19. Incluyen la consolidación lobar, el nódulo o la masa pulmonar, el patrón miliar, la cavitación y el derrame pleural, descrito solo en el 3% de los pacientes y más típico de la enfermedad avanzada (18).



Escala para estratificación de la severidad en relación a la Radiografía de tórax.

Esta escala es una modificación de RALEscore (Radiographic Assessment of Lung Edema), diseñado para estimar el grado de edema pulmonar en el SDRA. Esta escala modificada, va de 0 a 8 puntos según la extensión de la afectación

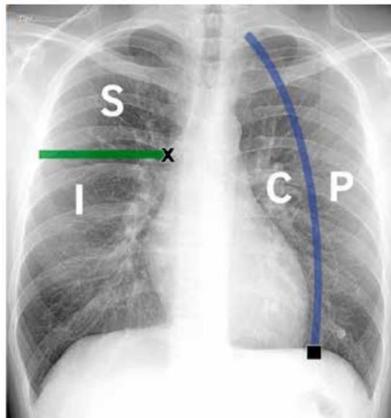
pulmonar. La puntuación de 0 a 4 puntos se obtiene calculando la afectación de cada pulmón por separado y sumándolos finalmente. (19)

- Clasificación final Según la puntuación total, graduaremos radiológicamente la afectación pulmonar en: Normal: 0, leve: 1- 2, moderada:3-6 y Severa: mayor a 6 puntos.
- Para calcularlo:
 1. Dividimos visualmente en cuatro áreas cada pulmón siendo la mitad el hilio pulmonar.
 2. Cada área supone el 25% del parénquima pulmonar.
 3. Por cada área afectada con opacidades en vidrio esmerilado o consolidaciones se asigna 1 punto.
- Puntaje:
 1. Normal: puntuación 0
 2. Menor al 25%: puntuación 1
 3. 25-50%: puntuación 2
 4. 50-75%: puntuación 3
 5. Mayor al 75%: puntuación (20).

La Sociedad Británica de Imagenología Torácica (BSTI) el 16 de marzo del 2020, propone una clasificación de reporte estructurado para radiografía de tórax en COVID-19, está basada en las características, ubicación y predominio zonal de las alteraciones radiográficas. (21)

Se requiere la división arbitraria de ambos volúmenes pulmonares, en regiones central y periférica, y mitad superior e inferior. Se utiliza una línea oblicua paralela al borde pleural externo, desde punto medio de hemidiafragma a cefálico y una división horizontal desde el margen superior de los hilios pulmonares.

Para definir predominio zonal se utiliza como regla un compromiso mayor al 50% de una ubicación en el caso de una opacidad única, o más del 50% de una ubicación respecto al total del compromiso en caso de más de una opacidad.



X : Margen superior del hilio pulmonar
■ : Punto medio del hemidiafragma
S: Superior - **I**: Inferior
C: Central - **P**: Periférico

Figura 2. Clasificación BSTI

Se describen a continuación los 4 patrones radiográficos del sistema BSTI:

- 1) Clásico/ Probable COVID-19: Múltiples opacidades pulmonares bilaterales, ya sean focos de condensación y/o vidrio esmerilado, predominio zonal inferior y periférico. Incluye múltiples opacidades bilaterales que representan predominio zonal periférico, pero equivalentes entre mitad superior e inferior.
- 2) Indeterminado para COVID-19. Alteraciones presentes que no cumplen los criterios de un patrón clásico ni un patrón NO COVID-19, ejemplos; opacidades múltiples de distribución difusa, sin predominio zonal, focos de condensación múltiples periféricos y de predominio inferior.
- 3) NO COVID-19. Alteraciones presentes pero sugerentes de otra patología, ejemplo: foco de condensación única, patrón reticular, intersticial, nódulos, atelectasia lobar.
- 4) NORMAL. Examen sin hallazgos radiológicos o bien no correlacionados con síntomas clínicos, ejemplo cicatrices pulmonares, Granulomas calcificados, atelectasia lineal. (22)

Al igual que la tomografía un estudio de imagen sin hallazgos patológicos no descarta la posibilidad de infección por COVID-19. (23)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio de radiografía suele ser el primer estudio de imagen realizado a pacientes con sospecha de COVID-19; sin embargo, la sensibilidad de este estudio, al menos en adultos, es más baja que la tomografía computada (sensibilidad promedio 25%, especificidad alta del 90% para definir el tipo de opacidades), sin embargo, este estudio en la mayoría de las instituciones suele ser el único que se tiene a disposición. En niños sigue siendo baja la evidencia científica de estudios en COVID 19, la tomografía es difícil realizar en pacientes pediátricos graves, por lo que es de nuestro interés describir los hallazgos en nuestra población que ingreso con diagnóstico confirmado de la enfermedad.

JUSTIFICACION

La pandemia causada por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) ha derivado en nuevos desafíos, tomando un papel importante los estudios de extensión diagnóstica incluyendo específicamente los estudios de imagen. El papel de los estudios de imagen en la evaluación inicial, pronóstico y progresión de pacientes con COVID-19 continúa siendo un área de estudio y un factor de discusión de la comunidad médica y de investigación incluso por el uso indiscriminado de estos, principalmente en el área pediátrica, considerando las variaciones anatómicas y de madurez estructural que condicionan manifestaciones clínicas e incluso de imagen diferentes a las descritas en población adulta. Es de nuestro interés describir los hallazgos radiográficos de nuestros pacientes pediátricos confirmados con PCR de COVID 19 a la unidad de cuidados intensivos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Por lo anterior nos surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe correlación clínica de gravedad de la neumonía por COVID 19 y los hallazgos radiográficos y/o tomográficos en pacientes pediátricos de 3 meses a 18 años que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital infantil de México?

HIPOTESIS

HIPOTESIS DE TRABAJO

1. Existe correlación clínica de gravedad de la neumonía por COVID 19 y los hallazgos radiográficos y/o tomográficos en pacientes pediátricos de 3 meses a 18 años que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital infantil de México

HIPOTESIS NULA

2. No existe correlación clínica de gravedad de la neumonía por COVID 19 y los hallazgos radiográficos y/o tomográficos en pacientes pediátricos de 3 meses a 18 años que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital infantil de México

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar la correlación clínica de gravedad de la neumonía por COVID 19 y los hallazgos radiográficos y/o tomográficos en pacientes pediátricos de 3 meses a 18 años que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital infantil de México

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Describir los hallazgos radiográficos que presenta la población pediátrica con diagnóstico de neumonía por SARS COV-2
2. Identificar comorbilidades presentadas en los pacientes que ingresan con diagnóstico de neumonía por SARS COV-2
3. Identificar necesidad de apoyo ventilatorio en los pacientes con neumonía por SARS COV2

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO

- Estudio Descriptivo, retrospectivo, no experimental

LUGAR DE REALIZACIÓN

Unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez

UNIVERSO O POBLACIÓN DE ESTUDIO

- Pacientes de 2 meses a 18 años que ingresan a la terapia intensiva del Hospital Infantil Federico Gómez con diagnóstico de Infección por COVID-19 con PCR para SARS COV-2 Positivo.

Tamaño de la muestra:

Se realiza un muestreo no probabilístico de casos consecutivos durante el periodo del 1 de marzo 2020 a 31 de diciembre 2021 por lo que no se precisa cálculo de muestra.

MUESTRA DE ESTUDIO:

- Pacientes que ingresen con diagnóstico de neumonía por SARS COV-2 con prueba positiva en el periodo de estudio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de 2 meses a 18 años con prueba positiva para SARS COV-2 que ingresen con diagnóstico de neumonía clínica y/o por estudio de imagen

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes que ingresan con diagnóstico de neumonía sin prueba positiva para SARS COV-2
- Pacientes con diagnóstico de neumonía con evidencia de agente causal diferente a SARS COV-2.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes con expedientes incompletos
- Pacientes que por algún motivo requieren traslado a otra unidad durante su estancia

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición	TIPO DE VARIABLE	MEDICION
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento en años cumplidos	cuantitativa discreta continua	Años, meses
Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres a la exploración física	Cualitativa dicotomica	1. FEMENINO 2.MASCULINO
Días terapia	Tiempo de permanencia en la unidad de cuidados intensivos	cuantitativa discreta continua	Días
Alto flujo	Soporte respiratorio no invasivo diseñado para suministrar mezcla de aire y oxígeno humidificado y caliente a través de una cánula nasal diseñada especialmente para este fin, con flujos elevados hasta 60L/min	Cualitativa dicotómica	1. SI 2. NO
Puntas nasales/mascarilla	Dispositivos de bajo flujo proporcionan menos de 40L/min de gas, por lo que no proporciona la totalidad del gas inspirado y parte del volumen inspirado es tomado del medio ambiente	Cualitativa dicotómica	1. SI 2. NO
Ventilación invasiva	Procedimiento de respiración artificial mediante el cual se conecta un respirador al paciente a través de un tubo endotraqueal o de una traqueostomía con el fin de sustituir la función ventilatoria	Cualitativa dicotómica	1. SI 2. NO

Variable	Definición	Tipo de variable	Medición
Ventilación no invasiva	Forma de soporte ventilatorio administrado sin necesidad de intubación orotraqueal que incluye modalidad CPAP, BiPAP	Cualitativa dicotomica	1. SI 2. NO
Grado de severidad de COVID-19	Clasificación clínica de la enfermedad	Cualitativa	I. Asintomática II. COVID-19 Leve III. COVID MODERADO IV. COVID-19 Grave
Diagnóstico radiográfico de neumonía	Hallazgos en estudio de radiografía de tórax compatibles con Neumonía	Cualitativa dicotomica	1. SI 2. NO
Diagnóstico tomográfico de neumonía	Hallazgos en estudio de radiografía de tórax compatibles con Neumonía	Cualitativa dicotomica	1. SI 2. NO
Coinfección respiratoria por otro virus	Identificación de co-infeccion agregada por panel respiratorio	Cualitativa dicotomica	1. SI 2. NO
Coinfección respiratoria por bacterias	Identificación de infección por bacteria por medio de hemocultivo	Cualitativa dicotomica	1. SI 2. NO
Comorbilidades	coexistencia de dos o mas enfermedades en un mismo individuo	Cualitativa dicotomica	1. SI 2. NO

ANALISIS ESTADÍSTICO

Se recolectó la información mediante instrumento tipo cuestionario plasmado en programa EXCELL con las variables elegidas para el presente estudio.

Se realiza un análisis de estudio de imagen por médico especialista en radiología, tomando la primera radiografía de ingreso para su descripción; se realizó revisión del expediente clínicos para la realización de variables clínicas.

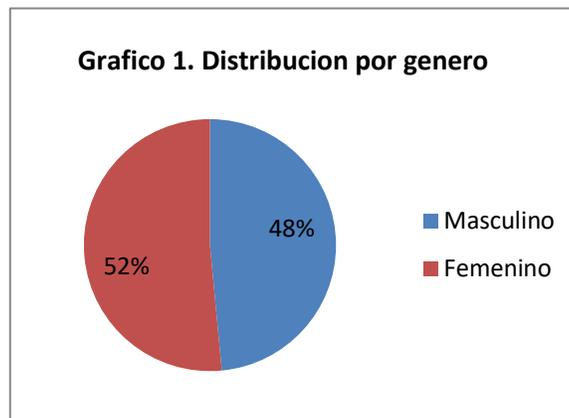
Se realizó estadística descriptiva para obtener las medidas de tendencia central y dispersión en variables cuantitativas (media y desviación estándar (\pm)). Para el análisis cualitativo, los datos se describieron en frecuencias y porcentajes.

Se utilizó el software estadístico STATA® versión 16.0 para complementar el análisis estadístico.

RESULTADOS

En el periodo comprendido del 1 de marzo del 2020 al 31 de diciembre del 2021 ingresaron al área de terapia intensiva pediátrica 152 pacientes de los cuales cumplieron los criterios para ingresar al presente estudio 33.

En la población general de estudio la distribución por género corresponde n=16 pacientes pertenecientes al sexo masculino (48.5%) y 17 al género femenino (51.5%)(Grafico 1.)



En relación con el grupo etario se incluyeron pacientes con edad mínima de 2 meses y máxima de 17 años, con edad promedio de 10.6 años. La proporción de pacientes se encontró de los 3 meses a los 5 años con una n= 10 (30.3%), seguidos del grupo menores de los 6 a los 10 años con una n= 6 (18.1%), en el grupo de 11 a 17 años se encontraron 17 pacientes (51.5%). Ver tabla 1.

Tabla 1. Descripción de población de estudio	
Grupo de edad	2 meses-10 años n=16 11 años-17 años n=17 ()
Sexo	Femenino n= 17 Masculino n= 16
Diagnostico clínico de neumonía	Si n= 26 No n= 7
Enfermedad de base	SI n=10 NO n=23

De la población estudiada n=10 (30.3%) corresponden a pacientes sanos, y n=23 (69.7%) corresponde a población con comorbilidad asociada. Se agrupo por comorbilidad a la población estudiada en cardiopatas n= 9 (27.3%), nefropatía n=4 (12.1%), oncológico n= 4 (12.1%), enfermedades endocrinológicas n=3 (9.1%), reumatológicas n=1 (3%), asma n=1 (3%), obesidad n=3 (9.1%). (Tabla 2)

Tabla 2. Comorbilidades		
	Número	Porcentaje
Cardiopatía	9	27.3%
Nefropatía	4	12.1%
Oncológico	4	12.1%
Endocrinopatías	3	9.1%
Reumatológicas	1	3%
Asma	1	3%
Obesidad	3	9.1

Los días de inicio de síntomas oscilaron entre uno y 15 días, con promedio de 5 días previo a recibir atención médica. De la población estudiada n=26 (78.8%) cumplía con criterios clínicos de neumonía, n= 7 (21.2%) no cumplió criterios clínicos de neumonía.

El 51.5% (n=17) de los pacientes ingresa procedente del servicio de urgencias, 8 pacientes (24.2%) de la sala Covid, 8 (24.2%) son pacientes que ingresan de traslado de otra unidad. Se encontró como tiempo promedio de estancia intrahospitalaria de 17.4 días, con tiempo mínimo de 2 día y máximo de 151 días, con tiempo de estancia en terapia promedio de 7.9 días, con mínimo de 2 día y máximo de 64 días.

22 pacientes (66.7%) que ingresaron presentaban datos clínicos de dificultad respiratoria y 11 (33.3%) no presentaron. De la sintomatología presentada 27

(81.8%) ingresaron con sintomatología respiratoria referida desde rinorrea, estornudos, tos, n= 6 (18.2%) ingresa sin la sintomatología mencionada, como cuadro asociado se refiere sintomatología gastrointestinal que incluye desde vomito, diarrea, dolor abdominal, fue descrito en n=11 (33.3%) y n=22 (66.7%) no presento sintomatología asociada.

De los pacientes que ingresaron con sintomatología respiratoria n=19 (57.6%) ingreso con saturación menor de 92%, n=14(42.4%) presento saturación mayor de 92%. De los pacientes que ingresan n=26 (78.8%) presenta diagnostico clínico de neumonía y n=7 (21.2%) no lo presentaron. Tabla

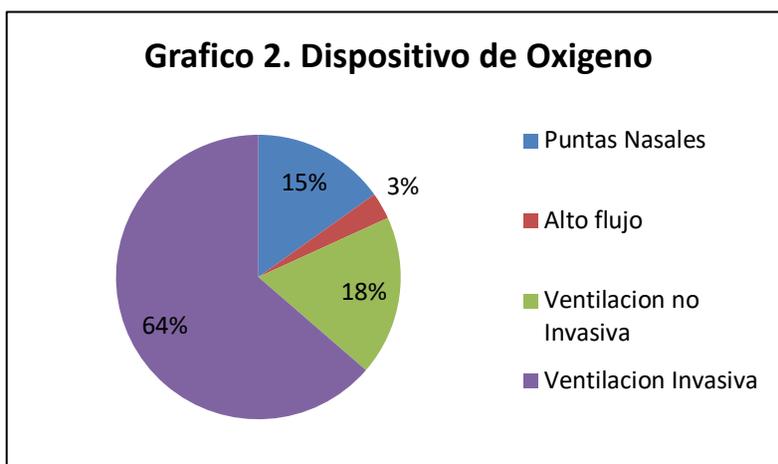
De los pacientes que ingresaron con sintomatología previa de 6.5 días presento al ingreso neumonía clínica, mientras que los que presentaron sintomatología previa de 2.57 días no se identifica neumonía clínica con p 0.027. Los pacientes con edad de 11.2 años se encontró que a la valoración se integra neumonía clínica con p 0.047.

Tabla 3. Tabla comparativa de pacientes con diagnostico de neumonía clínica.		
Variables	Neumonía clínica	Sin neumonía
Días de síntomas (media±SD)*	6.54 ± 3.54	2.57± 2.07
Edad *	11.2 ± 5.43	5.86± 5.52
SEXO n(%)		
Masculino	14 (42.4%)	2 (6%)
Femenino	12 (36.3%)	5 (15.1%)
SDRA n (%)		
NO	6 (18.1%)	1 (3%)
LEVE	5 (15.1%)	2 (6%)
MODERADO	8 (24.2%)	4 (12.1%)
SERVERO	7 (21.2%)	0
DEFUNCION		
SI	3	0
NO	23	7

*p < 0.05

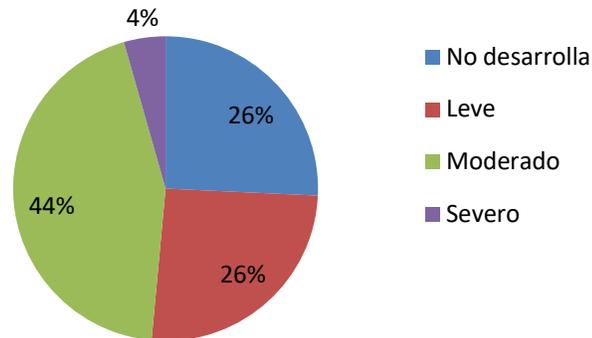
De los pacientes que ingresaron con diagnostico clínico de neumonía n=6 (18.1%) no desarrollo SDRA, n= 7 (21.2%) desarrolla SDRA severo, representando p no significativa.

Del total de pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos n=5 (15.7%) requirió apoyo de oxígeno suplementario con puntas nasales, n=1(3%) alto flujo, n=6 (18.2%) Ventilación mecánica no invasiva y n= 21 (63.6%) requirió ventilación mecánica invasiva. (Grafico 2.) El tiempo promedio en horas de uso de dispositivos de oxígeno es de 140.5 horas, con moda de 48 horas y un tiempo máximo de 1494 horas.



De los pacientes estudiados que integraron diagnostico de neumonía n=7 (21.2%) no desarrollo SDRA, n=7 (21.2%) desarrollo SDRA leve, n=12 (36.4%) SDRA Moderado, n=7 (21.2%) SDRA Severo. (Grafico 3)

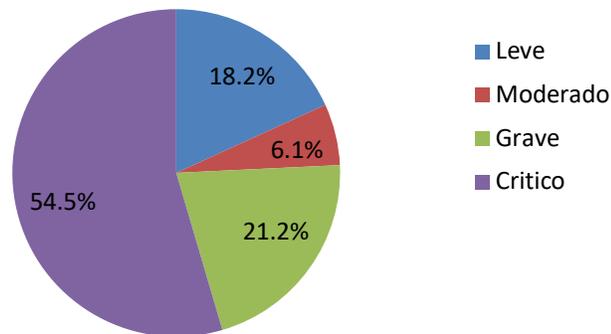
Grafico 3. Síndrome de Distres Respiratorio Agudo



De los pacientes hospitalizados $n=7$ (21.2%) adquirió neumonía asociada a los cuidados de la salud, $n=26$ (78.8%) no lo desarrolló.

Acorde a la clasificación clínica de gravedad por COVID-19, se encontró que $n=6$ (18.2%) desarrollo enfermedad leve, $n=2$ (6.1%) enfermedad moderada, $n=7$ (21.2%) enfermedad grave y $n=18$ (54.5%) enfermedad Crítica. (Grafico 4) De los pacientes estudiados $n=3$ (9.1%) se reporta con defunción a causa de la enfermedad.

Grafico 4. Clasificación Clínica de Severidad por COVID-19



Se analiza estudio radiográfico al ingreso por Medico especialista en Radiología e imagen.

De la población estudiada el 100% se toma estudio radiográfico, en cambio únicamente se cuenta con estudio tomografico de n= 11(33.3%). Se describen n=2 (18.1%) con clasificación CO-RADS 3 , CO-RADS 4 n= (36.6%) , CORADS 5 n=4 (36.3%), CO-RADS 6 n=3(27.2%).Se describen en la tabla 4 los hallazgos Tomográficos encontrados.

	Frecuencia	Porcentaje
Vidrio deslustrado	4	36.3%
Consolidación	3	27.2%
Patrón empedrado	2	18.1%
Atelectasia	1	9%
Consolidación segmentaria	1	9%

De las 33 radiografías estudiadas se describen como hallazgos radiográficos n=6(18.1%) presentaban una radiografía normal. N=19 (57.5%) presenta infiltrados intersticiales bilaterales, n=4 (12.1%) consolidación basal, n=2 (6%) presento Atelectasia, n=1 (3%) infiltrado reticular, n=1 (3%) opacidades difusas. De acuerdo a la clasificación BSTI n=6(18.1%) presentan una radiografía normal, n=15 (45.4%) presentan hallazgos clínicos de COVID-19, n=12 (36.3%) con hallazgos indeterminados. Tabla 5.

Tabla 5. Descripción de Hallazgos Radiográficos y Tomográficos			
Hallazgos Rx	Afección radiográfica en porcentaje	Clasificación BSTI	CO-RADS
Normal n=6	<25% N= 10	Normal n=6	CORADS 3 n=2
Infiltrado intersticial n=19	>25-50% N= 8	Típica n=15	CORADS-4 n= 2
Consolidación n=4	>50-75% N= 5	Indeterminada n=12	CORADS 5 n=4
Atelectasia n=2	>75% N=1		CORADS-6 n=3
Infiltrado reticular n=1			
Opacidades difusas bilaterales n=1			

DISCUSION

R. Romero y col,(32) realizaron estudio en Hospital de España incluyendo pacientes menores de 18 años encontrando que la edad promedio de diagnostico de neumonía es de 5.3 años, en comparación con el grupo etario en este estudio que corresponde a 11.2 años, esto pudiese ser asociado a la población que acude a nuestro centro hospitalario.

S. Shekerdemian (25) realizo un estudio en pacientes pediátricos donde describe que el 83% de los pacientes con neumonía por SARS-COV2 presentaba comorbilidad previa, en comparación con el estudio que realizamos el 69.7% presenta comorbilidad, esto nos hace suponer que la presencia de estas es un factor predisponente para presentar enfermedad por COVID-19.

Lu y cols. (17) encontraron que los principales síntomas en 171 niños con COVID-19 fueron tos (48.5%), faringitis (46.2%), fiebre (41.5%), diarrea (8.8%) y vómito (6.4%); sólo 2.3% de los casos experimentaron desaturación tras el ingreso al hospital, mientras que 15.8% fueron asintomáticos , la población que estudiamos el 81.8% ingresa con sintomatología, respiratoria el 88% ingresa con antecedente de fiebre, y el 33.3% con sintomatología gastrointestinal, encontrando así correlación de la sintomatología más frecuentemente encontrada en la población pediátrica con lo descrito en la bibliografía. Asi mismo la edad pediátrica se caracteriza por presentar un espectro clínico amplio de signos y síntomas esto probablemente asociado a la inmadurez del sistema inmunológico, cardiovascular y respiratorio.

Götzinger y cols (24) realizaron un estudio multicentrico de 588 pacientes encontrando que el 4% de los pacientes que ingresaban a la unidad de cuidados intensivos requiere ventilación mecánica invasiva, el presente estudio encuentra una necesidad de ventilación mecánica en el 64% de la población estudiada, las diferencias tan importantes pueden ser asociadas a la muestra poblacional utilizada en el presente estudio, así mismo recordando que este centro hospitalario recibe pacientes que predominantemente presentan Comorbilidades asociadas que predisponen estados severos de inmunosupresión condicionando así que el cuadro clínico sea de mayor gravedad y por ende la necesidad de soporte vital sea mayor . Los casos de Neumonía grave se asocian claramente a edades tempranas de la vida encontrando una $p = 0.03$ y a pacientes con antecedente de comorbilidad ($p=0.014$), esto en correlación a lo encontrado en el estudio por Götzinger y cols.

En cuanto al tiempo de estancia hospitalaria en nuestra población en nuestro estudio se observó que la mediana era de 11 días y días terapia 5, esta no varía respecto a estudios como el de Xu y (28), donde observaron que el tiempo de estancia hospitalaria fue de 14 días con una mediana de 3 días, sin embargo por nuestra población de estudio encontramos también estancias hospitalarias y por ende en la unidad de cuidados intensivos muy prolongadas, describiéndose como la máxima de hasta 64 días terapia y 151 de estancia intra hospitalaria asociada esta a un paciente comorbido.

Oterino Serrano y cols (26) encontraron anomalías pulmonares en 46–90% de los casos. Los signos radiológicos más comunes fueron engrosamiento peribronquial, opacidades con aspecto de vidrio molido, consolidación y efusión pleural. En comparación con nuestra población estudiada los hallazgos más frecuentemente asociados fueron el infiltrado intersticial y consolidación y en tercer lugar opacidades difusas, se encuentra así una correlación entre los hallazgos descritos en la literatura y los encontrados en nuestra población estudiada.

Los hallazgos Tomográficos descritos por Palabiyik F.(27) en población pediátrica, son lesiones multifocales de localización periférica con apariencia de vidrio despulido, que se inician en los lóbulos inferiores, acompañadas por engrosamiento en el septo interlobular, estructuras vasculares prominentes, signos del halo y signos del halo invertidos. En casos graves, se observa una llamativa apariencia de adoquinado y consolidación fragmentada. Los hallazgos que encontramos en nuestra población estudiada se describen en vidrio despulido (36%) patrón esmerilado en el 18.1%, y la consolidación, si bien el número de pacientes a los que se les realiza la TAC es pequeño encontramos que de acuerdo a los días de evolución fueron las lesiones tomográficas encontradas

Para la inclusión al presente estudio se requería contar con prueba de hisopado para SARS COV-2, sin embargo el tiempo de reporte del estudio sobrepasa incluso las 24 horas, es por ello que los reportes tomográficos en su mayoría están categorizados como CO-RADS 5 con patrón altamente sugerente, en cambio solo 3 TAC alcanzaron a realizarse con antecedente previo de infección por SARS COV-2 confirmado por estudio específico. Tal como lo describe Schaefer-Prokop (30) en su estudio sobre la clasificación de CO-RADS mencionándose así la alta frecuencia de encontrar pacientes hospitalizados con categoría 5, sin embargo se recalca la importancia de a pesar de contar con hallazgos tomográficos típicos siempre se debe contar con el estudio específico para la realización del diagnóstico.

CONCLUSIONES

- No se encontró correlación clínica de gravedad de la neumonía con los hallazgos radiográficos y tomográficos en la población estudiada.
- Hallazgos radiológicos en la población pediátrica son el infiltrado intersticial, seguido de consolidación basal y por último opacidades difusas.
- A nivel tomográfico los hallazgos más frecuentes se correlacionan a lo descrito en la literatura general, son el vidrio esmerilado, seguido de la consolidación sin vidrio esmerilado y patrón empedrado.
- El hospital atiende una población muy heterogénea, siendo este un centro de referencia pediátrica, por ello el porcentaje de pacientes con enfermedad grave es mayor a lo reportado por lo que no es extrapolable con lo reportado en bibliografía.

Cronograma de estudios

Duración	Julio 2021	Agosto 2021	Sept 2021	Oct 2021	Nov 2021	Dic 2021	Enero 2022	Feb 2022	Marzo 2022	Abril 2022	Mayo 2022
Diseño del proyecto											
Revisión de literatura											
Captación de pacientes											
Marco teórico											
Tabulación de datos											
Conclusión y análisis											

Limitación del estudio.

El presente estudio se valoro únicamente el primer estudio de imagen al ingreso, lo cual limita la observación del desarrollo de la enfermedad, se da como oportunidad nueva de estudio el estudio seriado de las imágenes y su correlación con la evolución clínica.

Entre algunas otra limitantes de nuestro estudio se encuentra la naturaleza retrospectiva y el pequeño tamaño muestral

BLIBIOGRAFIA

1. Martínez Chamorro E."Radiologic diagnosis of patients with COVID-19".Radiologia 63.2021;56-57
2. G. Fabio, cols "COVID-19 Pneumonia in Children: From Etiology to Management" Front Pedia, N8, 2020
3. Warren MA,cols, "Severity scoring og lung oedema on the chest radiograph is associated with clinical outcomes in ARDS. Thorax, 2019: 73:840-6
4. Hui DS, I A zhar E, Madani TA, Ntoumi F, Kock R, Dar O, Ippolito G, Mchugh TD, Memish ZA, D rosten C, Zumla A. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. Int J InfectDis 2020; 91: 264-266.
5. ToussieD,cols "Clinical and chest radiography features determine patient outcomes in Young and middle age adults whit COVID-19". Radiology.2020,201754
6. Zhou P, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature 2020; 579 (7798):270-73. doi:10.1038/s41586-020-2012-7.
7. Müller H. T heCoronaviridae. The Viruses, Stuart G. Siddell, H. Fraenkel-Conrad, RR Wagner (Eds.), Plenum Press, New York-London (1995), Urban & Fischer; 1996; pp. 1-418.
8. Meltzer MI. Multiple contact dates and SARS incubation periods. EmergInfectDis 2004; 10: 207-209.
9. Kirsch J, et al "ACR apropiateness criteria, acute respiratory illness in inmunocompetent patients" J Thoraclmagin. 2011;26(2): W42-44
10. Revzin MD. Multisytem Imaging Manifestations of COVID-19, Part 1: Viral Pathogenesis and Pulmonary and Vascular Sytem Complications. RadioGraphics 2020; 40:1574–1599.
11. López-Pérez GT, Ramírez-Sandoval MLP, Torres-Altamirano MS. Fisiopatología del daño multiorgánico en la infección por SARS-CoV-2.Acta PediatrMéx 2020; 41 (Supl 1): S27-S41.

12. Carolyn M, et al. MD1 Viral Pathogens and Acute Lung Injury: Investigations Inspired by the SARS Epidemic and the 2009 H1N1 Influenza. *Semin Respir Crit Care Med.* 2013; 34:475-86.
13. Yoon SH, cols "Chest radiographic an CT findings on the 2019 Novel coronavirus Disease (COVID-19) : Analysis of the nine patients trated in Korea. *Korean J Radiol.* 2020:494-500
14. Wong HYF "Frecuency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 Positive patients" *Radiology.*2020:296: E72-8
15. Wu Z, et al. Characteristics of 2019 an important lesson from the coronavirus disease (COVID 19) outbreak in China: summary of a report of 72,314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020; 323 (13): 1239-42. doi:10.100//jama2020.26-48
16. Márquez-Aguirre MP, et al. Espectro clínico de COVID-19, enfermedad en el paciente pediátrico. *Acta PediatrMéx* 2020; 41 (Supl 1): S64-S71.
17. Lu X, et al. Sars-CoV-2 infection in children. *NEJM* 2020. doi:10.1056/NEJMc2005073.
18. Yu M et al."Thinsection chest CT imaging of coronavirus disease 2019 pneumonia: comparasion between patients whit mild and severe disease". *RadioloCardiothorac Imagin.*2020;2(2):e200047.
19. Díaz-Jiménez IV. Interpretación de las pruebas diagnósticas del virus SARS-CoV-2. *Acta PediatrMéx* 2020; 41 (Supl 1): S51-S57.
20. De Uña-Flores A. Evaluación radiográfica del paciente pediátrico con COVID-19. *Acta PediatrMéx* 2020; 41 (Supl 1): S58-S63.
21. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382: 1708–1720.
22. Carfi A, Bernabei R, Landi F, et al. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA* 2020; 324:603–605.
23. Kooraki S, Cols"Coronavirus outbreak: what deoaetament of radiology should know" *J am Coll Radiol.*2020;17:447-51
24. Götzinger F, Santiago-García B, Noguera-Julián A, Lanaspá M, Lancella L, Calò , et al. COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicentre cohort study. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4:653–61.
25. Shekerdemian LS, Mahmood NR, Wolfe KK, Riggs BJ, Ross CE, McKiernan CA, et al. International COVID-19 PICU Collaborative. Characteristics

and Outcomes of Children With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Infection Admitted to US and Canadian Pediatric Intensive Care Units. *JAMA Pediatr.* 2020;174:1–6.

26. Oterino Serrano C, Alonso E, Andrés M, Buitrago NM, Pérez Vigara A, Parrón Pajares M, et al. Pediatric chest x-ray in covid-19 infection. *Eur J Radiol.* 2020;131:109236.

27. Palabiyik F, Kokurcan SO, Hatipoglu N, Cebeci SO, Inci E. Imaging of COVID-19 pneumonia in children. *Br J Radiol.* 2020;93(1113):20200647.

28. Xu Y, Li X, Zhu B, Liang H, Fang C, Gong Y, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med.* 2020;26(4):502–5.

29. Zuhail Bayromoglu ,cols . Imaging Features of Pediatric COVID-19 on Chest Radiography and Chest CT: A Retrospective, Single-Center Study *Acad Radiol.* 2021 Jan; 28(1): 18–27

30. Schaefer-Prokop, K.P. Bohn, I. Alberts, C. Mingels, et al. A comprehensive review of imaging findings in COVID-19 - status in early 2021. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.*, 48 (2021), pp. 2500-2524

31. Oualha M, Bendavid M, Berteloot L, Corsia A, Lesage F, Vedrenne M, et al. Severe and fatal forms of COVID-19 in children. *Arch Pediatr.* 2020;27(5):235–8.

32. R. Romero, cols .Clinical characteristics of children hospitalized for COVID-19 *medicina Clínica* 158 (2022) 336–33