Caracterización de hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19 confirmados mediante RT-PCR SARS-CoV-2

Characterization of tomographic findings in patients with covid-19 confirmed by RT-PCR SARS-COV-2

José M. Hurtado-Capetillo¹, Liliana Naranjo-Cházaro², Dulce A. Ortiz-Puerto², Rodolfo Cuenca-Duarte³, José G. Vargas-Islas³, Diana M. Bandala-Arzamendi², Alexandra Vázquez-Pelayo^{1*} y Antonia Barranca-Enríquez¹

¹Área Epidemiológica del Centro de Estudios y Servicios en Salud, Universidad Veracruzana; ²Servicio de Epidemiología, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); ³Servicio de Radiología e Imagen, ISSSTE. Veracruz, Veracruz, México

RESUMEN

Objetivo: Identificar y caracterizar el patrón tomográfico predominante en la infección causada por el virus SARS-CoV-2 dentro de los primeros siete días de evolución. **Material y métodos:** Estudio cualitativo, observacional y transversal de pacientes mayores de 18 años con resultado positivo a COVID-19 confirmados mediante la prueba RT-PCR, dentro de los primeros siete días de evolución sintomática con TC torácica del 25 de marzo al 23 de mayo de 2020. Estudio realizado en el Hospital Regional de Alta Especialidad del ISSSTE de Veracruz, México. Base de datos registrada en Excel y estudio estadístico realizado con el programa SPSS Statistics-23. **Resultados:** Se estudió a 150 pacientes, 45.3% (68) correspondió a mujeres y 54.7% (82) a hombres. Presencia de lesiones múltiples en 92% (138), lesión única en 2.7% (4) y sin alteraciones en 5.3% (8). Se identificaron infiltrado bronquioalveolar en 88% (132), opacidades en vidrio despolido en 83.3% (125), consolidaciones en 59.3% (89), patrón de empedrado en 4% (6) y derrame pleural en 2.6% (4). Al cuarto día de evolución se identificó el 54.5% de lesiones tomográficas y al quinto día el 89.48%. **Conclusión:** El estudio tomográfico de tórax realizado a partir del cuarto día de evolución permite integrar una mejor valoración diagnóstica en pacientes con COVID-19.

Correspondencia:

*Alexandra Vázquez-Pelayo

E-mail: alexandra_vazquez_pelayo@hotmail.com

1665-2118/© 2021 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permayer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: 08-02-2021

Aceptado: 30-04-2021

DOI: 10.24875/ARM.21000027

La diversidad de las lesiones y el grado de afección permiten al clínico tomar decisiones diagnósticas y terapéuticas.

Palabras clave: COVID-19. Tomografía computarizada de tórax. Neumonía. SARS-CoV-2.

ABSTRACT

Objective: To identify and characterize the predominant tomographic pattern in the infection caused by the SARS-CoV-2 virus within the first 7 days of evolution. **Material and methods:** Qualitative, observational and cross-sectional study of patients older than 18 years with a positive result for COVID-19 confirmed by the RT-PCR test, within the first 7 days of symptomatic evolution, with chest CT on 25/March/2020 to 23/May/2020. Study carried out at the Regional Hospital of High Specialty of the ISSSTE of Veracruz, Mexico. Database registered in Excel, statistical study carried out with the SPSS Statistics-23 program. **Results:** 150 patients were studied, 45.3%(68) were women and 54.7%(82) men. Presence of multiple lesions in 92%(138), single lesion 2.7%(4) and without alterations 5.3%(8). Bronchioalveolar infiltrate in 88% (132), ground glass opacities 83.3%(125), consolidations 59.3%(89), cobblestone pattern 4%(6) and pleural effusion 2.6%(4). On the fourth day of evolution, 54.5% of tomographic lesions were identified and 89.48% on the fifth day. **Conclusion:** The chest tomographic study carried out from the fourth day of evolution allows to integrate a better diagnostic evaluation in patients with COVID-19. The diversity of the lesions and the degree of affection allow the clinician to make diagnostic and therapeutic decisions.

Key words: COVID-19. Chest CT scan. Pneumonia. SARS-CoV-2.

INTRODUCCIÓN

A finales del pasado año, la situación epidemiológica mundial cambió radicalmente. El 31 de diciembre del 2019, el Departamento de Salud de Wuhan, China, notificó la presencia de un gran número de personas infectadas en su ciudad con síndrome respiratorio agudo de causa desconocida que, al principio, relacionó con la presencia de algún microorganismo encontrado en un mercado de mariscos y animales de poca higiene. El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas

informaron a la población mundial de la presencia de un nuevo coronavirus (2019-nCoV) identificado y considerado como la causa del brote infeccioso de Wuhan¹. El jueves 30 de enero de ese año, el Comité de Emergencias convocado por el Director General de la Organización Mundial de la Salud declaró Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII) por el brote del 2019-nCoV². El 30 de marzo del 2020, el Consejo de Salubridad General de México declaró emergencia sanitaria nacional la epidemia por coronavirus³⁻⁵.

Los coronavirus son una familia de virus RNA descubiertos en aves de corral domésticas desde la década de 1960. Se conocen siete tipos de coronavirus, de los cuales cuatro causan resfriados de tipo común, mientras que los otros tres producen infecciones respiratorias mucho más graves en los seres humanos. Estos últimos circulan entre personas y animales de distintos tipos y han originado brotes de neumonía de alta mortalidad a lo largo de los últimos dos decenios. Los primeros dos de estos tres últimos son el SARS-CoV causante del síndrome respiratorio agudo grave que se identificó en el año 2002 y el MERS-CoV que se identificó en el 2012 con el síndrome respiratorio de Oriente Medio⁶.

El último coronavirus conocido fue el dado a conocer el 7 de enero de 2020, denominado de modo inicial como nuevo coronavirus (2019-nCoV) y después del análisis genómico de las secuencias de su RNA como SARS-CoV-2 por la similitud encontrada con el primero. El 11 de febrero, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) anunciaron el nombre oficial de la enfermedad como COVID-19 por su nombre en inglés *coronavirus disease 2019*, nombre con el que se le conoce hasta ahora.

El aspecto clínico de esta nueva enfermedad ha sido amplio e incluye desde pacientes asintomáticos hasta neumonías graves que culminan en la muerte de quien lo padece. Las características clínicas iniciales de los pacientes confirmados parecían ser constantes y específicas, con pacientes de una edad promedio de 55 años y con alto grado de contagio en pacientes de riesgo, pero la situación ha cambiado conforme avanza el tiempo y eso

incluye a las definiciones operacionales^{7,8} y los elementos diagnósticos como la RT-PCR⁹⁻¹¹.

Entre las recomendaciones generales del cuidado de los pacientes con un resultado positivo para la infección por SARS-CoV-2 figura evitar en la medida de lo posible el movimiento o traslado del paciente de un área a otra, por lo que se prefirió el uso de un método diagnóstico portátil de imagen como la radiografía de tórax, que si bien en un principio se consideró el método de primera elección, sólo es capaz de detectar un 50% de las alteraciones. En cambio, la tomografía computarizada (TC) es un método mucho más efectivo y en estudios recientes ha demostrado tener hasta un 97% de sensibilidad en pacientes con COVID-19 debido a que permite observar engrosamientos vasculares, opacidades en vidrio despolido como lesiones iniciales y lesiones presentes en la infección avanzada, como las consolidaciones multifocales y opacidades bilaterales hasta evolucionar al patrón de empedrado¹²⁻¹⁶.

En la actualidad existe una clasificación que propuso *The Dutch Radiological Society* que evalúa la gravedad y que se halla en constante actualización, con la intención de estandarizar y agilizar el proceso de diagnóstico de imagen de COVID-19. CO-RADS (*COVID-19 Reporting and Data System*) es una escala del 1 (nivel más bajo o leve) al 5 (el más alto o grave), en la que se describen las distintas lesiones que se presentan en la infección por SARS-CoV-2¹⁷.

El diagnóstico de COVID-19 se establece por medio de la prueba molecular RT-PCR SARS-CoV-2; sin embargo, tiene un mayor margen de falsos positivos, por lo que el estudio por tomografía computarizada ha demostrado ser

de mayor utilidad al inicio de la infección, además de que tiene la ventaja de ofrecer un resultado de manera inmediata porque no sólo permite observar lesiones iniciales, sino también valorar la gravedad de una enfermedad según sea la extensión de los hallazgos¹⁸.

Es por eso que el principal objetivo es identificar el patrón tomográfico que caracteriza al COVID-19 y predomina en la infección causada por el virus SARS-CoV-2 en los primeros siete días luego de su inicio con la presencia de los síntomas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo cualitativo, observacional y transversal para el cual se seleccionó a un grupo de 248 pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, que contaran con resultado positivo a COVID-19 confirmados mediante la prueba RT-PCR SARS-CoV-2, que estuvieran dentro de los primeros siete días de evolución sintomática y que contaran con tomografía computarizada de tórax de alta resolución tomada con el equipo Phillips Ingenuity de 64 cortes, durante el período del 25 de marzo al 23 de mayo del 2020 en el Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Regional de Alta Especialidad del ISSSTE de Veracruz, México.

Los pacientes se clasificaron por edad, sexo y tiempo de evolución de la enfermedad y, para las características tomográficas del tipo de lesión, la cantidad, localización, lateralidad y porción afectada.

En el análisis de edad se dividió a los pacientes en tres grupos: el grupo de 21 a 39, el de

40 a 59 y el tercero de 60 y más años. Para el tiempo de evolución se tomaron 0 a 7 días, contando como día 0 la evolución menor de 24 horas y realización de la tomografía.

En las características tomográficas a evaluar se incluyeron cinco: consolidaciones, opacidad en vidrio despolido o esmerilado, patrón de empedrado, infiltrado bronquioalveolar y derrame pleural.

Se organizó toda la información obtenida en tablas de Excel y el estudio estadístico se realizó con el programa SPSS Statistics 23.

RESULTADOS

En esta investigación se estudió a 248 pacientes, de los cuales se seleccionó a 150 para fines de esta investigación, 68 (45.3%) pertenecían al sexo femenino y 82 (54.7%) al masculino, en un intervalo de edad de 21 a 88 años, con promedio de edad de 52 años y desviación estándar de ± 15 .

La lesión más prevalente fue el infiltrado bronquioalveolar, en 131 (87.3%) pacientes (Fig. 1), seguido de la opacidad en vidrio despolido en 125 (83.3%) (Fig. 2) y en tercer lugar las consolidaciones con 89 (59.3%) (Fig. 3); el patrón de empedrado *crazy paving* se encontró en 6 (4%) de los pacientes (Fig. 4) y el derrame pleural en 4 (2.7%) (Fig. 5 y Tabla 1).

En el grupo de edad de 21 a 39 años se identificó la consolidación más baja con 35.1% (13 pacientes); además, es el único grupo sin patrón de empedrado ni derrame pleural. Del grupo de 40 a 59 años, el vidrio despolido y el infiltrado bronquioalveolar ocupan las

FIGURA 1. Corte axial medio: pequeñas áreas de condensaciones y opacidades en aspecto de vidrio despulido, bilaterales, con broncograma aéreo, de localización posterior.

FIGURA 3. Corte axial medio: pulmón izquierdo con una imagen bien delimitada de opacidad en aspecto de vidrio despulido y condensaciones, de localización subpleural posterior.

FIGURA 2. Corte axial superior: grandes zonas de opacidad en aspecto de vidrio despulido, generalizado, bilateral, con pequeñas áreas sin lesiones.

FIGURA 4. Corte axial inferior: opacidades de aspecto reticular ("pavimento loco" o de textura de hoja de árbol), casi generalizado, bilateral. Hay pequeñas áreas sin lesiones de predominio derecho.

lesiones características en el 84.7% (61) y 88.8% (64), respectivamente. En el caso de los adultos de 60 años y más, las consolidaciones

ocupan el mayor porcentaje (75.6% de los tres grupos); de igual forma, las lesiones de vidrio despulido representan el 95.1% y el infiltrado

TABLA 1. Distribución de lesiones tomográficas por edad (n = 150)

Edad	Pacientes	Lesiones tomográficas por edad									
		Consolidaciones	%	Opacidades en vidrio despulido	%	Patrón de empedrado	%	Infiltrado bronquioalveolar	%	Derrame pleural	%
21-39	37	13	35.1	25	67.5	0	0	26	70.2	0	0
40-59	72	45	62.5	61	84.7	2	2.7	64	88.8	1	1.3
>60	41	31	75.6	39	95.1	4	9.7	41	100	3	7.3
Total	150	89		125		6		131		4

FIGURA 5. Cortes axiales inferiores (basales), ventana pulmonar: pulmón derecho con zona de opacidad en aspecto de vidrio despulido anterior y posterior. En región posterior se agregan condensaciones, así como mínima colección pleural, mismo lado.

el 100%; las lesiones de empedrado se identificaron en el 9.7% y el derrame pleural en el 7.3% (Tabla 1).

El análisis de lesiones por género muestra el patrón empedrado en 6.09% de hombres y 1.47% de mujeres; las lesiones en vidrio despulido tienen el 90.24% contra el 75% y el infiltrado bronquioalveolar con el 92.68% y 80.88%, respectivamente. Las lesiones como el derrame pleural y las consolidaciones no muestran gran diferencia (Tabla 2).

Al analizar por días de evolución, al inicio del cuadro clínico, las lesiones de consolidación,

vidrio despulido e infiltrado bronquioalveolar pueden reconocerse en menos del 5% de los pacientes. También se observó que el cuarto día es el que posee una mayor significancia ante la toma del estudio tomográfico, con el 54.6% en promedio de la presentación de lesiones. Las consolidaciones se identifican en un 66.3%, las opacidades en vidrio despulido en 59.2%, el patrón de empedrado en 33.4%, el infiltrado bronquioalveolar en 64.1% y el derrame pleural en 50%. En el día 5 ya se observa una notable elevación de la gravedad con un promedio del 89.48% de las lesiones presentes: consolidaciones en un 89.9%, opacidades en vidrio despulido en un 85.6%, patrón de empedrado en un 83.4%, infiltrado bronquioalveolar en un 88.5% y derrame pleural en el 100% (Tabla 3).

En cuanto a la diversidad de lesiones halladas al mismo tiempo en un mismo paciente, lo más constante fue tres lesiones diferentes por cada uno de ellos con un total de 75 (50%) tomografías con este resultado (Tabla 4). En cuanto a la forma de presentación de las lesiones puede advertirse que el predominio es mayor en la presentación de múltiples lesiones con 138 (92%) tomografías en los que se encontró este resultado. En cuanto a la

TABLA 2. Distribución de lesiones tomográficas por sexo (n = 150)

Sexo	Pacientes	Lesiones tomográficas por sexo									
		Consolidaciones	%	Opacidades en vidrio despulido	%	Patrón de empedrado	%	Infiltrado bronquioalveolar	%	Derrame pleural	%
Masculino	82	50	60.9	74	90.2	5	6	76	92.6	2	2.4
Femenino	68	39	57.3	51	75	1	1.4	55	80.8	2	2.9
Total	150	89		125		6		131		4	

TABLA 3. Descripción de lesiones tomográficas por tiempo de evolución

Días de evolución clínica	Lesiones tomográficas por tiempo de evolución					
	Promedio	Consolidaciones	Opacidades en vidrio despulido	Patrón de empedrado	Infiltrado bronquioalveolar	Derrame pleural
0	2.46%	4.50%	3.20%	0%	4.60%	0%
1	13.78%	10.10%	7.20%	16.70%	9.90%	25%
2	20.48%	20.20%	17.60%	16.70%	22.90%	25%
3	30.10%	37.10%	32.80%	16.70%	38.90%	25%
4	54.60%	66.30%	59.20%	33.40%	64.10%	50%
5	89.48%	89.90%	85.60%	83.40%	88.50%	100%
6	95.68%	93.30%	92%	100%	93.10%	100%
7	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 4. Descripción de frecuencia de lesiones por tomografía (n = 150)

Variedad de lesiones	0	1	2	3	4	5
Frecuencia	8	19	41	75	6	1
%	5.30	12.60	27.50	50	4	0.66

localización, se registró mayor frecuencia en la presentación difusa con 81 (54%) en este caso. Para la lateralidad se reconoció una mayor presencia de lesiones bilaterales con 134 (89%) y en relación con la porción del pulmón más afectada se identificó que en ambas porciones (superior e inferior) era más frecuente la presentación de la afectación con

un 54.6%, correspondiente a 82 tomografías con este resultado (Tabla 5). En el análisis de los ocho pacientes sin lesiones tomográficas, dos de ellos cursaban con su primer día tras el inicio de los síntomas, un paciente en el segundo día, dos pacientes se encontraban en su tercer día y tres estaban en el quinto día de evolución, de los cuales 6 (75%) fueron mujeres y 2 (25%) hombres.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue identificar y caracterizar el patrón tomográfico predominante en la infección por el virus SARS-CoV-2

TABLA 5. Caracterización de las lesiones (n = 150)

Cantidad	Frecuencia	Promedio
Únicas	4	2.70%
Múltiples	138	92%
Sin lesión	8	5.30%
Localización		
Central	16	10.70%
Periférica	45	30%
Difusa	81	54%
Sin lesión	8	5.30%
Lateralidad		
Unilateral	8	5.30%
Bilateral	134	89%
Sin lesión	8	5.30%
Porción afectada		
Superior	19	12.60%
Inferior	41	27.50%
Ambas	82	54.60%
Sin lesión	8	5.30%

dentro de los primeros siete días de evolución en una población mexicana, con predominio identificado del patrón de infiltrado bronquioalveolar en 87.3%, seguido de opacidad en vidrio despulido en (83.3%), consolidaciones con 59.3%, patrón de empedrado en 4% y derrame pleural en 2.7%. En el estudio en la Ciudad de México de Juárez, et al. se notificó que el patrón dominante fue el mixto en 38%, seguido del empedrado en 30% y vidrio despulido en 29%¹⁹.

En el caso de los adultos de 60 años y más, las consolidaciones ocupan el mayor porcentaje con 75.6% de los tres grupos; de igual forma, las lesiones de vidrio despulido alcanzan el 95.1% y el infiltrado el 100%, con identificación de lesiones de empedrado en el 9.7%

y derrame pleural en el 7.3%. Song, et al. llevaron a cabo un estudio en el que el grupo de pacientes mayores de 50 años presentó más hallazgos tomográficos que el de los menores de esta edad: 55% el patrón en vidrio despulido y 45% las consolidaciones²⁰.

Al analizar por días de evolución se reconoce que en el inicio del cuadro clínico, las lesiones de consolidación, vidrio despulido e infiltrado bronquioalveolar pueden identificarse en menos del 5% de los pacientes, mientras que al cuarto día se registra un promedio de 54.6% de lesiones: opacidades en vidrio despulido en un 59.2%, patrón de empedrado en un 33.4%, infiltrado bronquioalveolar en un 64.1% y derrame pleural en el 50%. Esto se refleja de igual forma en el estudio de Muñoz, et al., en el que se señala que entre los días 0 y 4 predomina el patrón en vidrio despulido²¹, al igual que Giménez, et al.²² y Jin, et al. con el 54% de sus pacientes²³.

En el día 5 se reconocen lesiones en 89.48%: opacidades en vidrio despulido en 85.6%, patrón de empedrado en 83.4%, infiltrado bronquioalveolar en 88.5% y derrame pleural en 100%. Por su parte, Muñoz, et al. informaron predominio de patrón empedrado en 53% de sus pacientes, cifra inferior a la de este estudio²¹. En el estudio por fases de Giménez, et al. se indica que en cinco a ocho días se observa un mayor componente de opacidades en vidrio despulido y patrón empedrado, con algunos casos de derrame pleural, en tanto que los hallazgos como consolidaciones se observan en la fase de pico de 10 a 13 días²².

En cuanto a la localización se reconoce una mayor frecuencia de presentación difusa en 54%. Para la lateralidad se observó una mayor

presencia de lesiones bilaterales en el 89% y para la porción del pulmón más afectada se encontró que en ambas porciones (superior e inferior) es más frecuente la presentación de la afectación con un 54.6%. En cambio, Juárez, et al. obtuvieron porcentajes similares en las lesiones bilaterales al notificar un 88% de casos, si bien hubo predominio en la porción superior en el 55% respecto del inferior (36%)¹⁹. Salehi, et al., al igual que en este trabajo, señalaron que los hallazgos más frecuentes fueron afectación bilateral en 87.5%, con predominio de compromiso del lóbulo inferior derecho en un 76%²⁴.

CONCLUSIONES

El comportamiento tomográfico de los pacientes con afectación pulmonar por COVID-19 de este estudio se caracterizó por un aumento de la variedad de lesiones en los pacientes >60 años, por lo que a mayor edad mayor agresividad de la enfermedad. En todos los grupos de edad se determinaron tres lesiones identificadas con más frecuencia en un mismo estudio.

La caracterización tomográfica de las lesiones pulmonares en cuanto al día de presentación constituye hallazgos típicos de la enfermedad pulmonar por SARS-CoV-2 hasta ahora descritos en las publicaciones médicas y estudios previos.

La mayor parte de las lesiones observadas se presentó en los días cuatro y cinco luego del comienzo de los síntomas, por lo que este trabajo destaca la importancia de realizar la TC en estos días, con base en el promedio de lesiones encontradas en el día uno del 13.7% en comparación con el día cuatro con un 54.6%, lo que representa ventajas para la

valoración con exactitud de la extensión y gravedad de las lesiones, disminución de exposición a radiación del paciente y reducción del gasto de recursos. Además, la TC de tórax es el método de imagen de elección para el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de los pacientes con COVID-19.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la dirección del hospital que permitió llevar a cabo esta investigación; al Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Regional de Alta Especialidad, ISSSTE, de Veracruz, por la dedicación en su trabajo, y al departamento de enseñanza por las facilidades que concedieron para el apoyo del personal becario en el Departamento de Epidemiología.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses potenciales que puedan influir en el proceso de publicación.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo se realizó con recursos propios de la institución.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. CONAVE. Aviso epidemiológico enfermedad COVID-19 SARS-CoV-2. Ciudad de México; 2020. [Consultado marzo 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/aviso-epidemiologico-enfermedad-covid-19-por-sars-cov-2>.
2. Organización Mundial De La Salud (OMS). Declaración sobre la segunda reunión del Comité de Emergencias del Reglamento Sanitario Internacional (2005) acerca del brote del nuevo coronavirus (2019-nCoV). Ginebra; 2020. [Consultado marzo 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/es/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)).
3. Secretaría de Salud. Datos Abiertos - Dirección General de Epidemiología. Ciudad de México; 2020. [Consultado marzo 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127>.
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Allocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020. 2020. [Consultado marzo 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020>.
5. Secretaría de Salud. Consejo de Salubridad General declara emergencia sanitaria nacional a epidemia por coronavirus COVID-19. Ciudad de México; 2020. [Consultado abril 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/consejo-de-salubridad-general-declara-emergencia-sanitaria-nacional-a-epidemia-por-coronavirus-covid-19-239301>.
6. Tesini BL. Coronavirus y síndromes respiratorios agudos (COVID-19, MERS y SARS). MANUAL MSD Versión para profesionales. 2020 [Citado 2 junio 2020]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/virus-respiratorios/coronavirus-y-s%C3%ADndromes-respiratorios-agudos-covid-19-mers-y-sars>.
7. Aragón NR, Vargas AI, Miranda NMG. COVID-19 por SARS-CoV-2 la nueva emergencia de salud. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2020;86(6):213-218.
8. Secretaría de Salud del Gobierno de México. Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral. Ciudad de México; 2020. pp. 14-27.
9. Formato para estudio epidemiológico de caso sospechoso de enfermedad por 2019-nCoV. Información para el personal de Salud del Gobierno de México 2020. [Citado 10 junio 2020]. Disponible en: <http://cvoed.imss.gob.mx/formato-para-estudio-epidemiologico-de-caso-sospechoso-de-enfermedad-por-2019->
10. Real Time PCR (RT-PCR). Servei Genòmica Bioinformàtica 2020. [Citado 10 junio 2020]. Disponible en: <http://sct.uab.cat/genomica-bioinformatica/es/content/rt-pcr>.
11. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, Halsey K, Choi JW, Tran TML, et al. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology*. 2020;296:E46-E54.
12. Sociedad Española de Radiología Médica. Guía básica de indicaciones de pruebas de imagen en la infección COVID-19. Madrid, España; 2020. pp. 1-9.
13. Webb WR, Müller NL, Naidich DP. High-resolution CT of the lung. Wolters Kluwer. 7ma ed. 2015.
14. Franquet T. Imaging of pulmonary viral pneumonia. *Radiology*. 2011;260:18-39.
15. Kooraki S, Hosseiny M, Myers L, Gholamrezanezhad A. Coronavirus outbreak: what the department of radiology should know. *American College of Radiology*. 2020;17(4):447-451. DOI: 10.1016/j.jacr.2020.02.008.
16. Tao A, Zhenlu Y, Hongyan H, Zhan C, Chen C, Wenzhi L, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*. 2020;296(2):E32-E40.
17. Prokop M, Everdingen W, Rees-Vellinga T, Ufford HQ, Stöger L, Beenen L, et al. CO-RADS: a categorical CT assessment scheme for patients with suspected COVID-19 definition and evaluation. *Radiology*. 2020;296(2):E97-E104.
18. National Health Commission of The People's Republic of China. Guidance for corona virus disease 2019. República China 2020. [Citado marzo 2020]. Disponible en: <http://en.nhc.gov.cn/2020>.
19. Juárez HF, García BMP, Hurtado DAM, Rojas VR, Farías CJP, Pensado PLE, 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. *Neumología y Cirugía de Tórax*. 2020;79(2):71-77.
20. Sonf F, Shi N, Shan F, Zhang Z, Shen J, Lu H, et al. Emerging coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology*. 2020;295(1):210-218.
21. Muñoz JNY, Arenal SJ, Muñoz JR, Camacho ZE. Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2020;63(5):18-25.
22. Giménez PAM, Franquet CT. COVID-19. Alteraciones radiológicas en las distintas fases. *Medicina Respiratoria*. 2020;13(2):37-49.
23. Jin YH, Cai L, Cheng ZS, Cheng H, Deng T, Fan YP, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Med Res*. 2020;7.
24. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of imaging findings in 919 patients. *AJR AM J Roentgenol*. 2020;215:1-7.