

Ecografía multiórgano en infección por SARS-COV-2

Multi-organ ultrasound for SARS-COV-2 disease

Alba Hernández Píriz^{1,2}, David Jiménez Virumbrales³, Raquel Barba Martín⁴, Jesús Canora Lebrato^{5,2}, Antonio Zapatero Gaviria^{5,2}, Gonzalo García De Casasola Sánchez⁶

¹ Servicio de Medicina Interna. Hospital Infanta Cristina. Parla

² Departamento de Medicina. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid

³ Unidad de Cardiología. Hospital del Henares. Coslada

⁴ Servicio de Medicina Interna. Hospital Rey Juan Carlos. Móstoles

⁵ Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Fuenlabrada. Fuenlabrada

⁶ Servicio de Urgencias. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Alcorcón

ABSTRACT

Aim: There is growing evidence regarding the imaging ultrasound findings of coronavirus disease 2019 COVID-19. Multi-organ ultrasound has played a significant role in the diagnosis and follow-up of these patients. The aim of this study was to describe the ultrasound findings at pulmonary, cardiac and deep venous system of the lower extremities in patients with SARS-COV-2 infection.

Material and method: Prospective, cross-sectional, observational study was conducted in patients with confirmed COVID-19 who underwent a multi-organ point-of-care ultrasound (POCUS) examination during hospitalization.

Results: A total of 107 patients were enrolled. Lung involvement was present in 100% of the patients, 93.4% bilaterally involvement. The most affected lung area was the posteroinferior (94.39%) followed by the lateral (89.72%). Subpleural consolidations were present in 71% of patients and consolidations larger than 1 cm in 25%. More echographic lung involvement is relational with the degree of respiratory insufficiency. Only two patients had proximal deep vein thrombosis in the lower extremities, 27 angiography tomography scan were performed and pulmonary thromboembolism was confirmed in 14 patients. The most frequent echocardiographic findings were impaired left ventricular relaxation and left ventricular hypertrophy. All patients with thromboembolic disease had severe or critical echocardiographic pulmonary involvement.

Conclusions: Multi-organ POCUS ultrasound may be useful for the manifestations of COVID-19. The degree of lung ultrasound involvement was related to the degree of respiratory failure and to the presence of VTED. The relationship between DVT and PTE was lower than expected. Cardiac involvement has little relevance in our series.

Keywords: Coronavirus disease 2019 (COVID-19); Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2); Point-of-care ultrasound (PoCUS); lung ultrasound (LUS); Echocardiography; doppler ultrasound; Deep Venous Thrombosis (DVT).

RESUMEN

Objetivo: Existe una creciente evidencia con respecto a los hallazgos ecográficos y la COVID-19, destacando la ecografía multiórgano para el diagnóstico y el seguimiento de estos pacientes. El objetivo fue describir los hallazgos ecográficos a nivel pulmonar, cardíaco y del sistema venoso profundo de extremidades inferiores en pacientes con infección por SARS-COV-2.

Material y Métodos: Estudio prospectivo, transversal y observacional realizado en pacientes con COVID-19 confirmado a los que se les realizó una ecografía multiórgano en el punto de atención durante la hospitalización.

Resultados: Un total de 107 pacientes se inscribieron. El 100% de los pacientes tenían afectación pulmonar (93,4% bilateral). Las zonas pulmonares más afectadas fueron la posteroinferior (94,39%) y la lateral (89,72%). Se observó consolidaciones subpleurales en el 71% de los pacientes y consolidaciones mayores de 1 cm en el 25%. A mayor afectación pulmonar ecográfica, mayor grado de insuficiencia respiratoria. 2 pacientes presentaron TVP proximal en extremidades inferiores. Se realizaron 27 Angiotomografía computarizada confirmando tromboembolismo pulmonar en 14 pacientes. Los hallazgos ecocardiográficos más frecuentes fueron: alteración de la relajación del ventrículo izquierdo e hipertrofia ventricular izquierda. Todos los pacientes con enfermedad tromboembólica tenían una afectación pulmonar ecográfica grave o crítica.

Conclusión: la ecografía multiórgano puede ser útil para las manifestaciones de la COVID-19. El grado de afectación ecográfica pulmonar se relacionó con el grado de insuficiencia respiratoria y con la presencia de ETEV. La relación entre TVP y TEP fue más baja de lo esperado. La afectación cardíaca fue poco relevante en nuestra serie.

Palabras clave: enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19); Síndrome respiratorio agudo grave por coronavirus 2; Ecografía clínica multiórgano; ecografía en el punto de atención; ecografía pulmonar; ecocardiografía; ecografía doppler; trombosis venosa profunda (TVP).

INTRODUCCIÓN

A finales de diciembre 2019 se comunicó el primer caso de infección por SARS-COV-2 y en marzo de 2020 se declaró la pandemia a nivel mundial. Desde entonces se han declarado oficialmente más de 320 millones de infectados y más de cinco millones de muertes en el mundo.

La mayoría de los pacientes con diagnóstico de COVID-19 presentan síntomas leves. Sin embargo, algunos de estos pacientes desarrollan neumonía, insuficiencia respiratoria aguda y distrés respiratorio.

La principal causa de muerte por SARS-COV-2 es la insuficiencia respiratoria asociada a neumonía. Especialmente en los pacientes graves COVID-19 también se ha demostrado una elevada incidencia de enfermedad tromboembólica venosa (ETEV)¹, relacionada con invasión de las células endoteliales por SARS-COV-2 especialmente durante el distrés respiratorio y lesión local por fenómenos inflamatorios de los pequeños vasos sanguíneos pulmonares² junto con un estado de hipercoagulabilidad con de niveles muy elevados de dímero D³. A pesar de la tromboprolifaxis, en torno a un 3% de los enfermos

con COVID-19 desarrollan ETEV, pudiendo aumentar hasta más de un 20% en pacientes que precisan ingreso hospitalario y de forma especial en las unidades de cuidados intensivos⁴.

En múltiples estudios se ha demostrado de forma fehaciente que la ecografía clínica mejora la rentabilidad diagnóstica de la exploración física⁵ y es una herramienta muy útil en el proceso de toma de decisiones en medicina. Esto es especialmente cierto cuando se utiliza la denominada ecografía multi-órgano⁶.

La prueba de imagen más fiable para diagnosticar la neumonía asociada a COVID-19 es la TAC torácica⁷, pero el acceso a la misma es limitado siendo la técnica más usada la radiografía de tórax.

En diversos estudios se ha demostrado que la ecografía pulmonar es una alternativa ideal a la radiografía de tórax^{8,9}. Además se trata de una prueba que es inocua, rápida, puede hacerse a pie de cama, y tiene buena correlación con los hallazgos de la TC⁸. Están identificadas las alteraciones ecográficas características asociadas a la neumonía por COVID-19¹⁰, y la evolución de las mismas¹¹.

En cuanto a la ETEV la principal forma de presentación es tromboembolismo pulmonar. El diagnóstico se realiza principalmente mediante angio-TAC de arterias pulmonares. Sin embargo, la posibilidad de realizar dicha prueba depende, en muchas ocasiones, de la estabilidad del paciente. La exploración del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores mediante ecografía Doppler es importante para el cribado y diagnóstico de la enfermedad tromboembólica¹². También se pueden valorar datos indirectos de TEP mediante ecocardiografía cardiaca básica. Ambos tipos de ecografía se pueden realizar a pie de cama del paciente y pueden ser muy útiles en el proceso diagnóstico.

El objetivo principal de este estudio es describir los hallazgos mediante ecografía clínica multiórgano (pulmonar, cardiaca y del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores), de los pacientes ingresados por infección por SARS-CoV-2.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y población

Estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo, en pacientes con diagnóstico de infección por SARS-CoV-2 ingresados en el Hospital de Campaña COVID-19 IFEMA (Madrid, España) abierto en la primera ola de COVID-19 del 21/03/20 al 01/05/20. Durante ese periodo ingresaron en este centro 3814 pacientes.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

1. Enfermedad confirmada por COVID-19 según la definición del Ministerio de Sanidad de España¹³: PCR o test de diagnóstico positivo de antígeno o anticuerpos.
2. Caso sospechoso (según la definición del Ministerio de Sanidad de España¹³: infección respiratoria aguda grave con cuadro clínico, analítico y radiológico compatible con un diagnóstico de COVID-19 no confirmado, sin otra causa que justifique el cuadro).
3. Enfermedad leve, moderada o grave según la clasificación de la Guía de COVID-19 del NIH¹⁴.
4. Ausencia de enfermedad crítica en el momento de la inclusión

en el estudio según la clasificación de la Guía de COVID-19 del NIH¹⁴.

5. Edad mayor de 18 años de edad.
6. Firma de consentimiento informado para participar en el estudio.

Los criterios de exclusión fueron:

1. Negación del paciente de participar en el estudio
2. Deterioro cognitivo o incapacidad del enfermo para entender los objetivos del estudio

La selección de los pacientes se hizo de forma aleatorizada entre los 1710 pacientes que cumplían los criterios de inclusión, durante un periodo de 14 días (desde el 7 de abril hasta el 20 de abril del 2020). Todos los enfermos incluidos firmaron consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario de Fuenlabrada (Madrid) (expediente 20/16).

Datos epidemiológicos, clínicos, analíticos, radiológicos

En una base de datos anonimizada se incluyeron los datos epidemiológicos y clínicos de la historia clínica electrónica recogida mediante formulario en el momento del ingreso de cada enfermo. Se realizó una radiografía a todos los pacientes ingresados y se solicitó angio-TAC según criterio clínico. También incluimos las variables analíticas y la evolución clínica (complicaciones, necesidad de ventilación mecánica, ingreso en UCI, mortalidad)

Exploración ecográfica

Todas las exploraciones ecográficas se realizaron por un único equipo investigadores constituido por tres especialistas en Medicina Interna y un especialista en Cardiología todos ellos con experiencia contrastada en ecografía clínica.

Los estudios ecográficos se realizaron a pie de cama mediante la sonda convex 3C-A con dos ecógrafos portátiles (SONOSCAPE X3 Exp™ y Esaote MyLab Omega™).

La exploración ecográfica pulmonar se realizó siguiendo el protocolo Hernández-Píriz et al¹⁵. Se exploraron 13 áreas (3 en región posterior y 2 en cara lateral de ambos pulmones, 2 en cara anterior de pulmón derecho y 1 en cara antero-superior de pulmón izquierdo). No incluimos la zona antero-inferior izquierda por la presencia del corazón en dicho campo.

En la valoración ecográfica analizamos la presencia de los hallazgos que caracterizan a las lesiones pulmonares asociadas a COVID-19¹⁰:

1. Engrosamiento e irregularidades de la línea pleural.
2. Líneas B (aisladas o confluentes).
3. Consolidaciones subpleurales (menor de 1 cm) o consolidaciones mayores de 1 cm

A cada hallazgo en las diferentes zonas o áreas del pulmón se le asignó una puntuación:

- Afectación intersticial:
 - * 2 puntos: línea pleural irregular-discontinua y/o <3 líneas-B
 - * 4 puntos: ≥3 líneas-B
 - * 6 puntos: líneas B muy confluentes (pulmón blanco: "lung rocket")

- Consolidación: Consolidación subpleural (+0,5 puntos) o consolidación >1cm (+1 puntos)
- Distribución bilateral: +1 punto.

Sumando las puntuaciones de cada una de las 13 áreas pulmonares se obtiene un número (Score), pudiéndose obtener una puntuación máxima de 92 puntos.

Para la ecografía cardiaca básica o ecocardiografía empleamos una sonda sectorial y se realizaron cuatro planos básicos: plano subxifoideo, paraesternal eje largo y corto y apical cuatro cámaras.

La exploración del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores se realizó mediante el sistema de compresión simplificada (a nivel inguinal y poplíteo) con una sonda lineal

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar (cuartil 1 cuartil 3), y las variables categóricas fueron expresado como recuentos y porcentajes. Todos los análisis de datos se realizaron con paquetes de software de análisis estadístico disponibles (SSPS versión 24).

RESULTADOS

Durante el periodo de reclutamiento se seleccionaron de forma aleatoria a 115 pacientes que cumplían los criterios de inclusión. Ocho de ellos no firmaron el consentimiento informado por lo finalmente se incluyeron 107 enfermos a los que se les realizó una ecografía pulmonar durante el ingreso, un ecocardiograma y una ecografía Doppler de MMII. Las características clínicas y demográficas están descritas en la tabla 1.

Hallazgos Pulmonares

En la radiografía al ingreso, el 67,29% de los pacientes presentaban afectación intersticial bilateral, un 14,95% solo afectación unilateral, y

un 17,76% no presentaban afectación pulmonar en la radiografía de tórax de acuerdo con el informe por especialista en radiodiagnóstico.

Mediante ecografía pulmonar, el 100% de los enfermos tenían lesiones y en el 93,4% eran bilaterales.

Lo más frecuente fue encontrar afectación pulmonar intersticial en forma de >3 líneas B, en un 30,48% de los campos, seguido de ≤3 líneas B 24,16% y por último la presencia de "lung rocket" 17,69%. En un 6,97% solo existía alteración de la línea pleural y en un 20,70% de los campos no se observó afectación.

El 94,39% de los pacientes presentaban afectación de la zona postero-inferior, que fue la zona más frecuentemente afectada. En frecuencia le sigue de la zona lateral 89,72% y postero-medial 85,98%, las zonas menos afectadas fueron las zonas anteriores y superiores con un 82,24% cada uno. El tipo de afectación por zona ecográfica pulmonar está representado en la figura 1.

En 79 pacientes (73,8 %) se observaron consolidaciones. En 76 (71%) de ellos las consolidaciones eran subpleurales y en 27 (25%) eran superiores a 1cm. La zona con mayor porcentaje de consolidaciones fue la postero-inferior (57,94% de los pacientes), seguido de la postero-medial (36,45%) y la lateral (29,81%). Las zonas con menos consolidaciones fueron la anterior 19,63% y la postero-superior 14,02% (figura 2).

Solo en 4 pacientes se detectó derrame pleural (3 unilateral y en un enfermo bilateral).

Clasificando a los pacientes en función al grado de distrés respiratorio que presentaban en el momento de la realización de la ecografía obtuvimos una media de Score pulmonar¹⁵ de 10,28 [8,11] puntos para los pacientes sin distrés respiratorio, 32,13 [6,89] puntos para los pacientes con distrés respiratorio leve, 41,89 [6,10] puntos para distrés respiratorio moderado y 61,69 [8,51] puntos para los pacientes con distrés respiratorio grave.

Figura 1. Afectación intersticial

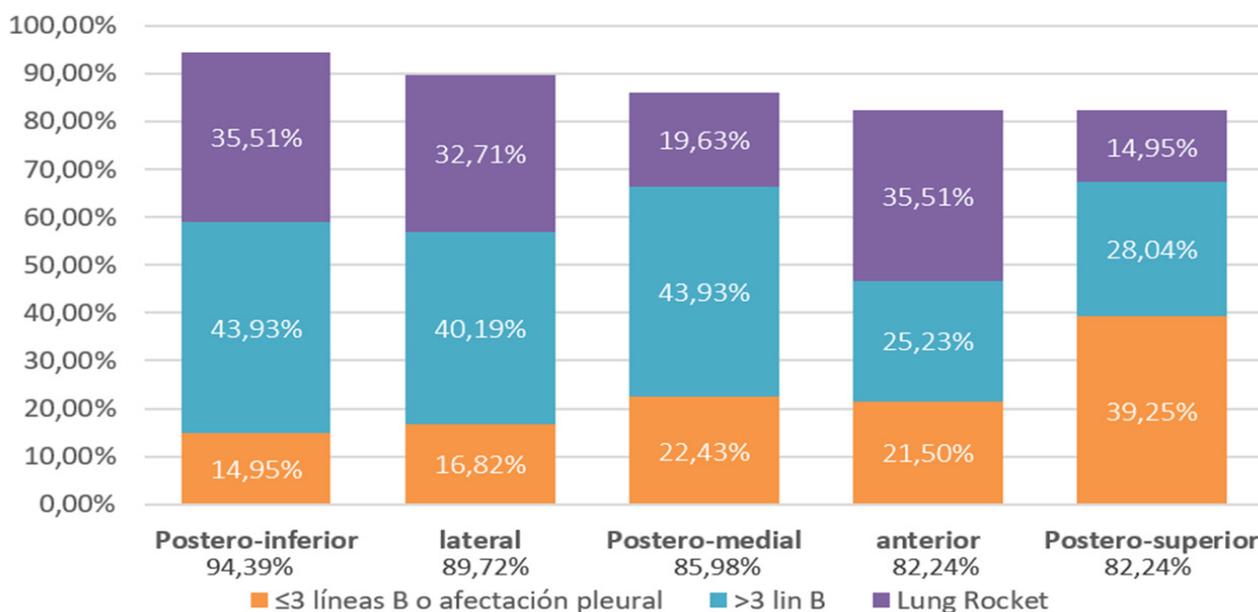


Figura 2. Consolidaciones

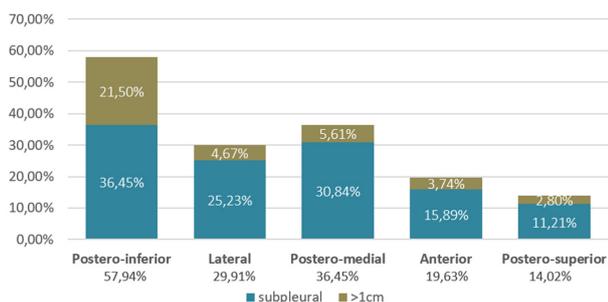
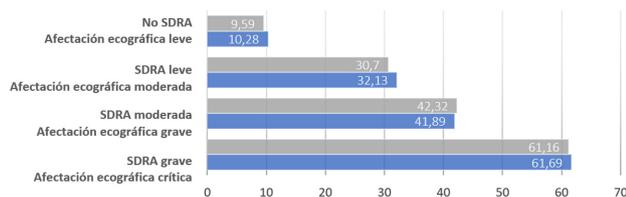


Figura 3. Relación SDRA y afectación ecográfica pulmonar



En función al Score pulmonar¹⁵ en nuestra muestra hubo 23 pacientes con afectación ecográfica pulmonar leve pulmonar, con una media de 9,59 [6,62] puntos, 10 pacientes con afectación ecográfica pulmonar moderada con 30,7 [2,42] puntos, 39 pacientes con afectación ecográfica pulmonar grave 41,32 [4,56] puntos y 35 pacientes con afectación ecográfica pulmonar crítica con 61,16 [8,28] puntos.

Estas relaciones están representadas en la figura 3.

Enfermedad tromboembólica venosa y cardiopatía

De los 107 pacientes solo se observó la presencia de trombosis venosa profunda proximal en extremidades inferiores mediante ecografía Doppler en 2 pacientes, ambos en vena poplítea.

Se realizaron 27 angioTAC de arterias pulmonares para descartar TEP por deterioro clínico asociado a elevación de dímero D. De estos 27 pacientes en 14 se detectó TEP. En el 75% de los pacientes con hallazgo de TEP se trataba de un trombo en los lechos distales de las arterias pulmonares. Los dos pacientes con TVP estuvieron entre los 14 con hallazgo de TEP en el angio-TAC. En cuanto a la ecografía cardiaca 75 tenían un ecocardiograma normal.

En los pacientes con alteraciones en el ecocardiograma la más frecuente fue la alteración en la relajación del ventrículo izquierdo con 19 pacientes de los cuales 8 tenían más de 65 años, la siguiente alteración más frecuentes fue la presencia de hipertrofia ventricular izquierda en 9 pacientes.

Otros hallazgos relevantes, aunque poco frecuentes, fueron: la presencia de derrame pericárdico leve (<7mm) en dos pacientes, dilatación auricular en 3 pacientes, presencia de hipoquinesia de VI en 2 pacientes, datos de sobrecarga hídrica mediante la medición de la vena cava y su colapsabilidad en un paciente, y una FEVI reducida en un paciente. En un paciente se objetivó miocardiopatía hipertrófica obstructiva, la cual ya era conocida.

Todos los pacientes con enfermedad tromboembólica tenían una afectación pulmonar ecográfica grave (6 pacientes) y crítica (8 pacientes). En ninguno de los pacientes con enfermedad tromboembólica confirmada objetivamos dilatación de cavidades derechas o fracción de eyección de ventrículo derecho reducida o probabilidad alta de hipertensión pulmonar.

DISCUSIÓN

Aunque la TAC pulmonar es la prueba de imagen más fiable para la detección de las lesiones pulmonares asociadas al COVID-19, debido a las dimensiones de la pandemia, es imposible su uso rutinario con este fin en la mayoría de los centros hospitalarios, siendo una buena alternativa la ecografía pulmonar.

Están definidas las lesiones que pueden observarse en la neumonía por SARS-COV-2 en la ecografía pulmonar. Entre ellas destacan la afectación intersticial (diversos patrones de líneas B), las consolidaciones y las irregularidades de la línea pleural¹⁰.

En nuestra serie hemos observado afectación ecográfica pulmonar en el 100% de los pacientes, incluso en aquellos en los que no se observaba afectación pulmonar por radiografía (32,71%), siendo la forma más frecuente la presencia de afectación intersticial en modo de líneas B y con una afectación bilateral en más de un 90% de los pacientes.

Casi un 74% de los pacientes presentaban consolidaciones, siendo muy llamativo el alto porcentaje de consolidaciones subpleurales (<1 cm). Este tipo de lesiones son relativamente poco frecuentes en las ecografías pulmonares que se realizan a enfermos con otros procesos pulmonares. Únicamente en los enfermos con embolia de pulmón las consolidaciones subpleurales son relativamente frecuentes¹⁶.

Tanto la afectación intersticial como la presencia de consolidaciones seguían una distribución similar: la zona postero inferior fue la más afectada en ambos casos, seguida de las laterales y postero-mediales. Las zonas con menor afectación fueron las anteriores y postero-superiores, aunque en el caso de la zona anterior existía un alto porcentaje de "lung rocket".

También hay que destacar que, a mayor gravedad de la enfermedad, o mayor grado de distrés respiratorio, existe mayor afectación ecográfica pulmonar (figura 3).

Con todo esto y aunque ninguna de estas lesiones son específicas de afectación pulmonar por SARS-COV-2, en un contexto clínico adecuado, la presencia de afectación bilateral parcheada en modo de líneas B junto con la presencia de consolidaciones subpleurales debe hacer sospechar de infección por SARS-COV-2^{17,18}.

Estas características de las lesiones ecográficas asociadas a la COVID-19 y la distribución de las mismas de los pacientes incluidos en nuestra serie no difieren demasiado con los artículos publicados al respecto^{10,19}.

Por otro lado, la enfermedad tromboembólica es especialmente frecuente en el COVID-19²⁰, y es controvertida la necesidad de realizar

cribado para la detección de trombosis venosa profunda en los enfermos hospitalizados^{21,22}.

En nuestra serie, la presencia de ETEV se asocia a la gravedad de la afectación pulmonar. Todos los pacientes diagnosticados de ETEV tenían una afectación ecográfica grave o muy grave (score pulmonar > 35).

Por otro lado no hemos visto alteración ecocardiográfica relacionada con la ETEV en los pacientes con infección por SARS-COV-2, y la presencia de TVP asociada a TEP es baja (21%) frente a lo que sucede en la mayoría de las series o registros de embolia de pulmón (> 50%)²³. Dado que el porcentaje de pacientes con sospecha de ETEV en el COVID-19 es alto, especialmente en pacientes con insuficiencia respiratoria grave, la ecografía multiórgano puede ser útil, dado que es rápida e inocua, para realizar un cribado y no saturar los servicios centrales.

Esta baja relación entre la TVP y la presencia de TEP apoyan la hipótesis de que en la enfermedad tromboembólica asociada a COVID-19 están implicados fenómenos locales²⁴. Es decir, que estos trombos no proceden del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores²⁵ si no que su formación está ligada a procesos inflamatorios a nivel del endotelio vascular de vasos pulmonares de pequeño calibre²⁶, favoreciendo la formación de trombos a dicho nivel. Al tratarse de focos de microembolia de pulmón, pueden no ser detectables en el angio-TAC pulmonar, apuntando diversas teorías, a que las consolidaciones subpleurales que se observan mediante ecografía pulmonar en la COVID-19 se correspondan en realidad a estos microtrombos^{27,28}, siendo la repercusión clínica de los mismos dudosa en pacientes que en su mayoría, presentan gran afectación pulmonar intersticial con insuficiencia respiratoria grave.

Esta hipótesis se sustenta con las observaciones de algunos estudios necrópsicos^{26,29} en los que se demuestra que los trombos en los capilares pulmonares es prácticamente universal en el COVID-19. Con todo esto, es probable que al final la infección por SARS-COV-2 sea una enfermedad endotelial con especial afinidad por las arterias y capilares pulmonares. En cualquier caso, es preciso tener en cuenta que los pacientes con COVID-19, especialmente si precisan ingreso en UCI y/o encamamiento prolongado, a pesar del tratamiento profiláctico con heparina, pueden desarrollar TVP proximal y EP "tradicionales" en un número significativo de casos³⁰.

Limitaciones

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. El número de pacientes reclutados es relativamente pequeño, además, los resultados de las ecografías dependen de la experiencia y habilidad del explorador y de las características y grado de cooperación de los pacientes. Por tanto, nuestros resultados no pueden extrapolarse a los que pudieran obtener otros investigadores en otros centros. No obstante, esta es una limitación siempre inherente a los estudios que se realizan mediante ecografía.

Otra limitación es que al tratarse de un hospital de campaña los pacientes fueron trasladados desde la urgencia de su hospital en los primeros días de ingreso, lo que nos ha impedido realizar una ecografía en el primer momento de contacto con el medio hospitalario y valorar la evolución ecográfica durante el ingreso.

CONCLUSIONES

La ecografía multiórgano puede ser útil a la hora de diagnosticar a pacientes con SARS-COV-2 y valorar la gravedad de los mismos, así como para el cribado de la enfermedad tromboembólica venosa.

Las lesiones ecográficas pulmonares asociadas a la neumonía por COVID-19 se caracterizan por el predominio de patrón intersticial bilateral (líneas B), con una alta prevalencia de consolidaciones subpleurales y localización preferente en regiones postero-inferiores de ambos pulmones.

La afectación ecográfica se relaciona con el grado de insuficiencia respiratoria y con la presencia de ETEV.

La presentación de la ETEV en los pacientes con SARS-COV-2 tiene una menor prevalencia de trombosis venosa profunda, pudiendo estar en relación a procesos inflamatorios locales.

No hemos visto afectación ecocardiográfica destacable, en los pacientes con infección por SARS-COV-2, ni en aquellos con infección por SARS-COV-2 y ETEV.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos que no existe ningún conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Los autores de esta publicación no recibieron financiación.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario de Fuenlabrada (Madrid) (expediente 20/16).

Tabla 1. Características clínicas y demográficas. Total pacientes (n=107)

	SEXO
Hombre	61 (57,01)
Mujer	46 (42,99)
EDAD	
Edad media años	55,64 ±13,28
20-35 años	8 (7,48)
35-50 años	24 (22,43)
50-65 años	45 (42,06)
65-80 años	26 (24,30)
≥80 años	4 (3,74)
ANTECEDENTES	
Obesidad	38 (35,51)
Hipertensión arterial	32 (29,91)
Sobrepeso	22 (20,56)
Dislipemia	19 (17,76)
EPOC/asma	17 (15,89)
Diabetes mellitus	11 (10,28)
Cardiopatía	9 (8,41)
SAHS	7 (6,54)
Neoplasia	8 (7,48)
SÍNDROME DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO (SDRA)	
No SDRA	22
SDRA leve	11
SDRA moderado	37
SDRA grave	26
COMPLICACIONES Y EVOLUCIÓN DURANTE EL INGRESO	
VMNI	21 (19,63)
Ingreso UCI	14 (13,08)
VMI	11 (10,28)
Éxitus	3 (2,8)

BIBLIOGRAFÍA

- Klok FA, Kruijff MJHA, van der Meer NJM, Arbous MS, Gommers DAMPJ, Kant KM, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis Research*. 2020;191:145-7.
- Lowenstein CJ, Solomon SD. Severe COVID-19 Is a Microvascular Disease. *Circulation*. 2020;142(17):1609-11.
- Panigada M, Bottino N, Tagliabue P, Grasselli G, Novembrino C, Chantarangkul V, et al. Hypercoagulability of COVID-19 patients in intensive care unit: A report of thromboelastography findings and other parameters of hemostasis. *J Thromb Haemost*. 2020;18(7):1738-42.
- Di Minno A, Ambrosino P, Calcaterra J, Di Minno MND. COVID-19 and Venous Thromboembolism: A Meta-analysis of Literature Studies. *Semin Thromb Hemost*. 2020;46(07):763-71.
- Kobal SL, Trento L, Baharami S, Tolstrup K, Naqvi TZ, Cercek B, et al. Comparison of Effectiveness of Hand-Carried Ultrasound to Bedside Cardiovascular Physical Examination. *The American Journal of Cardiology*. 2005;96(7):1002-6.
- García de Casasola G, Casado López I, Torres-Macho J. Ecografía clínica en el proceso de toma de decisiones en medicina. *Revista Clínica Española*. 2020;220(1):49-56.
- Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, 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.
- Nazerian P, Volpicelli G, Vanni S, Gigli C, Betti L, Bartolucci M, et al. Accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of consolidations when compared to chest computed tomography. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2015;33(5):620-5.
- Amatya Y, Rupp J, Russell FM, Saunders J, Bales B, House DR. Diagnostic use of lung ultrasound compared to chest radiograph for suspected pneumonia in a resource-limited setting. *Int J Emerg Med*. 2018;11(1):8.
- Peng Q-Y, Wang X-T, Zhang L-N. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019–2020 epidemic. *Intensive Care Med*. 2020;46(5):849-50.
- Hernández-Piriz A, Tung-Chen Y, Jiménez-Virumbrales D, Ayala-Larrañaga I, Barba-Martín R, Canora-Lebrato J, et al. Importance of Lung Ultrasound Follow-Up in Patients Who Had Recovered from Coronavirus Disease 2019: Results from a Prospective Study. *JCM*. 2021;10(14):3196.
- Nazerian P, Volpicelli G, Gigli C, Becattini C, Sferazza Papa GF, Grifoni S, et al. Diagnostic Performance of Wells Score Combined With Point-of-care Lung and Venous Ultrasound in Suspected Pulmonary Embolism. *Acad Emerg Med*. 2017;24(3):270-80.
- Gobierno de España MDS. Instituto de Salud Carlos III. [Internet] Estrategia de Detección Precoz, Vigilancia y Control de COVID-19. [cited 2021 Jan 02] Available online: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Estrategia_vigilancia_y_control_e_indicadores.pdf.
- National Institutes of Health [Internet] The COVID-19. Treatment Guidelines. [cited 2021 March 17]. Available online: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>
- Hernández-Piriz A, Tung-Chen Y, Jiménez-Virumbrales D, Ayala-Larrañaga I, Barba-Martín R, Canora-Lebrato J, et al. Usefulness of lung ultrasound in the early identification of severe COVID-19: results from a prospective study. *Med Ultrason*. 2022;24(2):146-152.
- Nazerian P, Vanni S, Volpicelli G, Gigli C, Zanobetti M, Lamorte A, et al. Accuracy of point-of-care multiorgan ultrasonography for the diagnosis of pulmonary embolism. *Crit Ultrasound*. 2014;6-(S1):A25, 2036-7902-6-S1-A25.
- Haak SL, Renken IJ, Jager LC, Lameijer H, van der Kolk B (Britt) Y. Diagnostic accuracy of point-of-care lung ultrasound in COVID-19. *Emerg Med J*. 2021;38(2):94-9.
- Tung-Chen Y, Algora-Martín A, Llamas-Fuentes R, Rodríguez-Fuertes P, Martínez Virto AM, Sanz-Rodríguez E, et al. Point-of-care ultrasonography in the initial characterization of patients with COVID-19. *Medicina Clínica*. 2021;156(10):477-84.
- Volpicelli G, Lamorte A, Villén T. What's new in lung ultrasound during the COVID-19 pandemic. *Intensive Care Med*. 2020;46(7):1445-8.
- Middelkamp S, Coppens M, Haaps TF, Foppen M, Vlaar AP, Müller MCA, et al. Incidence of venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19. *J Thromb Haemost*. 2020;18(8):1995-2002.
- Moore LK, Tritschler T, Brosnahan S, Carrier M, Collen JF, Doerschug K, et al. Prevention, Diagnosis, and Treatment of VTE in Patients With Coronavirus Disease 2019. *Chest*. 2020;158(3):1143-63.
- Weinberg I, Fernández-Capitán C, Quintana-Díaz M, Demelo-Rodríguez P, García de Casasola G, Fidalgo Á, et al. Systematic testing for venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19 and raised D-dimer levels. *Thrombosis Update*. 2021;2:100029.
- Jiménez D, Aujesky D, Díaz G, Monreal M, Otero R, Martí D, et al. Prognostic Significance of Deep Vein Thrombosis in Patients Presenting with Acute Symptomatic Pulmonary Embolism. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;181(9):983-91.
- Teuwen L-A, Geldhof V, Pasut A, Carmeliet P. COVID-19: the vasculature unleashed. *Nat Rev Immunol*. 2020;20(7):389-91.
- Thachil J, Srivastava A. SARS-2 Coronavirus–Associated Hemostatic Lung Abnormality in COVID-19: Is It Pulmonary Thrombosis or Pulmonary Embolism?. *Semin Thromb Hemost*. 2020;46(07):777-80.
- Ackermann M, Verleden SE, Kuehnel M, Haverich A, Welte T, Laenger F, et al. Pulmonary Vascular Endothelialitis, Thrombosis, and Angiogenesis in Covid-19. *N Engl J Med*. 2020;383(2):120-8.
- Zotzmann V, Lang CN, Bamberg F, Bode C, Staudacher DL. Are subpleural consolidations indicators for segmental pulmonary embolism in COVID-19? *Intensive Care Med*. 2020;46(6):1109-10.
- Tee A, Wong A, Yusuf GT, Rao D, Sidhu PS. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) of the lung reveals multiple areas of microthrombi in a COVID-19 patient. *Intensive Care Med*. 2020;46(8):1660-2.
- Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, Haberecker M, Andermatt R, Zinkernagel AS, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *The Lancet*. 2020;395(10234):1417-8.
- Wichmann D, Sperhake J-P, Lutgehetmann M, Steurer S, Edler C, Heinemann A, et al. Autopsy Findings and Venous Thromboembolism in Patients With COVID-19: A Prospective Cohort Study. *Annals of Internal Medicine*. 2020;173(4):268-77.