



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.

Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) y a todos los que han colaborado en la difusión y participación de la elaboración de la encuesta. Este trabajo está hecho en el marco de una tesis doctoral en el Departamento de Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.medin.2021.08.010](https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.08.010).

## Bibliografía

- Herrero Meseguer JI, Lopez-Delgado JC, Martínez García MP. Recommendations for specialized nutritional-metabolic management of the critical patient: Indications, timing and access routes. Metabolism and Nutrition Working Group of the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). *Med Intensiva*. 2020;44 Suppl 1:33–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2019.12.017>.
- Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019;38:48–79, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>.
- Schörghuber M, Fruhwald S. Effects of enteral nutrition on gastrointestinal function in patients who are critically ill. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2018;3:281–7, [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-1253\(18\)30036-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-1253(18)30036-0).
- Buchman AL, Moukarzel AA, Bhuta S, Belle M, Ament ME, Eckhert CD, et al. Parenteral nutrition is associated with intestinal morphologic and functional changes in humans. *J Parenter Enter Nutr*. 1995;19:453–60, <http://dx.doi.org/10.1177/0148607195019006453>.
- Sun X, Spencer AU, Yang H, Haxhija EQ, Teitelbaum DH. Impact of caloric intake on parenteral nutrition-associated intestinal morphology and mucosal barrier function. *J Parenter Enter Nutr*. 2006;30:474–9, <http://dx.doi.org/10.1177/0148607106030006474>.
- Montejo JC, Jiménez J, Ordóñez J, Caparrós T, García A, Ortiz C, et al. Complicaciones gastrointestinales de la nutrición enteral en el paciente crítico. *Med Intensiva*. 2001;25:152–60.
- Yébenes JC, Campins L, Martínez de Lagrán I, Bordeje L, Lorenzo C, Grau T, et al. Nutritrauma: A key concept for minimising the harmful effects of the administration of medical nutrition therapy. *Nutrients*. 2019;11:1775, <http://dx.doi.org/10.3390/nu11081775>.
- Jarden RJ, Sutton LJ. A practice change initiative to improve the provision of enteral nutrition to intensive care patients. *Nurs Crit Care*. 2015;20:242–55, <http://dx.doi.org/10.1111/nicc.12107>.

L. Pérez-Cordón<sup>a,\*</sup>, J.C. Yébenes<sup>b</sup>, I. Martínez de Lagrán<sup>b</sup> y L. Campins<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Farmacia, Hospital de Mataró, Mataró, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de Mataró, Mataró, Barcelona, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [lperez@c sdm.cat](mailto:lperez@c sdm.cat) (L. Pérez-Cordón).

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.08.010>

0210-5691/ © 2021 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

## Utilidad de la ecografía torácica en la valoración y seguimiento del niño grave por síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico: estudio prospectivo observacional



### Use of thoracic ultrasound in the assessment and follow-up of seriously ill children due to pediatric inflammatory multisystemic syndrome: Observational prospective study

Sr. Editor:

La infección por la nueva variante de coronavirus SARS-CoV-2 se caracteriza en el adulto por un cuadro de neumonía grave y/o síndrome de dificultad respiratoria aguda. En este grupo, la ecografía torácica ha demostrado ser de gran utilidad<sup>1-3</sup>. En pediatría, su uso en el síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico asociado a SARS-CoV-2 (SIM-PedS) es descrito por primera vez en mayo de 2020<sup>4</sup>. Dicho cuadro puede cursar de forma grave, incluyendo el desarrollo de miocarditis y shock cardiogénico. Los síntomas respiratorios en el SIM-PedS pueden presentarse en el 30-60% de los

casos<sup>4</sup>, siendo habitual la realización de pruebas de imagen, como la radiografía o la ecografía.

El objetivo de este trabajo es describir las observaciones realizadas mediante ecografía torácica de una cohorte de pacientes con diagnóstico de SIM-PedS. Se añade a esta descripción su posible correlato clínico, terapéutico y analítico con intención de valorar su posible utilidad. Se realiza un estudio observacional, prospectivo y descriptivo. Se llevó a cabo desde agosto de 2020 a marzo de 2021 en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) de un hospital terciario. Se incluyen todos los pacientes menores de 18 años con diagnóstico SIM-PedS ingresados en dicho periodo. El trabajo se encuentra aprobado por el Comité Ético de Investigación del centro. No hubo financiación para la realización del estudio. Una vez incluido el paciente, previa firma del consentimiento informado, se realizó una ecografía torácica en las primeras 24h de ingreso, a las 48h y antes del alta. En los pacientes que precisaron algún tipo de soporte respiratorio, la ecografía fue realizada tras su inicio. Las ecografías se realizaron por el investigador principal. Se empleó el ecógrafo Sonosite M-Turbo<sup>®</sup> con sonda lineal de alta frecuencia (6-13 MHz). Se valoraron 12 áreas (6 por hemitórax): 8 anterolaterales y 4 posteriores (Figura 1 del material electrónico suplementario). La escala de puntuación empleada se basó en el trabajo de Smith

**Tabla 1** Características generales y datos relacionados con el ingreso

	Mediana	Rango
Edad (años)	11	3,7-15,5
Días de evolución previos al ingreso	5	2-7
Duración ingreso UCI (días)	4	2-8
Duración ingreso hospitalario (días)	9	6-20
Puntuación PRIMIS (primeras 24h)	4	0-11
Saturación O <sub>2</sub> ingreso (%)	98	97-100
Frecuencia cardíaca ingreso (lpm)	118	97-159
Tensión arterial media (percentil)	P5-50	P5-50
Frecuencia respiratoria ingreso (rpm)	28	18-41
SatO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ingreso	350	260-460

PRIMIS: Pediatric Risk Mortality Score<sup>8</sup>; SatO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: cociente entre la saturación de oxígeno medida mediante pulsioximetría y la fracción inspirada de oxígeno administrada.

et al.<sup>5</sup>. Cada área valorada recibió un máximo de 3 puntos, y la suma de cada una de ellas definió la puntuación final (Figura 2 del material electrónico suplementario).

Se recopilan datos demográficos y asistenciales, pruebas complementarias, tratamiento y los resultados cuantitativos (puntuación) y cualitativos (presencia o ausencia de afectación de campos anteriores, derrame pleural, consolidaciones subpleurales, patrón intersticial, pulmón blanco, irregularidades en la pleura) de la ecografía.

La descripción de variables categóricas se hizo en frecuencias absolutas. Las variables cuantitativas no siguen una distribución normal, empleándose la mediana como medida de centralización y el rango como medida de dispersión. Para el análisis de datos se emplearon test no paramétricos (coeficiente de correlación de Spearman y prueba de la U de Mann-Whitney), considerándose significativo un valor de  $p < 0,05$ .

Se incluyen 15 pacientes, 10 varones, sin antecedentes de interés. Presentaron RT-PCR positiva para SARS-CoV-2 2/15 pacientes (ambos IgG-positivos), detectándose IgG-SARS-CoV-2 en 14/15 pacientes. Las características clínico-demográficas se recogen en la tabla 1. Ningún paciente falleció.

La mediana de puntuación en la ecografía de las primeras 24h fue de 14 puntos (3-27), correlacionándose de forma positiva con la duración del ingreso en la UCIP ( $p=0,038$ ,  $r=0,5574$ ); no se encontró asociación con la duración del ingreso hospitalario ( $p=0,893$ ) (Tabla 1 del material electrónico suplementario). La afectación fue bilateral en todos los casos, y la presencia de «irregularidades en la pleura» fue el hallazgo más frecuente (14/15), seguido de la presencia de «líneas B» (13/15), patrón de «pulmón blanco» (12/15) y de «consolidaciones subpleurales» (11/15).

Dichos hallazgos persisten en la ecografía al alta, aunque en un menor número de áreas, disminuyendo la puntuación.

El número de áreas con una puntuación  $\geq 2$  por ecografía realizada mostró una mediana de 5 áreas (0-11). Un mayor número de áreas con puntuación  $\geq 2$  se correlacionó con un ingreso en UCIP más prolongado ( $p=0,008$ ,  $r=0,671$ ), no resultando significativo respecto a la duración del ingreso hospitalario ( $p=0,879$ ). La afectación de campos anteriores de ambos hemitórax y derrame pleural se detectó en 10/15 pacientes, sin relación con una mayor duración del ingreso (hospitalario/UCIP).

Se realizó radiografía torácica en 14/15 pacientes, detectándose alteraciones en 5 (tabla 2). En cuanto al resto de las pruebas complementarias, no se halló correlación entre los resultados y la puntuación de las primeras 24h o el número de áreas con puntuación  $\geq 2$  (Tabla 2 del material electrónico suplementario).

A su llegada, 11 pacientes precisaron algún tipo de soporte respiratorio, destacando la necesidad de oxigenoterapia de alto flujo (OAF) en 5 pacientes (tabla 2). En ningún caso se requirió ventilación mecánica invasiva/no invasiva.

Los pacientes que precisaron OAF la mantuvieron 5 días (3-8), y de forma global se mantuvo algún tipo de soporte respiratorio (gafas nasales/OAF) durante 4 días (1-10). La necesidad de OAF se correlacionó con una mayor puntuación en la ecografía de las primeras 24h y un mayor número de áreas con una puntuación  $\geq 2$  ( $p=0,018$  y  $p=0,023$ , respectivamente), no relacionándose con la afectación de campos anteriores o la presencia de derrame pleural ( $p=0,439$  y  $p=0,464$ , respectivamente).

En relación con el soporte inotrópico, se iniciaron catecolaminas al ingreso en 7/15 pacientes. Se empleó norepinefrina en todos los casos, modificándose por milrinona en 2 pacientes tras objetivar disfunción miocárdica (Tabla 3 del material electrónico suplementario). Se obtuvo correlación entre la puntuación de las primeras 24h y la necesidad de catecolaminas ( $p=0,005$ ).

En la serie descrita la ecografía torácica permitió valorar a pie de cama el parénquima pulmonar en los pacientes con SIM-PedS. En la muestra se observaron alteraciones ecográficas en todos los pacientes, incluso en aquellos sin afectación radiológica, mostrando una mayor sensibilidad, lo que podría ser de interés si posee implicaciones clínicas. Mostraron alteraciones radiográficas 5 pacientes, un hallazgo similar al obtenido en otros estudios<sup>6,7</sup>, destacando en estos además una mayor puntuación ecográfica.

De este modo, en nuestra serie la puntuación ecográfica de las primeras 24h se correlacionó con el uso de OAF, la necesidad de inotrópicos y los días de ingreso en la UCIP. Además, el número de áreas con puntuación  $\geq 2$  también resultó de utilidad, anticipando un mayor número de días en la UCIP y la necesidad de OAF.

En conclusión, en la serie analizada la ecografía pulmonar en el SIM-PedS parece aportar información de interés. El

**Tabla 2** Hallazgos obtenidos mediante radiografía de tórax, puntuación de ecografía torácica de las primeras 24 h y soporte respiratorio máximo precisado por el paciente

N.º de paciente	Rx de tórax al ingreso	Puntuación ecografía torácica (< 24 h)	Soporte respiratorio máximo
1	Normal	6,00	Gafas nasales
2	Infiltrados perihiliares bilaterales, consolidación retrocardíaca izquierda. Mínimo derrame pleural bilateral	18,00	OAF
3	Normal	12,00	Sin soporte
4	Normal	7,00	Sin soporte
5	Normal	3,00	Gafas nasales
6	Infiltrados bibasales, con consolidación retrocardíaca	18,00	Gafas nasales
7	Normal	14,00	Gafas nasales
8	No se realizó radiografía	7,00	Gafas nasales
9	Normal	12,00	OAF
10	Opacidad retrocardíaca compatible con consolidación en lóbulo inferior izquierdo	26,00	OAF
11	Infiltrados peribronquiales perihiliares bilaterales	29,00	OAF
12	Normal	20,00	Gafas nasales
13	Normal	11,00	Sin soporte
14	Consolidación en lóbulo inferior izquierdo. Mínimo derrame pleural bilateral	27,00	OAF
15	Normal	14,00	Sin soporte

El soporte respiratorio máximo coincide con el soporte respiratorio al ingreso.  
OAF: oxigenoterapia de alto flujo; Rx: radiografía.

bajo número de casos incluidos limita su validez externa, lo que supone un motivo pertinente para continuar con la investigación y desarrollar trabajos multicéntricos que confirmen nuestros hallazgos.

### Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.medin.2021.08.008](https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.08.008).

### Bibliografía

- Peng QY, Wang XT, Zhang LN, Chinese Critical Care Ultrasound Study Group (CCUSG). Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. *Intensive Care Med.* 2020;46:849–50, <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-020-05996-6>.
- Allinovi M, Parise A, Giacalone M, Amerio A, Delsante M, Odone A, et al. Lung ultrasound may support diagnosis and monitoring of COVID-19 pneumonia. *Ultrasound Med Biol.* 2020;46:2908–17, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.07.018>.
- Fraile Gutiérrez V, Ayuela Azcárate JM, Pérez Torres D, Zapata L, Rodríguez Yakushev AL, Ochagavía Calvo A. Ecografía en el

manejo del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 (COVID-19): una revisión narrativa. *Med Intensiva.* 2020;44:551–65, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2020.04.016>.

- García-Salido A, Antón J, Martínez-Pajares JD, Giralto García G, Gómez Cortés B, Tagarro A, et al. [Spanish consensus document on diagnosis, stabilisation and treatment of pediatric multisystem inflammatory syndrome related to SARS-CoV-2 (SIM-PedS)] Spanish. *An Pediatr (Engl Ed).* 2021;94, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.09.005>, 116.e1-L116.e11.
- Smith MJ, Hayward SA, Innes SM, Miller A. Point-of-care lung ultrasound in patients with COVID-19 - A narrative review. *Anaesthesia.* 2020;75:1096–104, <https://doi.org/10.1111/anae.15082>.
- Pouletty M, Borocco C, Ouldali N, Caseris M, Basmaci R, Lachaume N, et al. Paediatric multisystem inflammatory syndrome temporally associated with SARS-CoV-2 mimicking Kawasaki disease (Kawa-COVID-19): A multicentre cohort. *Ann Rheum Dis.* 2020;79:999–1006, <http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-217960>.
- Felsenstein S, Willis E, Lythgoe H, McCann L, Cleary A, Mahmood K, et al. Presentation, treatment response and short-term outcomes in paediatric multisystem inflammatory syndrome temporally associated with SARS-CoV-2 (PIMS-TS). *J Clin Med.* 2020;9:3293, <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9103293>.

8. Pollack MM, Holubkov R, Funai T, Dean JM, Berger JT, Wessel DL, et al. The Pediatric Risk of Mortality score: Update 2015. *Pediatr Crit Care Med.* 2016;17:2-9, <http://dx.doi.org/10.1097/PCC.0000000000000558>.

A. González-Brabin\*, M. Cabrero-Hernández,  
A. García-Salido, I. Leoz-Gordillo, M.I. Iglesias-Bouzas  
y M. Nieto-Moro

*Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital  
Infantil Universitario Niño Jesús, Madrid, España*

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [anthobrabin@gmail.com](mailto:anthobrabin@gmail.com)  
(A. González-Brabin).

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.08.008>  
0210-5691/ © 2021 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los  
derechos reservados.