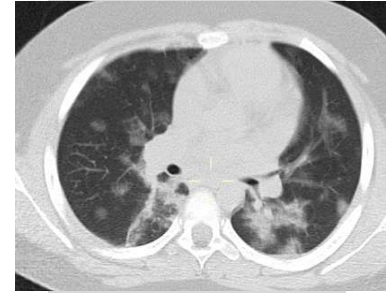


USO RACIONAL DE LOS EXÁMENES DE IMAGEN EN ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS 2019 (COVID-19) EN NIÑOS



Carlos F. Ugas-Charcape,^{1,2} Patricia del Rosario Compén Chang,^{1,2}
Claudia Lazarte Rantes.^{1,3}

RESUMEN

La extensa afectación de la población adulta por COVID-19 contrasta con la presentación pediátrica generalmente más leve, por lo que su caracterización clínica y radiológica aún es incipiente.

La radiografía de tórax generalmente presenta escasas alteraciones en pacientes con sintomatología respiratoria leve, a diferencia de los que presentan sintomatología moderada y severa. El hallazgo más frecuente es el engrosamiento peribronquial, seguido por consolidación focal o multifocal y zonas en vidrio deslustrado.

En la mayoría de series publicadas, los hallazgos por tomografía computarizada de tórax en niños son similares a los reportados en adultos con predominio de opacidades en vidrio deslustrado y consolidaciones. Además, se ha reportado la presencia de opacidades de tipo árbol en brote, el signo en halo y engrosamiento vascular focal.

La ecografía de tórax no se indica como de primera línea diagnóstica de imagen, esta podría encontrar alteraciones como presencia de líneas B y consolidaciones, que sin embargo son inespecíficas. No hay un número significativo de estudios en niños.

Recientemente se ha reportado una nueva presentación en niños, grave y tardía, en poblaciones con alta prevalencia de infección por SARS-CoV-2, similar a la enfermedad de Kawasaki. El cuadro clínico del paciente definirá la necesidad de evaluación radiológica cardíaca.

Por estas diferencias con la población adulta, y tomando en cuenta la mayor susceptibilidad a la radiación de la población pediátrica se propone un flujograma para el uso racional de las imágenes basado en los siguientes lineamientos: los estudios radiológicos no deben usarse para confirmar o descartar la infección y solo deben adquirirse en pacientes con clínica moderada a severa; el lugar de la tomografía es complementario solo en caso de deterioro clínico y sospecha de complicaciones; y en general, la decisión del examen debe ser individualizada y con la participación de los especialistas implicados en la atención del paciente.

PALABRAS CLAVE: COVID-19, radiología, pediatría, uso racional.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Carlos F. Ugas Charcape, Patricia del Rosario Compén Chang, Claudia Lazarte Rantes. Uso racional de los exámenes de imagen en enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en niños. Rev Per Radiol. 2020; 20: 30-35.

CORRESPONDENCIA

Carlos F. Ugas Charcape.
cugas@insnsb.gob.pe

1. Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja.
2. Clínica Internacional.
3. Resocentro.

RATIONAL USE OF IMAGING IN CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID-19) IN CHILDREN

Carlos F. Ugas Charcape, Patricia del Rosario Compén Chang, Claudia Lazarte Rantes.

ABSTRACT

The great impact of COVID-19 in adult population contrasts with in general, less severe presentation in children. For that reason, clinical and radiological characterization is still in development.

Chest x-ray generally shows few abnormal findings in patients with mild respiratory symptoms, in difference to those with moderate and severe symptoms. The most frequent finding is peribronchial thickening, followed by focal or multifocal consolidation and ground glass opacities. In the most of literature available, chest computed tomography findings in children are similar to those reported in adults with a predominance of ground glass opacities and consolidations. Furthermore, the presence of tree in bud opacities, halo sign, and focal vascular engorgement have been reported.

Chest ultrasound is not indicated as a first-line diagnostic tool, it could depict some findings as B lines and consolidations, which, however, are nonspecific. Also, there are no significant number of studies in children.

A new presentation, severe and late, secondary to SARS-CoV-2 infection, similar to Kawasaki disease, has been reported in children. The clinical state of the patient will define the need for cardiac dedicated imaging.

Due to these differences with the adult population, and taking into account the greater ionizing radiation susceptibility of the pediatric population, a flow chart is proposed for the rational use of images based with the following guidelines: imaging should not use to confirm or rule out the infection and only they must be acquired in patients with moderate to severe symptoms; computed tomography is complementary and should be used only in case of clinical worsening and suspected complications; and in general, the choice of imaging must be individualized and with the participation of specialists involved in children patient care.

KEY WORDS: COVID-19, children, radiology, radioprotection.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha atacado profundamente nuestra sociedad, en especial a nuestra población de mayor edad, sin embargo, es importante tener en cuenta que los niños de cualquier grupo etario son susceptibles a la infección, e incluso a cuadros graves como el recientemente reportado síndrome inflamatorio multisistémico asociado a COVID-19^(1,2). Hasta el momento la mayoría de investigaciones se ha enfocado principalmente en las manifestaciones más graves en adultos, con un reciente crecimiento en interés en la investigación pediátrica⁽³⁾. La serie clínica pediátrica más grande en China reportó que la gran mayoría de casos fueron asintomáticos o con cuadros leves y moderados, además con algunas variantes en los síntomas clínicos en relación a adultos y aparente mayor susceptibilidad de complicación en lactantes⁽⁴⁾.

Los reportes de hallazgos radiológicos en niños aún son muy limitados. En adultos, los exámenes de

imagen, en especial la tomografía computarizada (TC) se han propuesto como una alternativa en casos de test negativos presentando muy alta sensibilidad⁽⁵⁾. La mayor serie tomográfica publicada en niños (n=20) reportó patrones radiológicos similares a los encontrados en adultos y un 20% de estudios sin hallazgos⁽⁶⁾. Una serie de 91 casos con evaluación multimodal, pronta a publicarse, reporta hallazgos similares a los encontrados en adultos, además de predominio de engrosamiento peribronquial en rayos X y de vidrio deslustrado en tomografía⁽⁷⁾.

Recientemente un grupo de expertos en radiología torácica pediátrica ha propuesto recomendaciones limitando las imágenes a casos moderados y graves⁽⁸⁾.

El presente estudio revisa los hallazgos más frecuentes por imágenes en niños en radiología convencional, tomografía computarizada y ecografía pulmonar, y propone un flujo para la decisión del uso adecuado de imágenes en la población pediátrica.

Radiografía de Tórax

El diagnóstico de infección por COVID-19 es clínico y con pruebas de laboratorio. Por ello, la adquisición de estudios de radiografía de tórax siempre se debe solicitar de acuerdo a la evaluación clínica y no para descartar COVID-19. Así mismo, los hallazgos radiológicos son poco frecuentes en pacientes con sintomatología respiratoria leve^(9,10) y considerando la radiosensibilidad de la población pediátrica, se recomienda en estos casos no adquirir ninguna imagen radiológica. A diferencia de los casos en niños con cuadro clínico severo, en los que se han reportado consolidación focal o multifocal y opacidades en vidrio deslustrado^(11,12,13). Sin embargo, el hallazgo más frecuente en la radiografía de tórax en niños es el engrosamiento peribronquial, independientemente de la gravedad de la enfermedad⁽⁷⁾. El derrame pleural, neumotórax y atelectasia son raros⁽⁷⁾.

Por lo tanto, en el escenario de un paciente pediátrico con clínica de proceso respiratorio bajo, disminución de la saturación de oxígeno (O₂), fiebre persistente y distrés respiratorio (sintomatología clínica importante), la radiografía de tórax en antero posterior (AP) está indicada como estudio de imagen de elección de primera línea por su rápida accesibilidad y bajo costo.



Figura 1. Varón de 3 años 6 meses. Engrosamiento peribronquial hilio basal con zonas de vidrio deslustrado paracardíaca y basal bilateral.



Figura 2. Mujer de 1 años 8 meses. Opacidad homogénea de contornos no bien delimitados en lóbulo superior e hilio derecho, acompañado de zonas de vidrio deslustrado paracardíaca derecha y engrosamiento peribronquial hilio basal bilateral.

Tomografía computarizada de Tórax

La tomografía computarizada de tórax ha demostrado utilidad en la población adulta^(14,15) a diferencia de la población pediátrica, donde las series son aún muy limitadas y los hallazgos aparentemente han demostrado ser más variables^(6,16). Por lo que, el Colegio Americano de Radiología (ACR) no la recomienda como prueba de diagnóstico inicial en pacientes con sospecha de COVID-19, y debería reservarse en pacientes hospitalizados sintomáticos en un curso de empeoramiento clínico o que no respondan al tratamiento médico⁽⁸⁾. Además, es importante tener en cuenta factores adicionales, incluida la contaminación de la sala de tomografía y la dosis de radiación y la necesidad de sedación en pacientes pequeños que no pueden colaborar⁽⁸⁾.

Los hallazgos en tomografía de tórax de pacientes pediátricos con diagnóstico de COVID-19 reportados son diversos, al igual que en adultos el patrón de vidrio deslustrado de ubicación subpleural y bilateral es el más frecuente, seguido por consolidaciones múltiples o única⁽⁷⁾.

Xia et al reportó en su serie que la mitad de sus pacientes (10 de 20) presentó el signo del halo, postulando este hallazgo como específico en la edad pediátrica⁽⁶⁾. Por otro lado, Caro et al en su serie de 91 casos, 24 con tomografía, de ellos 6 casos presentaron el patrón de árbol en brote y solo 1 halo invertido⁽⁷⁾. Cabe señalar que los hallazgos de signo del halo, signo del halo invertido y árbol en brote no han sido reportados de modo frecuente en adultos y podrían estar en relación a coinfección. Además, el engrosamiento peribronquial y el compromiso inflamatorio a lo largo de la trama broncovascular como engrosamiento vascular focal se observó con mayor frecuencia que los adultos⁽⁸⁾, siendo raro los patrones de empedrado o “crazy paving”, derrame pleural y las adenopatías. Se necesita series más extensas para conocer mejor las características de esta enfermedad en niños.

Por lo tanto, el uso de tomografía computarizada debe reservarse ante una respuesta desfavorable al tratamiento médico o la sospecha de complicaciones, especialmente con en pacientes con comorbilidades.



Figura 3. Varón de 18 años. Opacidad de densidad en vidrio deslustrado subpleural de aspecto pseudonodular, de márgenes irregulares e imprecisos en lóbulo superior izquierdo que compromete una pequeña zona del segmento apical – posterior izquierdo.

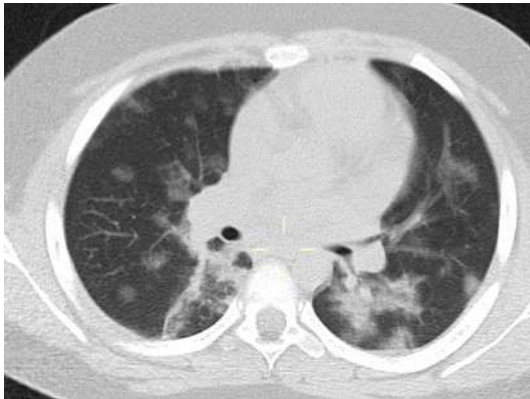


Figura 4. Varón de 10 años con dificultad respiratoria. Presenta múltiples focos en vidrio deslustrado en ambos campos pulmonares y focos de consolidación en el segmento superior del lóbulo inferior izquierdo.

Ecografía Pulmonar

En la actualidad, la ecografía de pulmón no se indica como de primera línea diagnóstica de imagen en pacientes con sintomatología respiratoria, ante la sospecha o confirmación de COVID-19. Si bien, se describen cambios pulmonares predominantemente

de ubicación periférica en los lóbulos inferiores, localizaciones accesibles para ser evaluada por ecografía. Los hallazgos reportados en los estudios son líneas B y consolidaciones, los cuales son totalmente inespecíficos⁽¹⁷⁾. Varios artículos ponen especial atención en el uso potencial de este método en pacientes adultos con COVID-19^(17,18,19), sobre todo en las unidades de cuidados intensivos⁽²⁰⁾ por poderse realizar al pie de la cama, ser rápida y no irradia al paciente. Sin embargo, presenta una serie de inconvenientes como a pesar de estandarizar la técnica es complejo conseguir estudios perfectamente reproducibles y comparables, el ser operador dependiente y de cercano contacto con el paciente que supone una mayor exposición al médico radiólogo que realiza el examen si se compara con el resto de estudios, y especialmente en países donde el equipo de protección personal es inapropiado e insuficiente. Hasta el momento no se ha publicado una serie con población pediátrica significativa⁽²¹⁾. En tal sentido en pacientes pediátricos con sospecha o confirmación de COVID-19 no se recomienda realizar los estudios de ecografía de tórax portátil o en el servicio de Diagnóstico por Imágenes para el diagnóstico de infección de COVID-19 salvo en casos excepcionales que deben ser discutidos entre el médico radiólogo y el médico tratante. Sus aplicaciones potenciales requieren mayores estudios.

Uso Racional

Con la evidencia hasta el momento reportada, se propone el siguiente flujograma (Fig. 5) para el uso racional de la imagen en niños confirmados y sospechosos de infección COVID 19.

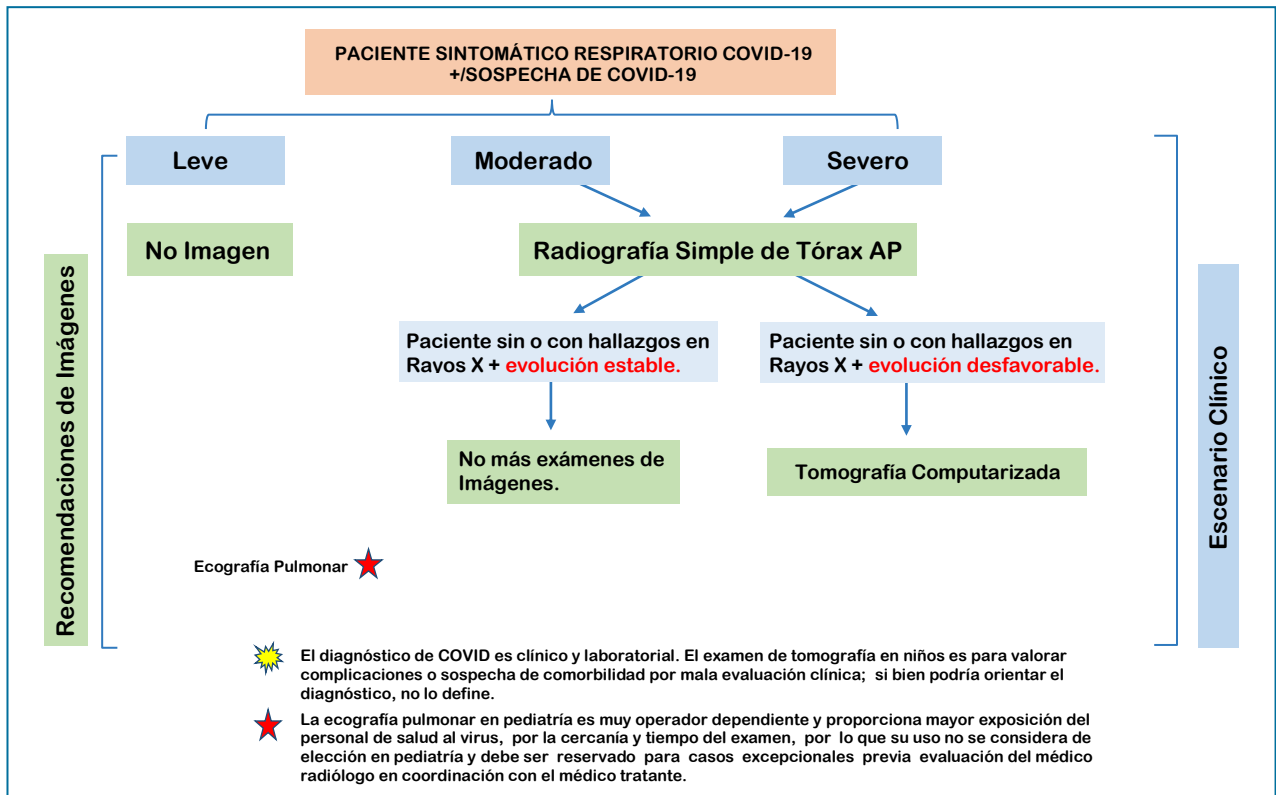


Figura 5. Flujograma propuesto para la recomendación de imágenes de acuerdo al escenario clínico en pacientes pediátrico confirmados o con sospecha de COVID-19.

Síndrome Inflamatorio Sistémico Relacionado a COVID-19.

Recientemente se ha reportado una nueva presentación en niños, grave y tardía, estos reportes provienen de lugares con prevalencia elevada de infección por SARS-CoV-2. Este cuadro es similar a la enfermedad de Kawasaki (EK) con fiebre persistente, rash y conjuntivitis, además de un cuadro severo de inflamación multisistémica⁽²²⁾. Al igual que en la (EK) se observa un daño vascular progresando hasta miocarditis con depresión de la función ventricular. Una característica especial es el daño microvascular a nivel de capilares. Además, se ha descrito que esta presentación de Kawasaki atípico se da con más frecuencia en niños mayores y muestra mayor afectación cardíaca que la descrita previamente⁽²³⁾. Su diagnóstico es principalmente clínico. La ecocardiografía es de utilidad para valorar la función ventricular y realizar una evaluación inicial de las coronarias. Se han reportado casos con dilatación de la arteria coronaria izquierda por angiotomografía y signos clásicos de miocarditis definidos por resonancia magnética con el protocolo habitual: realce tardío con gadolinio y técnicas de mapping T1 y T2, las que muestran fundamentalmente edema miocárdico, con resolución favorable en corto plazo⁽²⁴⁾.

CONCLUSIONES

El uso racional de las imágenes en pediatría demanda evitar la exposición innecesaria a la radiación en los niños, así como la utilización óptima de recursos; por lo que una evaluación clínica adecuada del paciente por los especialistas a cargo del niño y la coordinación con el médico radiólogo son cruciales para la adecuada elección del método diagnóstico de imágenes.

En resumen, dejamos las siguientes recomendaciones:

1. Los estudios de imágenes no deben usarse para descartar o confirmación de infección de COVID 19 en pediatría.
2. Los estudios de imágenes no están indicados en pacientes pediátricos asintomáticos o con sintomatología respiratoria leve.
3. Los estudios de rayos X de tórax están indicados en caso de pacientes pediátricos con sintomatología respiratoria moderada a severa.
4. La tomografía de tórax debe ser realizada sólo en los niños que tengan evolución clínica desfavorable (se sospeche de alguna complicación) o si su realización va a cambiar el manejo o tratamiento del niño.
5. La decisión del estudio de imagen en estos casos deberá ser individualizada y con participación de los diferentes especialistas implicados en la atención de estos pacientes.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Patricia Llaque Quiroz, por la revisión clínica.

REFERENCIAS

1. Centers for Disease Control and Prevention, Frequently Asked Questions and Answers: Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) and Children, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/specific-groups/children-faq.html>. Accessed March 12, 2020.
2. Riphagen, S., Gomez, X., Gonzalez-Martinez, C., Wilkinson, N., & Theocharis, P. (2020). Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *The Lancet*, 395(10237), 1607-1608. [https://doi.org/10.1016/s01406736\(20\)31094-1](https://doi.org/10.1016/s01406736(20)31094-1).
3. Cruz AT and Zeichner SL. COVID-19 in Children: Initial Characterization of the Pediatric Disease. *Pediatrics*. 2020;145(6):e20200834.
4. Dong Y, Mo X, Hu Y, et al. Epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics*. 2020;145(6):e20200702.
5. Xie X, Zhong Z, ZhaoW, Zheng C, Wang F, Liu J (2020) Chest CT for typical 2019-nCoV pneumonia: relationship to negative RTPCR testing. *Radiology*. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200343>.
6. Xia, W., Shao, J., Guo, Y., Peng, X., Li, Z., & Hu, D. (2020). Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatric Pulmonology*. doi:10.1002/ppul.24718.
7. Caro P, Shelmerine S, Toso S, Secinaro A, Toma P et al (2020). Imaging findings of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Children: A Series of 91 Cases. *Pediatric Radiology*. En prensa.
8. Foust, A. M., Phillips, G. S., Chu, W. C., Daltro, P., Das, K. M., Garcia-Peña, P., Kilborn, T., Winant, A. J., & Lee, E. Y. (2020). International Expert Consensus Statement on Chest Imaging in Pediatric COVID-19 Patient Management: Imaging Findings, Imaging Study Reporting and Imaging Study Recommendations. *Radiology: Cardiothoracic Imaging*, 2(2), e200214. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200214>.
9. Park JY, Han MS, Park KU, Kim JY, Choi EH (2020) First Pediatric Case of Coronavirus Disease 2019 in Korea. *J Korean Med Sci* 35:e124.
10. Yin X, Dong L, Zhang Y, Bian W, Li H. A mild type of childhood Covid-19 - A case report [published online ahead of print, 2020 Mar 27]. *Radiol Infect Dis*.
11. Qiu H, Wu J, Hong L, Luo Y, Song Q, Chen D (2020) Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis*. 10.1016/s1473-3099(20)30198-5.

12. Sun D, Li H, Lu XX et al (2020) Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center's observational study. *World J Pediatr.* 10.1007/s12519-020-00354-4.
13. Chen F, Liu ZS, Zhang FR et al (2020) [First case of severe childhood novel coronavirus pneumonia in China]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi* 58:179-182.
14. Xie X, Zhong Z, Zhao W, Zheng C, Wang F, Liu J (2020) Chest CT for Typical 2019-nCoV Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing. *Radiology.* 10.1148/radiol.20200343:200343.
15. Bernheim A, Mei X, Huang M, et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology.* 2020;295(3):200463. doi:10.1148/radiol.20200463.
16. Liu H, Liu F, Li J, Zhang T, Wang D, Lan W. Clinical and CT imaging features of the COVID-19 pneumonia: Focus on pregnant women and children. *J Infect.* 2020;80(5):e7-e13. doi:10.1016/j.jinf.2020.03.007.
17. Buonsenso D, Pata D, Antonio C (2020) COVID-19 outbreak: less stethoscope, more ultrasound. *The Lancet Respiratory Medicine.* [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30120-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30120-X).
18. Buonsenso D, Piano A, Raffaelli F, Bonadia N, de Gaetano Donati K, Franceschi F (2020) Point-of-Care Lung Ultrasound findings in novel coronavirus disease-19 pneumoniae: a case report and potential applications during COVID-19 outbreak. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 24:2776-2780.
19. Fox S, Dugar S. Point-of-care ultrasound and COVID-19 [published online ahead of print, 2020 May 14]. *Cleve Clin J Med.*
20. Kulkarni S, Down B, Jha S. Point-of-care (POC) lung ultrasound in intensive care during the COVID-19 pandemic [published online ahead of print, 2020 May 13]. *Clin Radiol.* 2020;10.1016/j.crad.2020.05.001.doi:10.1016/j.crad.2020.05.001.
21. Marco Denina et al. Lung Ultrasound in Children With COVID-19. *Pediatrics.* 2020. doi:10.1542/peds.2020-1157
22. Licciardi, F., Pruccoli, G., Denina, M., Parodi, E., Taglietto, M., Rosati, S., & Montin, D. (2020). SARS-CoV-2-Induced Kawasaki-Like Hyperinflammatory Syndrome: A Novel COVID Phenotype in Children. *Pediatrics*, e20201711. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1711>
23. Verdoni L, Mazza A, Gervasoni A, Martelli L, Ruggeri M, Ciuffreda M, et al.(2020) An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: an observational cohort study. *Lancet.* doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31120-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31120-6).
24. Pain, C. E., Felsenstein, S., Cleary, G., Mayell, S., Conrad, K., Harave, S., Duong, P., Sinha, I., Porter, D., & Hedrich, C. M. (2020). Novel paediatric presentation of COVID-19 with ARDS and cytokine storm syndrome without respiratory symptoms. *The Lancet Rheumatology.* [https://doi.org/10.1016/s2665-9913\(20\)30137-5](https://doi.org/10.1016/s2665-9913(20)30137-5).

Fuentes de financiamiento: Autofinanciado.

Conflicto de interés: Ninguno.