

## Daño renal en pacientes con COVID-19

### Kidney damage in COVID-19 patients

Zoraida Caridad González-Milán<sup>1,2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4092-9389>

Raciel Alarcón-González<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4461-3445>

Sergio Orlando Escalona-González<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4261-6842>

<sup>1</sup>Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”. Las Tunas, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Zoilo Enrique Marinello Vidaurreta”. Las Tunas, Cuba.

<sup>3</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Lucía Íñiguez Landín”. Holguín, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [zori1971@ltu.sld.cu](mailto:zori1971@ltu.sld.cu)

## RESUMEN

**Introducción:** La COVID-19 es una enfermedad relativamente nueva, que puede causar afecciones en diferentes órganos. El daño renal se asocia a la mortalidad, por lo que debe ser identificado precozmente.

**Objetivo:** Describir el daño renal en pacientes de COVID-19.

**Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica de materiales publicados durante el periodo comprendido entre el 20 de abril al 25 de agosto de 2020. Se consultaron las bases de datos PubMed, SciELO, Ebsco y Clinical Key, así como el motor de búsqueda Google Académico. Los métodos utilizados fueron análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico.

**Análisis e integración de la información:** Para realizar un diagnóstico precoz que permita modificar el pronóstico y la historia natural de la mortalidad, se realizan numerosas investigaciones en los pacientes portadores de la COVID-19. En la literatura científica se reportan artículos sobre la importancia de la detección del daño renal. Se ha identificado que, tanto el daño renal previo, como el desarrollo de este durante la COVID-19, desempeñan un rol importante en el aumento de la tasa de letalidad.

**Conclusiones:** La Afección renal crónica es una agravante en pacientes que padecen COVID-19. La descripción de los mecanismos causantes de la lesión renal es fundamental para establecer el pronóstico de estos pacientes, sin embargo, luego de la revisión, se comprobó que aún es escasa la literatura científica que aborde la relación del daño renal durante la COVID-19.

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica; COVID-19; injuria renal aguda; mecanismos fisiopatogénicos.

## ABSTRACT

**Introduction:** COVID-19 is a relatively new disease that affects various organs. Associated as it is to mortality, kidney damage should be identified as early as possible.

**Objective:** Conduct a bibliographic review aimed at describing kidney damage in COVID-19 patients.

**Methods:** A bibliographic review was conducted of materials about the topic published from 20 April to 25 August 2020. The search was carried out in the databases PubMed, SciELO, Ebsco and Clinical Key, as well as the search engine Google Scholar. Analytic-synthetic, inductive-deductive and historical-logical methods were used.

**Data analysis and integration:** In order to obtain an early diagnosis allowing to modify the prognosis and natural evolution of mortality, a large number of studies are performed on patients carrying COVID-19. Papers are found in the scientific literature which refer to the importance of detecting kidney damage. It has been found that kidney damage, either developing before or during the course of the disease, plays an important role in the increase in lethality.

**Conclusions:** Kidney damage is common in COVID-19 patients. Describing the mechanisms causing the kidney injury is a fundamental pillar to establish the prognosis for these patients. The description of kidney damage during COVID-19 is still scarce in the scientific literature.

**Key words:** chronic kidney disease; COVID-19; acute kidney injury; pathophysiological mechanisms.

Recibido: 07/05/2020

Aceptado: 13/09/2020

## Introducción

Hasta el 2019 se conocía la existencia de dos coronavirus que habían infectado de forma epidémica a la población humana. El coronavirus del síndrome respiratorio agudo y grave (SARS-CoV), que apareció en 2002 en la provincia china de *Guangdong* y se extendió por todo el sudeste asiático; y, en 2012, apareció otro que causó procesos respiratorios graves (coronavirus del síndrome respiratorio agudo y grave de Oriente Medio, MERS-CoV). En todos los casos de este virus pudo encontrarse vínculo epidemiológico con la península arábiga, aunque un importante brote se exportó a Corea del Sur.<sup>(1)</sup>

Después del SARS-CoV y el MERS-CoV, a finales del año 2019 la humanidad fue atacada nuevamente por otro coronavirus que, para principios del año 2020, ya se había diseminado por todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo denominó con el nombre de SARS-CoV-2 y el nombre de la enfermedad que causa, COVID-19.<sup>(2)</sup>

Desde el inicio del actual brote de coronavirus, ha habido una gran preocupación. De acuerdo con la OMS, el 18 de marzo de 2020, los casos confirmados de COVID-19 ya habían superado 214 000 en todo el mundo.<sup>(3)</sup>

La confirmación del diagnóstico se hace a partir de la detección del ARN del virus por reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR, *reverse-transcriptase polymerase chain reaction*) en material obtenido de la nasofaringe o de la orofaringe. No obstante, si ese test fuera negativo y la sospecha clínica fuera alta, se recomienda que sea realizado nuevamente, incluso en material obtenido de otros sitios respiratorios. También vale resaltar el valor de hacer el test para otros virus, que pueden presentarse clínicamente de forma semejante.<sup>(4)</sup>

Los pacientes con disfunción renal presentan mayor riesgo de infección, complicaciones y muerte. Además, estos pacientes presentan condiciones preexistentes como sobrecarga de volumen, hipertrofia ventricular izquierda e insuficiencia cardiaca, elementos que triplican la mortalidad.<sup>(5)</sup> De 1180 pacientes en diálisis, 152 (13%) desarrolló COVID-19. La mortalidad global de la cohorte fue del 9,2 %, pero la mortalidad en la unidad de cuidados intensivos fue de 65 %.<sup>(6)</sup>

Los síntomas clásicos de los pacientes con COVID-19 y que sirven para su diagnóstico durante esta situación excepcional son la tos seca y la fiebre. Los protocolos actuales utilizan estos síntomas para realizar una sospecha clínica de la enfermedad. Sin embargo, algunos pacientes presentan otros síntomas extrapulmonares.<sup>(7)</sup>

Debido a la gran amenaza que representa la COVID-19 la comunidad científica debe tener evidencia del daño renal en pacientes afectados por esta enfermedad, lo cual posibilitaría realizar acciones encaminadas a su prevención y detección precoz, pues se conoce que el daño renal en enfermos con el SARS-CoV-2 incrementa el riesgo de muerte.

Lo expuesto con anterioridad, condujo a que la revisión tuviera como objetivo describir las posibles consecuencias renales que produce la COVID-19 en pacientes sanos y en aquellos con enfermedad renal crónica previa.

## Métodos

Se realizó una revisión bibliográfica durante el periodo comprendido del 20 de abril al 25 de agosto del 2020. Se revisaron artículos originales y revisiones sistemáticas en publicaciones académicas, sin limitación de ámbito geográfico y en los idiomas inglés y español. Para ello se emplearon servicios disponibles desde la red Infomed, específicamente, Ebsco, The Cochrane Library, PubMed, Clinical Key, Hinari y SciELO, a través de los cuales se accedieron a las bases de datos: MEDLINE, Academic Search Premier, Medic Latina y Scopus.

Se recopilaron varios artículos científicos, en los que se hace referencia al daño renal en pacientes con COVID-19.

## Análisis e integración de la información

A pesar de que la clínica fundamental de la COVID-19 es respiratoria, existe un amplio espectro de complicaciones que pueden desarrollar los pacientes que padecen la enfermedad. Entre esas complicaciones está envuelto el daño renal. Es importante entonces, para los especialistas en nefrología, saber que el paciente con daño renal, por el propio desarrollo de su padecimiento más las comorbilidades asociadas y la edad, reúne un riesgo real de mortalidad.<sup>(8)</sup> Debido a esto, el daño renal previo o el *per se* requieren una adecuada y precoz identificación.

Inicialmente, la afectación renal fue poco considerada y estudiada, y era pobre la atención hacia el desarrollo de injuria renal aguda (IRA). A medida que aumentaron los casos de COVID-19, la incidencia de IRA creció desde el 3-9 % hasta el 15 %, llegando a encontrarse algunas tasas de hasta el 25 % en pacientes críticos. Durante el daño renal ocurre una cascada de elementos que pueden ocasionar síndrome cardiorrenal tipo 1 como complicación de la infección.<sup>(9)</sup>

Otra complicación presente es el infarto agudo de miocardio. Los pacientes con daño renal asociado a COVID-19 presentan un estado de hipercoagulabilidad más intenso, que se asocia a coagulación intravascular diseminada con el consiguiente desarrollo de elementos trombóticos por diferentes cauces.<sup>(10)</sup> Estos mecanismos fisiopatogénicos son responsables de la necrosis cardíaca, lo que suma mayor morbimortalidad.

El 33,7 % de los pacientes fallecidos en un hospital chino presentaban antecedentes de enfermedad renal crónica, corroborada según estadios de la enfermedad.<sup>(11)</sup> A medida que han transcurrido los meses, la mortalidad asociada a daño renal se ha incrementado considerablemente, lo que pudo estar influido por un subregistro de la enfermedad renal o la subestimación de sus efectos durante la infección.

En un estudio desarrollado en China,<sup>(12)</sup> en el que se evaluaron las alteraciones renales en 59 pacientes portadores de COVID-19, el 63 % presentó proteinuria en fases precoces de la enfermedad, el 19 % y 27 % tuvo elevados niveles de creatinina plasmática y nitrógeno ureico en sangre (BUN, por sus sigla en inglés), respectivamente, y en los pacientes con edema, la tomografía mostró anomalías radiográficas.

En el caso de la enfermedad renal crónica (ERC), otra investigación también desarrollada en el país asiático,<sup>(13)</sup> describió 37 pacientes portadores de COVID-19 que recibían terapia hemodialítica, todos desarrollaron condiciones sintomatológica leve o moderada, además de niveles de citoquinas inflamatorias menores a otros pacientes.

Los pacientes que reciben hemodiálisis por ERC terminal presentan un riesgo de infección por COVID-19 mayor que el resto de la población normal. La mayoría de estos pacientes presentan edad avanzada y comorbilidades asociadas, así como cierto grado de inmunocompetencia, por lo que se pueden asociar a peores resultados en cuanto a supervivencia.<sup>(14)</sup>

En un estudio de cohorte prospectivo<sup>(15)</sup> en el que se incluyeron 701 pacientes con el objetivo de evaluar los marcadores de daño renal y su asociación a la mortalidad se registró un 43,9 % de proteinuria y un 26,7 % de hematuria, al momento del ingreso. La creatinina sérica elevada (14,4 %), el BUN elevado (13,1 %) y el filtrado glomerular (FG) menor que 60 mL/min / 1,73 m<sup>2</sup> (13,1 %) fueron biomarcadores alterados. También se mostró que, durante el estudio, el 5,1 % de los pacientes desarrolló IRA. Se concluyó que los pacientes con daño renal tenían mayor riesgo de muerte.

En 26 pacientes fallecidos fue analizado el daño renal mediante las autopsias realizadas: nueve pacientes mostraron evidencias de daño renal. Mediante microscopía óptica se evidenció lesión difusa del túbulo proximal con pérdida del borde en cepillo, degeneración vacuolar no isométrica, e incluso, se observó necrosis franca; no se observó vasculitis, hemorragia o inflamación intersticial. Mediante microscopía electrónica se mostró grupos de partículas de coronavirus con picos distintivos en el epitelio tubular y los podocitos.<sup>(16)</sup>

*Mihalopoulos* y otros<sup>(17)</sup> describieron las determinantes moleculares e implicaciones clínicas de la COVID-19 en las enfermedades renales, a partir de una investigación desarrollada en EE. UU. Asimismo, informaron que el contagio de la enfermedad en pacientes con adenocarcinoma renal puede ocasionar complicaciones y el fallo de la terapéutica.

La presencia de enfermedad renal previa puede ocasionar cuadros graves de COVID-19. Los pacientes que ingresan en las unidades de cuidados intensivos ya con una enfermedad renal presentan de 2 a 6,7 veces mayor la prevalencia de ERC.<sup>(18)</sup> No

solamente la enfermedad renal en sí ocasiona complicaciones, estas también están favorecidas por las comorbilidades que presentan los nefrópatas.

El SARS-CoV-2 utiliza el receptor 2 de la enzima convertidora de angiotensina I (ACE-2) por su punta proteica, dicha unión es cebada por la proteasa celular transmembrana serín 2 (TMPRSS-2), facilitando la entrada y propagación en las células receptoras. El receptor de ACE-2 está expresado en las células alveolares pulmonares de tipo II y en las células del endotelio capilar.<sup>(19)</sup>

Es posible que el SARS-CoV-2 también pueda atacar las células epiteliales tubulares renales, además de agredir células epiteliales pulmonares, el daño pulmonar se agravaría por la retención hidrosalina, lo que está evidenciado por la lesión tubular.<sup>(20)</sup>

En una investigación<sup>(21)</sup> desarrollada a partir del estudio de 101 pacientes con COVID-19 confirmada, y cuya tasa de letalidad fue de 33,7 %, la enfermedad renal fue la tercera comorbilidad más frecuente (40,6 %). En este caso, la media de edades fue de 83 años, lo que podría explicar la incidencia de ERC.

Se ha informado que, en el riñón, el ACE2 se expresa altamente en el borde en cepillo de las células tubulares proximales y, en menor medida, en los podocitos, pero no en las células glomerulares endoteliales y mesangiales. Los antígenos del SARS-CoV-2 se acumulaban en los túbulos renales, lo que sugiere que el virus infecta el riñón humano directamente, induciendo IRA y contribuyendo a la propagación del virus.<sup>(22)</sup>

Más de dos tercios de los pacientes que murieron por COVID-19 tenían diabetes o enfermedad cardiovascular.<sup>(23)</sup> Esto hace que aumente el número de pacientes fallecidos con ERC, ya que la diabetes mellitus es la primera causa de esta a nivel global, mientras que la enfermedad cardiovascular es muy frecuente en estadios avanzados de la enfermedad renal.

Aunque los datos epidemiológicos disponibles han confirmado que la IRA es uno de los principales factores de riesgo en el pronóstico de COVID-19 y la diabetes como la principal comorbilidad renal, el impacto potencial de la COVID-19 en pacientes afectados por otras enfermedades renales, condiciones como la enfermedad renal en etapa terminal y el trasplante, aún no están claras.<sup>(22)</sup> Es importante que posteriormente se realicen estudios encaminados a darle respuesta a estas cuestiones, ya que en ambos casos se trata de poblaciones altamente susceptibles.

Lo que pudiese explicar la génesis del daño renal originado primariamente desde estas estructuras, aunque aún se necesita más información sobre estos mecanismos.

Se plantea que la sobreproducción de citoquinas está involucrada en el daño pulmón-riñón. El epitelio tubular renal lesionado promueve la regulación positiva de IL-6, el aumento de la concentración sérica de IL-6 en la injuria renal aguda se asoció con una mayor permeabilidad alveolar-capilar y hemorragia pulmonar.<sup>(24)</sup>

En contradicción con los elementos aportados en artículos anteriores, Wang y otros<sup>(25)</sup> evaluaron el efecto de la infección por SARS-CoV-2 en la función renal mediante el análisis de datos de 116 pacientes portadores de la COVID-19. Se concluyó que la COVID-



19 no provocaba IRA ni agravaba la ERC. Este ha sido el único estudio de su tipo, que informa ausencia de daño renal, por lo que debe correlacionarse con otras investigaciones.

Cuando se agrupan los datos de pacientes con ERC se observa una asociación mayor de COVID-19 grave, (OR= 3,03 [IC 95% = 1,09-8,47];  $p = 0,84$ ).<sup>(26)</sup>

La IRA relacionada con la COVID-19 puede ser de causa multifactorial en el que juega un papel fundamental la activación inmune, el aumento de citoquinas proinflamatorias, así como el de quimiocinas por mediadores de la inflamación, esta suele ser la vía fundamental del daño renal. Aunque, a lo anterior debe añadirse que la tormenta de citoquinas tiene un rol esencial en la disfunción multiorgánica, la que sin dudas afecta también al riñón.<sup>(27)</sup>

*Pallarés-Carratalá* y otros<sup>(18)</sup> afirman en su estudio que el análisis de las funciones de supervivencia según el método Kaplan-Meier arrojó que la creatinina sérica basal elevada, el BUN elevado, la proteinuria, hematuria y la injuria renal aguda se asociaban a mayor mortalidad intrahospitalaria en pacientes con anomalías renales ( $p < 0,001$ ).

A pesar de lo descrito en la presente revisión, la evidencia del empeoramiento del pronóstico de la COVID-19 en pacientes con enfermedad renal crónica previa debe ampliarse en próximas investigaciones.

En conclusión, la COVID-19 en sus formas graves afecta a los riñones. La injuria renal aguda es la variedad más frecuente de daño renal, aun así, estos datos son preliminares y necesitan correlacionarse con otros estudios multicéntricos y en grandes poblaciones.

## Referencias bibliográficas

1. Reina J. El SARS-CoV-2, una nueva zoonosis pandémica que amenaza al mundo. *Vacunas*. 2020;21(1):17-22. DOI: [10.1016/j.vacun.2020.03.001](https://doi.org/10.1016/j.vacun.2020.03.001)
2. Zhao G. Tomar medidas preventivas inmediatamente: evidencia de China sobre el COVID-19. *Gac Sanit*. 2020;34(3):217-219. DOI: [10.1016/j.gaceta.2020.03.002](https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.03.002)
3. Ribas-Freitas AR, Napimoga M, Donalísio M. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. *Epidemiol. Serv. Saude*, Brasília. 2020;29(2):e2020119. DOI: [10.5123/s1679-49742020000200008](https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000200008)
4. Caruso-Chate R, Nunes-Fonseca KU, DuartePassos RB, da Silva-Teles GB. Apresentação tomográfica da infecção pulmonar na COVID-19: experiência brasileira inicial. *J Bras Pneumol*. 2020;46(2). DOI: [10.36416/1806-3756/e20200121](https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200121)
5. Gedney N. Long-Term Hemodialysis during the COVID-19 Pandemic. *Am Soc of Nephrol*. 2020;15(8):1073-1074. DOI: [10.2215/CJN.09100620](https://doi.org/10.2215/CJN.09100620)

6. Ahmed W, Al O, Joseph A. Outcomes of patients with end stage kidney disease on dialysis with COVID-19 in Abu Dhabi, United Arab Emirates; from PCR to antibody. *BMC Nephrol.* 2020;22,198. DOI: [10.1186/s12882-021-02378-y](https://doi.org/10.1186/s12882-021-02378-y)
7. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, *et al.* Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet.* 2020;395(10226):809-15. DOI: [10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)
8. Chen N, Zhou M, Dong X. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020;395(10223):507-13. DOI: [10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
9. Shailesh-Kumar P, Singha R, Ranab J, Tiwaric R, Natesand S, Harapane H, *et al.* The kidney and COVID-19 patients. Important considerations. *Travel Medicine and Infectious Disease.* 2020;37:101831. DOI: [10.1016/j.tmaid.2020.101831](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101831)
10. Cárdenes-León A, Hernández-Meneses B, Sánchez-Pérez A, Novoa-Medina Jm, Bujanda-MorúnPF, Martín-Lorenzo P. Síndrome coronario agudo y shock en el contexto de infección aguda por COVID-19. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73(8):665-87. DOI: [10.1016/j.recesp.2020.05.005](https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.05.005)
11. Chen Y, Luo R, Wang K. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int.* 2020;97:829-38. DOI: [10.1016/j.kint.2020.03.005](https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005)
12. Zhen Li, Ming Wu, Jie Guo. Caution on Kidney Dysfunctions of 2019-nCoV Patients. *MedRxiv. Preprints.* 2020. DOI: [10.1101/2020.02.08.20021212](https://doi.org/10.1101/2020.02.08.20021212)
13. Xu D, Zhang H, Gong H, Chen J, Ye J, Meng T, *et al.* Identification of a Potential Mechanism of Acute Kidney Injury During the Covid-19 Outbreak: A Study Based on Single-Cell Transcriptome Analysis. *Intensive care Med.* 2020;46(6):1114-1116. DOI: [10.1007/s00134-020-06026-1](https://doi.org/10.1007/s00134-020-06026-1)
14. Ikizler T. COVID-19 y Unidades de Diálisis: ¿Qué sabemos ahora y qué debemos hacer? *AJKD.* 2020;76(1):1-3 DOI: [10.1053/j.ajkd.2020.03.008](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.03.008)
15. Yichun Cheng, Ran Luo, Kun Wang, Meng Zhang, Zhixiang Wang, Lei Don, *et al.* La enfermedad renal está asociada con muerte hospitalaria de pacientes con COVID-19. *Kidney International.* 2020;97:829-38. DOI: [10.1016/j.kint.2020.03.005](https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005)
16. Hua S, Ming Y, Chen W, Li-Xia Y, Fang T, Hong-Yan Z, *et al.* Análisis histopatológico renal de 26 hallazgos postmortem de pacientes con COVID-19 en China. *Kidney International.* 2020;88(1):219-227. DOI: [10.1016/j.kint.2020.04.003](https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.04.003)
17. Mihalopoulos M, Dogra N, Mohamed N, Badani K, Kyprianou N. COVID-19 and Kidney disease: molecular determinants and clinical implications in renal cancer. *Eur Urol Focus.* 2020;6(5):1086-1096. DOI: [10.1016/j.euf.2020.06.002](https://doi.org/10.1016/j.euf.2020.06.002)



18. Pallarés-Carratalá V, Górriz-Zambrano C, Morillas-Ariño C, Llisterri-Caro JC, Gorriz JL. COVID-19 y enfermedad cardiovascular y renal: ¿Dónde estamos? ¿Hacia dónde vamos? *Semergen*. 2020;46(1):78-87. DOI: [10.1016/j.semerg.2020.05.005](https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.05.005)
19. Shetty AK. Mesenchymal Stem Cell Infusion Shows Promise for Combating Coronavirus (COVID-19) Induced Pneumonia. *Aging and Disease*. 2020;11(2):462-4. DOI: [10.14336/AD.2020.0301](https://doi.org/10.14336/AD.2020.0301)
20. Diao B, Feng Z, Wang C. Human kidney is a target for novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-Cov-2). *Infection*. 2020;12(1):2506. DOI: [10.1101/2020.03.04.20031120v2](https://doi.org/10.1101/2020.03.04.20031120v2)
21. McMichael TM, Currie DW, Clark S, Pogojans S, Kay M, Schwartz NG, *et al*. Epidemiology of COVID-19 in a long-term care facility in King County, Washington. *N Engl J Med*. 2020;382:2005-11. DOI: [10.1056/NEJMoa2005412](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2005412)
22. Perico L, Benigni A, Remuzzi G. Should COVID-19 Concern Nephrologists? Why and to What Extent? The Emerging Impasse of Angiotensin Blockade. *Nephron*. 2020;144(5):213-221. DOI: [10.1159/000507305](https://doi.org/10.1159/000507305)
23. Remuzzi A, Remuzzi G. COVID-19 and Italy: what next? *Lancet*. 2020;395:1225-28. DOI: [10.1016/S0140-6736\(20\)30627-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30627-9)
24. Ronco C, ThiagReis T. Kidney involvement in COVID-19 and rationale for extracorporeal therapies. *Nature reviews*. 2020;16(6):308-310. DOI: [10.1038/s41581-020-0284-7](https://doi.org/10.1038/s41581-020-0284-7)
25. Wang L, Li X, Chen H, Yan S, Li D, Li Y, *et al*. Coronavirus Disease 19 Infection Does Not Result in Acute Kidney Injury: An Analysis of 116 Hospitalized Patients from Wuhan, China. *Am J Nephrol*. 2020;51(5):343-348. DOI: [10.1159/000507471](https://doi.org/10.1159/000507471)
26. Henry BM, Lippi G. Chronic kidney disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection. *International Urology and Nephrology*. 2020;52(6):1193-1194. DOI: [10.1007/s11255-020-02451-9](https://doi.org/10.1007/s11255-020-02451-9)
27. Mubarak M, Nasri H. COVID-19 nephropathy; an emerging condition caused by novel coronavirus infection. *J Nephropathol*. 2020;9(3):e21. DOI: [10.34172/jnp.2020.21](https://doi.org/10.34172/jnp.2020.21)

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Zoraida Caridad González-Milá*: dirección, análisis de contenidos, redacción.

*Raciel Alarcón-González*: consulta de antecedentes, análisis de contenidos.

*Sergio Orlando Escalona-González*: redacción, análisis de contenidos.

Todos los autores aprobaron la versión final del manuscrito.