



## Características epidemiológicas relacionadas con la mortalidad en pacientes adultos hospitalizados con COVID-19 en el estado de Jalisco, México

### Epidemiologic factors associated with mortality among hospitalized adult patients with COVID-19 in the state of Jalisco, Mexico.

Carlos Alberto Andrade-Castellanos,<sup>1</sup> Luis Enrique Colunga-Lozano<sup>2,3</sup>

#### Resumen

**ANTECEDENTES:** La pandemia por el coronavirus (SARS-CoV-2) ha impactado de forma muy importante en México, en especial en ciertas entidades federativas.

**OBJETIVO:** Identificar las comorbilidades de los pacientes adultos con COVID-19 atendidos en los hospitales de Jalisco y evaluar su asociación con la mortalidad.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio observacional analítico de tipo cohorte retrospectivo en el que se obtuvieron datos del sitio web oficial de la Secretaría de Salud del Gobierno de México. El periodo analizado fue del 27 de febrero al 30 de noviembre de 2020. Los casos se confirmaron mediante RT-PCR en tiempo real y se analizaron los datos epidemiológicos.

**RESULTADOS:** La edad media fue de  $58 \pm 15$  años. Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y la obesidad. Las variables basales que se asociaron independientemente y de forma directa a la mortalidad fueron la enfermedad renal crónica (OR = 2.72), la obesidad (OR = 1.24), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OR = 1.21), la diabetes mellitus (OR = 1.15) y la hipertensión arterial sistémica (OR = 1.13). La mortalidad fue del 38%.

**CONCLUSIONES:** Los pacientes con enfermedades cardiometabólicas, y muy especialmente con enfermedad renal crónica y obesidad, tuvieron mayor riesgo de muerte.

**PALABRAS CLAVE:** COVID-19; mortalidad; factores de riesgo; registro; México.

#### Abstract

**BACKGROUND:** The SARS-CoV-2 outbreak is a significant challenge to the healthcare system in Mexico; some regions are already struggling to fight the virus.

**OBJECTIVE:** To identify comorbidities of adult patients with COVID-19 treated in hospitals in Jalisco and to assess their associations with the risk of death.

**MATERIALS AND METHODS:** An observational, analytical, retrospective study in which we obtained data of confirmed COVID-19 cases and their characteristics from epidemiological surveillance system of the Mexican Health Secretary through Feb 27, 2020 to November 30, 2020.

**RESULTS:** We included 5590 patients with a mean age of 58 years, 62% were men; overall mortality was 38%. The most common concomitant conditions were hypertension, diabetes and obesity. The multivariate analysis found that chronic kidney disease (OR = 2.71), obesity (OR = 1.24), chronic obstructive pulmonary disease (OR = 1.21),

<sup>1</sup> Servicio de Medicina Interna.

<sup>2</sup> Unidad de Cuidados Intensivos.

Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I Menchaca, Jalisco, México.

<sup>3</sup> Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Jalisco, México.

**Recibido:** 16 de diciembre 2020

**Aceptado:** 6 de abril 2021

#### Correspondencia

Carlos Alberto Andrade Castellanos  
caandrade@hcg.gob.mx

**Este artículo debe citarse como:** Andrade-Castellanos CA, Colunga-Lozano LE. Características epidemiológicas relacionadas con la mortalidad en pacientes adultos hospitalizados con COVID-19 en el estado de Jalisco, México. Med Int Méx. 2021; 37 (3): 366-372. <https://doi.org/10.24245/mim.v37i3.5107>



diabetes mellitus (OR = 1.15) and hypertension (OR = 1.13) were independent risk factors associated with mortality.

**CONCLUSIONS:** The risk of dying was clearly higher in individuals with comorbidities, particularly among people with chronic kidney disease or obesity.

**KEYWORDS:** COVID-19; Mortality; Risk Factors; Registry; Mexico.

## ANTECEDENTES

La enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19), descrita inicialmente en Wuhan, capital de la provincia de Hubei (China), ha tenido una rápida expansión mundial. El 11 de marzo la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró al COVID-19 como una pandemia global.<sup>1</sup>

México es uno de los países más afectados, en especial ciertas entidades federativas como la Ciudad de México, el Estado de México, Nuevo León, Guanajuato, Sonora y Jalisco. El Gobierno de Jalisco implementó, desde el inicio de la pandemia, varias estrategias con el objetivo de reducir el índice reproductivo  $R_0$ . Vejar-Aguirre y colaboradores,<sup>2</sup> tras desarrollar diversos modelos predictivos, mostraron que la principal variable a vigilar era la fracción de la población que seguía siendo susceptible de ser infectada. Por ello, y con la finalidad de mitigar el incremento de casos, se aplicaron de manera temprana diversas medidas de contención en nuestro estado (cancelación de eventos privados y públicos, cierre de escuelas, distanciamiento social, uso generalizado de cubreboca, botón de emergencia durante 14 días, etc.).

La información de las características clínicas y la evolución del COVID-19 en México se ha publicado desde diversas ópticas.<sup>3-6</sup> No obstante, en lo

que respecta a los datos de las diversas entidades, solo se han publicado en la bibliografía médica datos epidemiológicos del estado de Sonora<sup>6</sup> y, en lo que respecta a pacientes hospitalizados, solo se cuenta con los datos de un hospital de referencia de 211 camas en la Ciudad de México.<sup>3</sup>

El estado de Jalisco se sitúa en el occidente de la República Mexicana, tiene 125 municipios, que se distribuyen en 12 regiones en donde habitan ~7,350,000 habitantes; el estado cuenta con cerca de 9590 camas censables.<sup>7</sup> La base de datos de la estrategia Radar Jalisco, al 30 de noviembre de 2020, apunta un total de 41,266 casos confirmados de COVID-19, con un acumulado de 4766 decesos.<sup>8</sup> La entidad cuenta con 2738 camas habilitadas para atender pacientes con esta enfermedad, con una ocupación del 26.1% al corte del 30 de noviembre.<sup>8</sup>

El objetivo de este trabajo es reportar la información epidemiológica y los factores de riesgo asociados con la mortalidad de los pacientes diagnosticados con COVID-19 ingresados en los hospitales del estado de Jalisco.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Estudio observacional analítico de tipo cohorte retrospectivo. Se utilizó la declaración de la

iniciativa STROBE para la organización durante el reporte del manuscrito.

### Contexto

Los datos se obtuvieron a través de la fuente abierta de datos referente a los casos de COVID-19 en la República Mexicana. El registro de los pacientes comenzó el 27 de febrero (fecha en la que se detectó el primer caso de infección por el virus del SARS-CoV-2) y fue descargado de la página web de la Secretaría de Salud del Gobierno de México el 30 de noviembre de 2020.<sup>9</sup>

### Participantes

Fueron aptos para su inclusión todos los pacientes hospitalizados en unidades médicas del estado de Jalisco diagnosticados con la infección por el virus del SARS-CoV-2. El COVID-19 se confirmó mediante una prueba positiva de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR). Los criterios de inclusión fueron: a) edad de 18 años o más; b) diagnóstico de COVID-19 confirmado, y c) ingreso hospitalario en una unidad médica del estado de Jalisco. Se excluyeron los casos con inconsistencias, así como los registros con valores perdidos. El embarazo fue un criterio adicional de exclusión.

### Variables

La información clínica incluyó las siguientes variables: 1) edad, 2) sexo, 3) datos sobre la RT-PCR, 4) tabaquismo, 5) obesidad, 6) hipertensión arterial sistémica, 7) diabetes mellitus, 8) enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 9) asma, 10) enfermedad renal crónica, 11) enfermedad cardiovascular e inmunosupresión. La base de datos incluía información relacionada con el desenlace de interés (muerte).

### Ética

La confidencialidad de la información está garantizada porque el registro no contiene información que permita la identificación de las personas. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de México (artículo 17), este estudio puede clasificarse como “sin riesgo” debido a que se utilizó un diseño retrospectivo basado en registros existentes.

### Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar y las categóricas como porcentaje. Se utilizó la declaración de TRIPOD con el objetivo de garantizar la transparencia durante la realización del modelo multivariado. Se utilizaron modelos de regresión logística para conocer los factores asociados con la mortalidad. La magnitud de la asociación se expresó como razón de momios (OR) con intervalo de confianza del 95% (IC95%). Se consideró significativo un valor de p menor de 0.05. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 21 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL) para el análisis de los resultados.

## RESULTADOS

Las características basales de los pacientes se muestran en el **Cuadro 1**. Se incluyeron 5590 pacientes hospitalizados en las unidades médicas del estado de Jalisco, 3497 eran hombres (62.6%) y la edad media fue de  $58.0 \pm 15.7$  años. La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial (42.9%), seguida de la diabetes mellitus (35.4%) y la obesidad (27.1%); la prevalencia de enfermedad renal crónica fue del 8.7%, de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica del 6.4%, de la enfermedad cardiovascular del 5.8%, de la inmunosupresión del 3.3% y del asma del 3.2%. El 12.3% reportó tabaquismo actual. Con respecto a la gravedad del COVID-19, el 11%

**Cuadro 1.** Características de la población

Variables	N = 5590 Núm. (%)
Edad (años), media $\pm$ DE	58.0 $\pm$ 15.7
<b>Sexo</b>	
Hombre	3497 (62.6)
Mujer	2093 (37.4)
Hipertensión	2400 (42.9)
Diabetes	1981 (35.4)
Obesidad	1516 (27.1)
Historia actual de tabaquismo	686 (12.3)
Enfermedad renal crónica	485 (8.7)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	356 (6.4)
Enfermedad cardiovascular	324 (5.8)
Inmunosupresión	183 (3.3)
Asma	178 (3.2)

requirió ingreso en la UCI, el 17.5% requirió intubación endotraqueal y el 37.9% falleció. El tiempo medio desde el inicio de los síntomas hasta la muerte fue de 13 días.

Entre las comorbilidades que mostraron asociación estadísticamente significativa en el modelo multivariado con la mortalidad estuvo la enfermedad renal crónica (OR = 2.72, IC95% 2.17-3.40), la obesidad (OR = 1.24, IC95% 1.07-1.43), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OR = 1.21, IC95% 0.97-1.56), la diabetes mellitus (OR = 1.15, IC95% 1.00-1.32) y la hipertensión arterial sistémica (OR = 1.13, IC95% 0.98-1.30). La intubación endotraqueal fue una asociación determinante entre supervivientes y no supervivientes (OR = 14.89, IC95% 12.10-18.31). **Cuadro 2**

## DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio están en concordancia con la información referida en la bibliografía internacional<sup>10-15</sup> y nacional.<sup>16,17</sup> Las personas con comorbilidades cardiometabólicas

tienen, en general, mayor probabilidad de morir a causa de COVID-19. Diversos estudios en la población china,<sup>10,11,13</sup> española,<sup>15</sup> italiana<sup>14</sup> y de Estados Unidos<sup>12</sup> asocian a la edad avanzada, al sexo masculino y a la existencia de comorbilidades con peor pronóstico. En México, las comorbilidades más prevalentes en pacientes con infección por el virus del SARS-CoV-2 son la hipertensión, la obesidad y la diabetes,<sup>18</sup> que están inequívocamente asociadas con un desenlace fatal, especialmente cuando los tres padecimientos coinciden en un mismo individuo (OR = 2.1).<sup>17</sup>

En nuestro análisis, limitado a pacientes hospitalizados en el estado de Jalisco, observamos la misma distribución de prevalencia y ciertas diferencias en lo que respecta a los factores de comorbilidad asociadas con la mortalidad. En el análisis multivariado, utilizando los datos recabados, observamos que la enfermedad renal crónica (ERC) y la obesidad destacaron como factores predictivos, con una razón de momios de 2.7 y 1.24, respectivamente.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) 2018 reveló que el 75.2% de los mexicanos mayores de 20 años de edad padece obesidad.<sup>19</sup> La prevalencia de obesidad en el estado de Jalisco es del 34.8% en el mismo grupo de edad,<sup>19</sup> mientras que la enfermedad renal crónica se sitúa entre las 10 principales causas de muerte, con tasa de mortalidad anual de 12 fallecimientos por cada 100,000 habitantes.<sup>20</sup> La diabetes mellitus explica el 56% de los casos incidentes de enfermedad renal crónica en nuestra entidad; asimismo, además de los factores de riesgo tradicionales, se ha observado elevada prevalencia de proteinuria de causa no filiada en nuestro estado,<sup>21</sup> que algunos autores denominan “nefropatía mesoamericana”.<sup>22</sup> Entre las posibles explicaciones de por qué la enfermedad renal crónica condiciona un peor pronóstico en pacientes con COVID-19 está el

**Cuadro 2.** Regresión logística: análisis univariado y multivariado. Asociación de las variables basales con la mortalidad

Factores asociados con la mortalidad						
Variables	Vivos N = 3474 (62.1%)	Muerte N = 2116 (37.9%)	Univariado OR (IC95%)	Valor de p	Multivariado <sup>2</sup> OR (IC95%)	Valor de p
Edad (años), media $\pm$ DE	54.3 $\pm$ 15.6	64 $\pm$ 14.0	1.044 <sup>1</sup> (1.039-1.048)	< 0.001	1.046 (1.041-1.051)	< 0.001
Sexo masculino, n (%)	2120 (61)	1377 (65.1)	-	-	-	-
Sexo femenino, n (%)	1357 (39)	739 (34.9)	0.840 (0.721-0.940)	< 0.001	0.750 (0.656-0.857)	< 0.001
Diabetes, n (%)	1078 (31)	903 (42.7)	1.655 (1.479-1.851)	< 0.001	1.153 (1.005-1.322)	0.042
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, n (%)	166 (4.8)	190 (9.0)	1.966 (1.584-2.439)	< 0.001	1.218 (0.974-1.566)	0.152
Asma, n (%)	116 (3.3)	62 (2.9)	0.874 (0.639-1.195)	0.399	-	-
Inmunosupresión, n (%)	111 (3.2)	72 (3.4)	1.067 (0.789-1.443)	0.672	-	-
Hipertensión, n (%)	1,278 (36.8)	1,122 (53)	1.940 (1.738-2.165)	< 0.001	1.132 (0.982-1.304)	0.086
Cardiovascular, n (%)	166 (4.8)	158 (7.5)	1.608 (1.284-2.014)	< 0.001	0.987 (0.76-1.281)	0.923
Obesidad, n (%)	906 (26.1)	610 (28.8)	1.148 (1.017-1.295)	0.025	1.242 (1.074-1.436)	< 0.001
Enfermedad renal crónica, n (%)	224 (6.4)	261 (12.3)	2.041 (1.693-2.462)	< 0.001	2.724 (2.178-3.408)	< 0.001
Tabaquismo, n (%)	396 (11.4)	290 (13.7)	1.234 (1.050-1.452)	0.011	0.950 (0.782-1.154)	0.607
Intubación endotraqueal, n (%)	175 (5.0)	804 (38)	11.552 (9.692-13.769)	< 0.001	14.890 (12.104-18.317)	< 0.001

<sup>1</sup> Edad por año de incremento.<sup>2</sup> R<sup>2</sup> del modelo multivariado es 0.341;  $\chi^2$  de la prueba Hosmer-Lemeshow 17.090, valor de p de 0.029.

papel que los linfocitos T juegan en la infección (la uremia deteriora la función de los linfocitos y los granulocitos).<sup>23</sup> La inflamación crónica, originada por el exceso de tejido adiposo en personas con obesidad, es uno de los mecanismos biológicos mediante los cuales el COVID-19 puede afectar más a esta población, además de que en la grasa abdominal se expresa altamente el receptor ECA2.<sup>24</sup> La obesidad también deteriora la respuesta mediada por linfocitos T y afecta la ventilación por mecanismos mecánicos.

La mortalidad registrada en este estudio (37.9%) es más elevada que la reportada en pacientes hospitalizados en el estado de Nueva York (21%),<sup>12</sup> pero muy similar a la observada en un hospital de referencia de la península de Yucatán (38%).<sup>25</sup> Además, el elevado porcentaje de pacientes que no solicitan atención médica en unidades con capacidad hospitalaria podría incrementar la verdadera letalidad del virus en nuestra entidad, sin olvidar los fallecidos procedentes de las residencias o asilos para adultos

mayores. Jalisco, al ser un estado social y económicamente vulnerable, tiene dificultades para acatar a plenitud las medidas de contención. Tras la reapertura de ciertas actividades sociales y económicas, la tasa de positividad en el país se ha incrementado, lo que explica que las muertes se hayan triplicado desde entonces.<sup>26</sup>

Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, los estudios observacionales, especialmente los basados en registros a gran escala, tienden a inducir errores al recabar los datos. Debido a la naturaleza del registro, es plausible que algunos de los pacientes ingresados no tengan las comorbilidades descritas, pues éstas podrían haber sido autorreportadas (no confirmadas). En segundo lugar, nuestro estudio recoge solo los datos básicos para cimentar el conocimiento del comportamiento del COVID-19 en nuestra entidad, pero carece del nivel de detalle necesario para un análisis más intensivo de aspectos más específicos. Es de notar, además, que algunos factores demográficos, como la edad o las comorbilidades, pueden explicar parcialmente las diferencias en la mortalidad, y éstas pueden controlarse mediante técnicas de análisis multivariado. Sin embargo, no es posible explicar el exceso de mortalidad en un registro que no controla diferencias étnicas o de marginación, ni las disparidades entre los sistemas sanitarios.

## CONCLUSIONES

Las enfermedades cardiometabólicas, y muy especialmente la enfermedad renal crónica y la obesidad, fueron las comorbilidades que con mayor fuerza se asociaron con el riesgo de morir por COVID-19 en pacientes que recibieron atención hospitalaria en unidades médicas del estado de Jalisco. Se necesitan más estudios que establezcan los factores de pronóstico considerando nuestro sistema de salud y nuestras condiciones sociodemográficas.

## REFERENCIAS

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports. (Consultado el 30 noviembre de 2020). <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.
2. Vejar-Aguirre T, Jáuregui-Ulloa E, Gallo-Sánchez K, Mejía-García JA, et al. Evidencias y tendencias para tomar decisiones sobre medidas de contención y mitigación de Covid-19 en Jalisco, México. *Salud Publica Mex* 2020; 62 (5): 457-459. doi. <https://doi.org/10.21149/11724>
3. Ortiz-Brizuela E, Villanueva-Reza M, González-Lara MF, Tamez-Torres KM, et al. Clinical and epidemiological characteristics of patients diagnosed with COVID-19 in a tertiary care center in Mexico city: a prospective cohort study. *Rev Invest Clin* 2020; 72 (4): 252-258. doi. 10.24875/RIC.20000334.
4. Suárez V, Suárez-Quezada M, Oros-Ruiz S, Ronquillo De Jesús E. Epidemiology of COVID-19 in Mexico: from the 27th of February to the 30th of April 2020. *Rev Clin Esp* 2020; 220 (8): 463-471. doi. 10.1016/j.rce.2020.05.007.
5. Carrillo-Vega MF, Salinas-Escudero G, García-Peña C, Gutiérrez-Robledo LM, et al. Early estimation of the risk factors for hospitalization and mortality by COVID-19 in Mexico. *PLoS One* 2020; 15 (9): e0238905. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238905>.
6. Álvarez-López DI, Espinoza-Molina MP, Cruz-Loustaunau ID, Álvarez-Hernández G. La diabetes e hipertensión arterial como factores asociados con la letalidad por Covid-19 en Sonora, México, 2020. *Salud Publica Mex* 2020; 62 (5): 456-457. <https://doi.org/10.21149/11546>.
7. Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco [Internet]. [Consultado el 30 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2020/04/ESEP-medicos.pdf> y [Recursos-en-Salud.pdf](https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2020/04/Recursos-en-Salud.pdf).
8. Gobierno del estado de Jalisco. Plan Jalisco COVID-19 [Internet]. En: Datos abiertos [consultado el 30 de noviembre de 2020]. <https://coronavirus.jalisco.gob.mx/datos-abiertos/>
9. Secretaría de Salud, Gobierno de México. Datos abiertos – Bases Históricas [Internet]. En: Dirección General de Epidemiología. México. 2020 [consultado el 30 de noviembre de 2020]. <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-bases-historicas-direccion-general-de-epidemiologia>.
10. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* 2020; 323 (11): 1061-1069. doi. 10.1001/jama.2020.1585.
11. Yang J, Zheng Y, Gou X, Pu K, et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* 2020; 94: 91-95. doi. 10.1016/j.ijid.2020.03.017.

12. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York city area. *JAMA* 2020; 323 (20): 2052-2059. doi. 10.1001/jama.2020.6775.
13. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol* 2020; 109 (5): 531-538. doi. 10.1007/s00392-020-01626-9.
14. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, et al. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA* 2020; 323 (16): 1574-1581. doi.10.1001/jama.2020.5394.
15. Casas-Rojo JM, Antón-Santos JM, Millán-Núñez-Cortés J, Lumbreras-Bermejo C, et al. Clinical characteristics of patients hospitalized with COVID-19 in Spain: Results from the SEMI-COVID-19 Registry. *Rev Clin Esp (Barc)* 2020; 220 (8): 480-494. doi. 10.1016/j.rce.2020.07.003.
16. Hernández-Galdamez DR, González-Block MÁ, Romo-Dueñas DK, Lima-Morales R, et al. Increased risk of hospitalization and death in patients with covid-19 and pre-existing noncommunicable diseases and modifiable risk factors in Mexico. *Arch Med Res* 2020; 51 (7): 683-689. doi. 10.1016/j.arcmed.2020.07.003.
17. Carrillo-Vega MF, Salinas-Escudero G, García-Peña C, Gutiérrez-Robledo LM, et al. Early estimation of the risk factors for hospitalization and mortality by COVID-19 in Mexico. *PLoS One* 2020; 15 (9): e0238905. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238905>.
18. Kammar-García A, Vidal-Mayo JJ, Vera-Zertuche JM, Lazcano-Hernández M, et al. Impact of comorbidities in Mexican SARS-CoV-2 positive patients: a retrospective analysis in a national cohort. *Rev Invest Clin* 2020; 72 (3): 151-158.
19. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2018.
20. García-García G, Briseño-Rentería G, Luquín-Arellan VH, Gao Z, et al. Survival among patients with kidney failure in Jalisco, Mexico. *J Am Soc Nephrol* 2007; 18 (6): 1922-7. doi. 10.1681/ASN.2006121388.
21. Gutierrez-Padilla JA, Mendoza-García M, Plascencia-Perez S, Renoirte-Lopez K, et al. Screening for CKD and cardiovascular disease risk factors using mobile clinics in Jalisco, Mexico. *Am J Kidney Dis* 2010; 55 (3): 474-84. doi. 10.1053/j.ajkd.2009.07.023.
22. Correa-Rotter R, Wesseling C, Johnson RJ. CKD of unknown origin in Central America: the case for a Mesoamerican nephropathy. *Am J Kidney Dis* 2014; 63 (3): 506-20. doi. 10.1053/j.ajkd.2013.10.062.
23. Sánchez-Álvarez JE, Pérez Fontán M, Jiménez Martín C, Blasco Pelicano M, et al. SARS-CoV-2 infection in patients on renal replacement therapy. Report of the COVID-19 Registry of the Spanish Society of Nephrology (SEN). *Nefrologia* 2020; 40 (3): 272-278. doi. 10.1016/j.nefro.2020.04.002.
24. Al-Benna S. Association of high-level gene expression of ACE2 in adipose tissue with mortality of COVID-19 infection in obese patients. *Obes Med* 2020; 19: 100283. doi. 10.1016/j.obmed.2020.100283.
25. Cortés-Tellés A, López-Romero S, Mancilla-Ceballos R, Ortiz-Farías DL, et al. Risk factors for mortality among hospitalized patients with COVID-19. An overview in Mexican population. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2020; 83 (Supple 1): S46-S54. doi. 10.4046/trd.2020.0095.
26. Mahase E. Covid-19: Deaths in Mexico triple since reopening began in June. *BMJ* 2020; 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2753>.