



Medicina de Familia SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



ORIGINAL

Impacto de la pandemia de COVID-19 en las tendencias de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México, 2000-2022



O.S. Medina-Gómez

Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Recibido el 2 de octubre de 2023; aceptado el 1 de diciembre de 2023

Disponible en Internet el 1 de febrero de 2024

PALABRAS CLAVE

Inequidades en salud;
Enfermedades
cardiovasculares;
COVID-19;
México;
Mortalidad

Resumen

Objetivo: Estimar el impacto de la pandemia de COVID-19 en tendencia de la mortalidad por enfermedad cardiovascular (ECV) en México.

Métodos: Se realizó un estudio ecológico donde se analizaron las defunciones por ECV reportadas en México bajo la clasificación CIE-10 con los códigos I10 al I99 para el periodo 2000 al 2022. Se calcularon las tasas de mortalidad estandarizadas por edad a nivel nacional y estatal, y posteriormente se estimó la variación porcentual anual mediante el análisis de *joinpoint* para conocer los cambios en la tendencia de la mortalidad en el periodo estudiado.

Resultados: Se presentó un incremento de 27,96 muertes por cada 100.000 habitantes del 2000 al 2022 en México. El análisis *joinpoint* muestra en el periodo 2019 a 2021 un cambio porcentual anual a nivel nacional de 17.398, y posteriormente se presenta una tendencia negativa entre los años 2021-2022. Los estados como Guanajuato, Tlaxcala y Querétaro mostraron los mayores incrementos en las tendencias de la mortalidad por ECV durante la pandemia por COVID-19.

Conclusiones: La tendencia de la mortalidad por ECV en México se incrementó de manera importante durante la pandemia por COVID-19.

© 2023 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Health inequities;
Cardiovascular
diseases;
COVID-19;
Mexico;
Mortality

Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular disease mortality trends in Mexico, 2000–2022

Abstract

Objective: To estimate the impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular disease (CVD) mortality trends in Mexico.

Correo electrónico: epired@gmail.com

<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2023.102170>

1138-3593/© 2023 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Methods: An ecological study was conducted where deaths from CVD reported in Mexico under the ICD-10 classification with codes I10 to I99 for the period 2000–2022 were analyzed. Age-standardized mortality rates were calculated at the national and state levels, then the annual percentage variation was estimated using joinpoint analysis to know the changes in the mortality trend in the period studied.

Results: There was an increase of 27.96 deaths per 100,000 inhabitants from 2000 to 2022 in Mexico. The joinpoint analysis shows in the period 2019–2021 an annual percentage change at the national level of 17,398 and subsequently a negative trend is presented between the years 2021–2022. The states of Guanajuato, Tlaxcala and Querétaro showed the largest increases in CVD mortality trends during the COVID-19 pandemic.

Conclusions: The trend in CVD mortality in Mexico increased significantly during the COVID-19 pandemic.

© 2023 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud estima que ocurren 17,9 millones de muertes cada año; en la región de las Américas 2,0 millones de personas murieron a causa de ECV durante 2019 y son responsables de 36,4 millones de años de vida perdidos por muerte prematura^{1,2}. En México, representan el 22,7% de todas las muertes, y su tendencia continúa incrementándose en contraste con otros países de Latinoamérica, afectando principalmente a la población con vulnerabilidad social^{3–7}.

Durante la pandemia por COVID-19 México fue uno de los países con la mayor letalidad a nivel mundial, debido a la alta prevalencia de ECV, diabetes y obesidad^{8–15}. La respuesta ante la pandemia se orientó a priorizar la atención de personas con esta enfermedad, y realizar la reconversión de los servicios de salud para enfrentar las necesidades de atención, principalmente de las personas graves. Con la finalidad de limitar el contagio, se generaron algunas recomendaciones para el manejo de personas con alguna enfermedad cardiovascular, entre las que destacan la cancelación de la consulta médica no prioritaria para promover el autoaislamiento en casa y disminuir las concentraciones de personas en salas de espera y evitar la diseminación de la infección, postergar cirugías electivas o complejas no urgentes que requirieran varios días de unidad de cuidado intensivo, e intervenir pacientes con COVID-19 cuya cirugía fuera de absoluta urgencia¹⁶.

Sin embargo, es necesario reconocer que tras la reorganización de los servicios de salud para la atención de la pandemia, muchas personas con enfermedades preexistentes, incluyendo los padecimientos cardiovasculares, no lograron tener acceso a los servicios de salud^{17,18}, considerando que en México se cuenta con un sistema de salud heterogéneo y fragmentado donde el acceso a los servicios sanitarios depende de la situación laboral de las personas¹⁹.

Actualmente se encuentra constituido por el sector público y el privado. Las instituciones de salud públicas las conforman aquellas que corresponden a la seguridad social, las cuales se fundamentan en un régimen contributivo, mientras que las instituciones prestan atención a la población sin seguridad social como el Programa IMSS-Bienestar, y antes de la reforma constitucional del artículo 4 del año 2020 se contaba con el Seguro Popular de Salud, el cual fue sustituido por el Instituto de Salud para el Bienestar.

Por lo anterior, el presente estudio pretende estimar el impacto de la pandemia de COVID-19 en la tendencia de mortalidad por ECV en México.

Material y métodos

Se analizaron los registros de defunción por ECV disponibles y que han sido reportadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en México bajo la clasificación CIE-10 con los códigos I10 al I99 para el periodo 2000 al 2022²⁰.

Se estimó la tasa de mortalidad por ECV a nivel estatal y nacional, tomando en el numerador el número total de muertes por esta causa y en el denominador la población estimada para cada año por el Consejo Nacional de Población, y posteriormente se estimaron las tasas de mortalidad ajustadas por edad mediante el método directo tomando como población de referencia la reportada a nivel nacional para el año 2022.

Se utilizó el paquete estadístico Joinpoint Regression Program versión 5.0.1. para el análisis de tendencias de las tasas ajustadas de mortalidad por ECV en los ámbitos nacional y estatal, para identificar y describir la ocurrencia de cambios en un periodo de tiempo a través de la tendencia de los datos. Para representar el momento de la pandemia por COVID-19 e identificar posibles cambios en la tendencia de mortalidad por ECV, se consideró el periodo comprendido entre los años 2019 y 2022.

Para la construcción del modelo se eligió la transformación logarítmica, se seleccionó la opción varianza constante (homocedasticidad) para un modelo no correlacionado y el

programa seleccionó el modelo final utilizando la prueba de permutación y criterio de información bayesiano, reportando el número mínimo y máximo de *joinpoints*, señalando el modelo más parsimonioso.

Se calculó el cambio porcentual anual (CPA) para el periodo de tiempo completo para los años 2000 a 2022. Se considera que ambas mediciones determinan si el cambio es significativamente distinto de cero. Cada tendencia en el modelo final del CPA se describe por un porcentaje de cambio anual con un intervalo de confianza al 95% (IC95%). Si el IC95% no contiene el cero, el CPA se considera estadísticamente significativo.

Aspectos éticos

No fue necesario el solicitar un consentimiento informado dado que las fuentes de información son de acceso público. El proyecto fue aprobado por el comité local de investigación 3609 del Instituto Mexicano del Seguro Social, con registro R-2022-3609-047.

Resultados

Se registraron un total de 3.523.647 defunciones por ECV ocurridas en los años analizados. La tasa ajustada de mortalidad nacional para el año 2000 fue de 157,05 defunciones por cada 100.000 habitantes, mientras que para el 2022 fue de 185,01, lo que representa una diferencia de tasa de 27,96 muertes por cada 100.000 habitantes. La mayor tasa de mortalidad ajustada por ECV en México ocurrió en el año 2021 (210,24 defunciones por 100.000 habitantes). Respecto a las muertes por sexo, a nivel nacional se presentó una tendencia hacia el alza tanto en hombres como en mujeres, presentando las mayores tasas de mortalidad durante el 2021 (fig. 1).

Las entidades federativas con la mayor tasa de defunción por ECV al inicio del periodo de estudio fueron Chihuahua (217,43 por 100.000 habitantes), Baja California (213,03 por 100.000 habitantes) y Sonora (207,27 por 100.000 habitantes), mientras que, en 2021, año donde se presentaba con mayor intensidad la pandemia por COVID-19, los estados con la mayor mortalidad fueron Puebla, Guanajuato y Chiapas. Todas las entidades federativas mostraron un incremento en la mortalidad por ECV en el periodo de tiempo analizado, siendo los estados de Chiapas, Puebla y Tlaxcala los que presentaron la mayor diferencia de tasas entre los años 2000 y 2022 respecto al resto de los estados, mientras que entidades como la Ciudad de México y Baja California lograron reducir la mortalidad por ECV de manera importante (fig. 2).

En México, al contrastar el año 2019, escenario previo a la pandemia por COVID-19, y el año 2021, momento de mayor impacto de la pandemia, los estados con el mayor incremento de tasa de mortalidad por ECV fueron Puebla, Chiapas y Tlaxcala, mientras que Sonora y Coahuila fueron las entidades federativas con el menor crecimiento en las tasas de mortalidad por ECV.

El análisis *joinpoint* muestra que durante 2000 a 2019 el incremento de las tasas de mortalidad a nivel nacional por ECV no fue significativo (CPA: 0,25; IC95%: -0,012 a 0,49). Posteriormente se presenta un punto de inflexión importante en la tendencia ascendente de las tasas de mor-

talidad por ECV entre los años 2019 y 2021 (CPA: 17,40), y una reducción en el periodo 2021-2022 (CPA: -16,21; IC95%: -23,21 a -23,30). En el caso de los hombres, se mostró un ligero pero significativo incremento en el periodo 2020-2019 (CPA: 0,59), en los años 2019-2021 el incremento de defunciones por ECV fue relevante, estimando un CPA de 19,51 (IC95%: 11,98 a 25,54), y en los años 2021-2022 la reducción del CPA (-18,94) fue relevante. Entre las mujeres, el panorama inicial muestra un decremento en las muertes por ECV entre los años 2000 y 2006 (CPA: -1,11; IC95%: -5,06 a 0,31), mientras que en el periodo 2006-2019 la tendencia no fue significativa (CPA: 0,25; IC95%: -0,05 a 0,94). Al igual que los hombres, durante 2019 a 2021 se incrementaron las defunciones por ECV de manera importante entre las mujeres (CPA: 13,86; IC95%: 8,53 a 17,28), para disminuir durante los años 2021-2022 (CPA: -12,59; IC95%: -17,93 a -5,94).

Los resultados obtenidos a nivel estatal muestran 2 escenarios contrastantes; en un primer escenario, la mortalidad presentaba una fase inicial de incremento en la mayoría de los estados del país y posteriormente se presentó un proceso de desaceleración, mientras que, en un segundo escenario, en algunos estados, como Colima, la tendencia era de un decrecimiento de la mortalidad por ECV en los primeros años que se estudiaron (tabla 1).

En el marco de la pandemia por COVID-19, muchos de los estados mostraron un incremento en las tendencias de mortalidad por ECV a partir del año 2019; dicho incremento se presentó de forma heterogénea entre los estados. Guanajuato (CPA: 96,00), Tlaxcala (CPA: 83,86) o Querétaro (CPA: 63,22) mostraron los mayores incrementos en las tendencias de la mortalidad por ECV, posteriormente se identificó en todos los estados un descenso en la mortalidad en el periodo 2021-2022 en diferentes intensidades (tabla 1).

Discusión

El presente estudio muestra las tendencias en la mortalidad por ECV en México y las entidades federativas que lo conforman, demostrando que antes de la pandemia por COVID-19 el incremento en las tasas de mortalidad por ECV se presentaba principalmente en hombres, resultado similar al reportado por Mikkola et al.²¹.

Sin embargo, al inicio de la pandemia, la mortalidad por ECV se incrementó de manera considerable, como lo demuestran los valores de CPA obtenidos a nivel nacional en el periodo 2019-2021, para posteriormente mostrar una tendencia decreciente. Este comportamiento es similar al reportado en otros países^{22,23}.

Los cambios en la tendencia temporal derivados de la pandemia por COVID-19 pueden tener una explicación debido a que durante esta se implementaron estrategias para disminuir la propagación del virus y evitar el contagio, entre las que destacan las indicaciones de quedarse en casa, cancelaciones de visitas clínicas y aplazamientos de procedimientos electivos, incluyendo los cardiovasculares²⁴. Por otro lado, existe la posibilidad de que, en el marco de la pandemia, muchas personas que requerían atención médica no la buscaran por miedo a ser contagiados²⁵.

Lo anterior toma relevancia considerando que las personas con ECV presentaron menos probabilidades de tener visitas ambulatorias o mediciones de presión arterial que

Tabla 1 Tendencias en la mortalidad por enfermedad cardiovascular según entidad federativa en México, 2000-2022

Estado	Años	CPA	Estado	Años	CPA	Estado	Años	CPA	Estado	Años	CPA
Aguascalientes	2000-2013	-0,23	Durango	2000-2009	3,28*	Morelos	2000-2018	0,23	Sinaloa	2000-2019	-0,47*
	2013-2015	-7,15		2009-2012	-4,49*		2018-2021	24,61*		2019-2020	25,95*
	2015-2022	3,62		2012-2019	1,69		2021-2022	-10,75		2020-2022	-15,35*
Baja California	2000-2019	-0,98		2019-2020	23,38*	Nayarit	2000-2009	-0,09	Sonora	2000-2019	-0,20
	2019-2020	15,08		2020-2022	-10,94*		2009-2021	13,05*		2019-2020	15,55*
	2020-2022	-4,46	Guanajuato	2000-2011	0,16		2021-2022	-13,47*		2020-2022	-8,01*
Baja California Sur	2000-2019	-0,51		2011-2020	1,94*	Nuevo León	2000-2019	-0,63	Tabasco	2000-2019	0,58
	2019-2022	3,83		2020-2020	96,00*		2019-2020	16,31		2019-2020	31,94
Campeche	2000-2019	0,58*		2020-2022	-15,65		2020-2022	-1,29		2020-2022	-7,33
	2019-2020	43,75*	Guerrero	2000-2022	1,94*	Oaxaca	2000-2001	-6,08*	Tamaulipas	2000-2006	-0,95
	2020-2022	-18,29*	Hidalgo	2000-2002	9,44*		2001-2019	0,84*		2006-2010	2,16
Chiapas	2000-2005	-0,59		2002-2019	0,45		2019-2021	35,03*		2010-2019	-1,26
	2005-2019	1,64		2019-2021	17,33*		2021-2022	-14,35*		2019-2020	19,45*
	2019-2020	58,21*		2021-2022	-11,10*	Puebla	2000-2006	-0,25		2020-2022	-8,68*
	2020-2022	-15,81*	Jalisco	2000-2008	-1,37*		2006-2019	1,86*	Tlaxcala	2000-2013	-0,15
Chihuahua	2000-2006	-1,28		2008-2010	5,99		2019-2021	56,57*		2013-2019	3,05*
	2006-2013	1,19		2010-2019	-0,24		2021-2022	-23,43*		2019-2020	83,85*
	2013-2019	-2,79		2019-2021	20,39*	Querétaro	2000-2019	0,59		2020-2022	-16,50*
	2019-2020	29,35*		2021-2022	-13,00*		2019-2019	-28,78	Veracruz	2000-2019	0,61*
	2020-2022	-11,44*	Estado de México	2000-2006	-0,68		2019-2020	63,22*		2019-2021	21,03*
Ciudad de México	2000-2019	-0,71		2006-2019	0,31		2020-2022	-9,87		2021-2022	-14,74*
	2019-2020	23,88		2019-2020	44,58*	Quintana Roo	2000-2005	-3,01	Yucatán	2000-2022	1,32*
	2020-2022	-15,92		2020-2022	-22,29*		2005-2022	2,11*	Zacatecas	2000-2006	-2,20*
Coahuila	2000-2022	0,26	Michoacán	2000-2019	0,060	San Luis Potosí	2000-2019	0,05		2006-2009	3,06
Colima	2000-2009	-2,07*		2019-2021	39,92*		2019-2020	40,35*		2009-2019	-9,92
	2009-2022	1,75*		2021-2022	-14,95*		2020-2022	-8,46*		2019-2021	22,62*
										2021-2022	-7,92

CPA: cambio porcentual anual.

* p < 0,005.

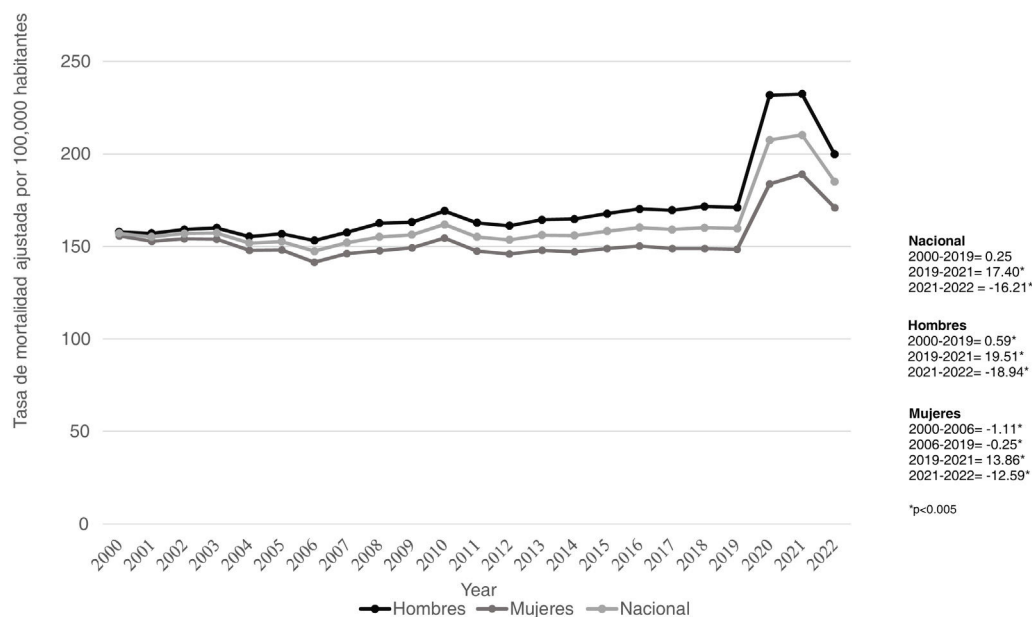


Figura 1 Cambio porcentual anual en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México, 2000-2022.

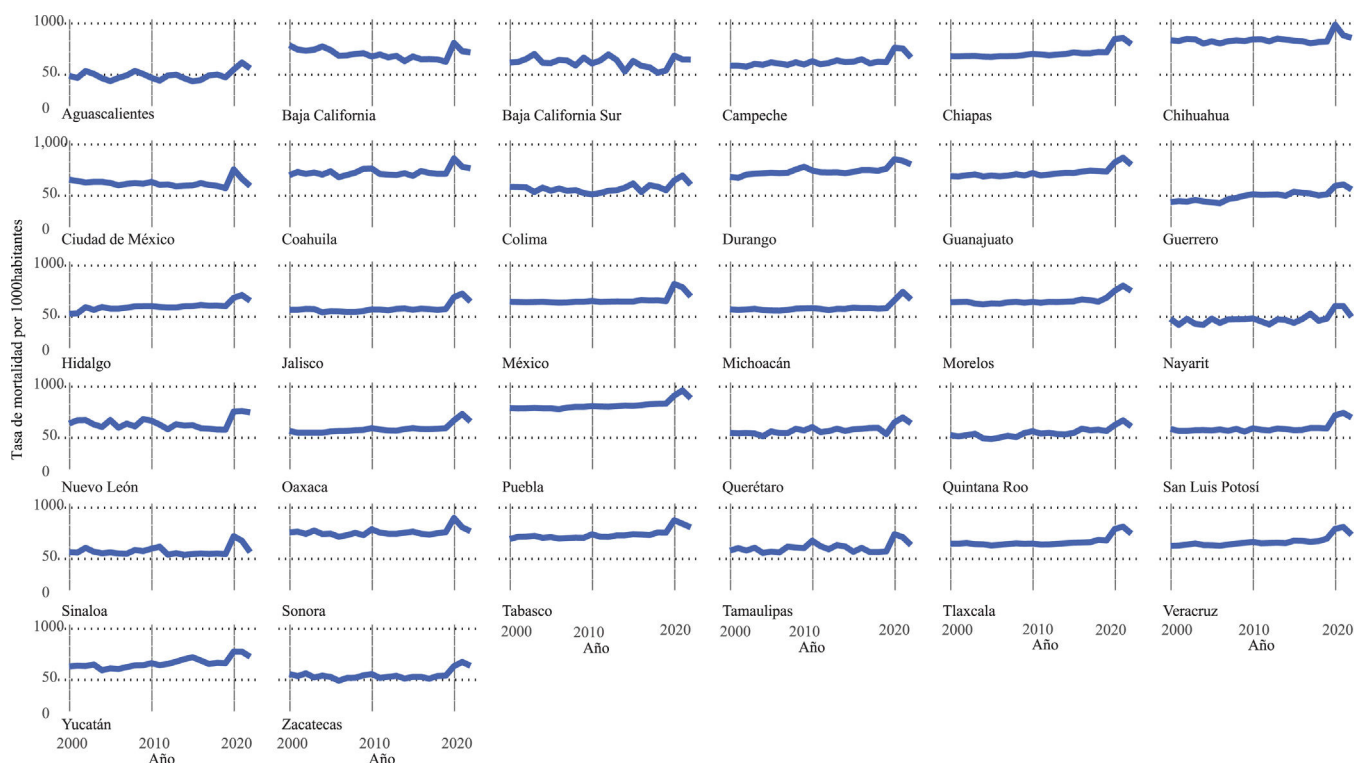


Figura 2 Mortalidad por enfermedad cardiovascular ajustada por entidad federativa, 2000-2022.

durante el periodo prepandémico²⁶, lo que incrementaría la posibilidad de presentar alguna complicación o incluso la muerte, dado que quienes han experimentado un accidente cerebrovascular o un ataque isquémico transitorio tienen un riesgo elevado de presentar un accidente cerebrovascular, otros eventos vasculares y fallecer^{27,28}.

A nivel estatal se muestra un escenario heterogéneo, el cual debe ser abordado en estudios posteriores considerando

factores individuales, sociales, económicos y culturales que pudieran estar asociados a la accesibilidad, la disponibilidad y la calidad de los servicios de salud, principalmente por la precariedad del sistema de salud y la infraestructura instalada que se expresa de manera diferenciada entre los estados.

Como resultado de la saturación de los servicios de salud para atender a personas con COVID-19, los pacientes con

otro tipo de enfermedades acudieron a servicios privados, la medicina tradicional y la automedicación para su atención, financiando con sus propios recursos la atención que requerían. Aquellas personas que no contaban con dichos recursos se limitaron a permanecer en sus domicilios tratando de afrontar la enfermedad. Lo anterior puede contribuir a la explicación del incremento de mortalidad por ECV identificado en nuestro estudio durante los años que se presentó la pandemia²⁹.

Por otro lado, es necesario señalar que el incremento de registros de defunciones puede estar asociado a que personas que enfermaron de COVID-19 tenían ECV preexistente, lo que incrementa la posibilidad de presentar alteraciones de la coagulación que complicaban su enfermedad e incrementar el número de infarto de miocardio²⁴. Otros estudios han demostrado que las personas con diagnósticos preexistentes de diabetes, hipertensión y obesas presentaron un mayor riesgo de enfermedad grave por COVID-19³⁰⁻³², siendo las personas con mayor marginación social y económica las que presentaban un mayor riesgo de sufrir resultados adversos y severidad por COVID-19³³.

Sin duda, la pandemia de la COVID-19 puso al descubierto las desigualdades sociales en la atención médica y evidencia la necesidad de desarrollar sistemas de salud capaces de responder a una emergencia en salud y, al mismo tiempo, garantizar la atención de quienes padecen alguna enfermedad, incluyendo las ECV³⁴.

Diversos organismos internacionales de salud han instado a fortalecer y priorizar las intervenciones comunitarias y de los servicios de salud, sobre todo de atención primaria, para la prevención y el control de las enfermedades, dado que padecimientos como la hipertensión arterial, principal factor de riesgo de la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebral vascular, continúa en aumento, mientras que el acceso a un tratamiento es limitado^{35,36}.

En el marco de una emergencia sanitaria, estrategias como la atención por telemedicina pueden ser útiles para garantizar la atención adecuada por parte de los servicios de salud, y de manera paralela se requiere fortalecer las acciones de educación y alfabetización en salud, así como las redes de apoyo familiar y comunitario que permitan un autocontrol de la enfermedad^{34,37}.

Conclusiones

En México no se han realizado estudios previos para conocer los cambios de la tendencia temporal en mortalidad de padecimientos distintos a COVID-19, como es el caso de las ECV; ante ello, el presente estudio es el primero en realizarse en este país.

Existió un incremento significativo en la mortalidad por ECV en consonancia con la presentación de la pandemia de COVID-19 y la priorización de los servicios de salud para la atención de esta enfermedad, aunque las tendencias entre los estados se incrementaron de manera heterogénea.

Dados los posibles impactos del aumento de la morbilidad por ECV relacionado con la gestión de la COVID-19 que limitó el acceso a los servicios de salud, es necesario diseñar e implementar estrategias de atención ante futuras emergencias sanitarias con el fin de minimizar los impactos indirectos

que se presentaron durante la pandemia en la atención de personas con ECV.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares. Geneva: OMS; 2017 [consultado 4 Feb 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
2. Organización Panamericana de la Salud. La carga de las enfermedades cardiovasculares. Washington D. C.: OPS; 2023 [consultado 4 Feb 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardiovasculares>
3. Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration. Cardiovascular disease, chronic kidney disease, and diabetes mortality burden of cardiometabolic risk factors from 1980 to 2010: A comparative risk assessment. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2:634-47, [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70102-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70102-0).
4. Gomez-Dantes H, Fullman N, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Darney B, Avila-Burgos L, et al. Dissonant health transition in the states of Mexico, 1990-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2016;388:2386-402, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31773-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31773-1).
5. Campos-Nonato I, Hernandez-Barrera L, Flores-Coria A, Gomez-Alvarez E, Barquera S. [Prevalence, diagnosis and control of hypertension in Mexican adults with vulnerable condition. Results of the Ensanut 100k]. *Salud Publica Mex.* 2019;61:888-97, <http://dx.doi.org/10.21149/10574>.
6. Davila-Cervantes CA. Cardiovascular disease in Mexico 1990-2017: Secondary data analysis from the global burden of disease study. *Int J Public Health.* 2020;65:661-71, <http://dx.doi.org/10.1007/s00038-020-01377-4>.
7. Arroyo-Quiroz C, Barrientos-Gutierrez T, O'Flaherty M, Guzman-Castillo M, Palacio-Mejia L, Osorio-Saldarriaga E, et al. Coronary heart disease mortality is decreasing in Argentina, and Colombia, but keeps increasing in Mexico: A time trend study. *BMC Public Health.* 2020;20:162, <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-020-8297-5>.
8. Peña JE, Rascon-Pacheco RA, Ascencio-Montiel IJ, Gonzalez-Figueroa E, Fernandez-Garate JE, Medina-Gomez OS, et al. Hypertension, diabetes and obesity, major risk factors for death in patients with COVID-19 in Mexico. *Arch Med Res.* 2021;52:443-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arcmed.2020.12.002>.
9. Alberca RW, Oliveira LM, Branco A, Pereira NZ, Sato MN. Obesity as a risk factor for COVID-19: An overview. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2021;61:2262-76, <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2020.1775546>.
10. Buscemi S, Corleo D, Randazzo C. Risk factors for COVID-19: Diabetes, hypertension, and obesity. *Adv Exp Med Biol.* 2021;1353:115-29, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-85113-2_7.
11. Bello-Chavolla OY, Bahena-López JP, Antonio-Villa NE, Vargas-Vázquez A, González-Díaz A, Márquez-Salinas A, et al. Predicting mortality due to SARS-CoV-2: A mechanistic score relating obesity and diabetes to COVID-19 outcomes in Mexico. *J Clin Endocrinol Metab.* 2020;105:dga346, <http://dx.doi.org/10.1210/clinem/dga346>.
12. Mithal A, Jevalikar G, Sharma R, Singh A, Farooqui KJ, Mahendru S, et al. High prevalence of diabe-

- tes and other comorbidities in hospitalized patients with COVID-19 in Delhi, India, and their association with outcomes. *Diabetes Metab Syndr*. 2021;15:169–75, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2020.12.029>.
13. Guo W, Li M, Dong Y, Zhou H, Zhang Z, Tian C, et al. Diabetes is a risk factor for the progression and prognosis of COVID-19. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020:e3319, <http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.3319>.
 14. Roncon L, Zuin M, Zuliani G, Rigatelli G. Patients with arterial hypertension and COVID-19 are at higher risk of ICU admission. *Br J Anaesth*. 2020;125:e254–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.056>.
 15. Huang S, Wang J, Liu F, Liu J, Cao G, Yang C, et al. COVID-19 patients with hypertension have more severe disease: A multicenter retrospective observational study. *Hypertens Res*. 2020;43:824–31, <http://dx.doi.org/10.1038/s41440-020-0485-2>.
 16. Alcocer-Gamba MA, Gutierrez-Fajardo P, Cabrera-Rayó A, Sosa-Caballero A, Pina-Reyna Y, Merino-Rajme JA, et al. Excerpts from the documents of Mexican positions and recommendations in cardiovascular diseases and COVID-19. *Arch Cardiol Mex*. 2020;90 Suppl:100–10, <http://dx.doi.org/10.24875/ACM.M20000057>.
 17. Chaiban L, Benyaich A, Yaacoub S, Rawi H, Truppa C, Bardus M. Access to primary and secondary health care services for people living with diabetes and lower-limb amputation during the COVID-19 pandemic in Lebanon: A qualitative study. *BMC Health Serv Res*. 2022;22:593, <http://dx.doi.org/10.1186/s12913-022-07921-7>.
 18. Pujolar G, Oliver-Angles A, Vargas I, Vazquez ML. Changes in access to health services during the COVID-19 pandemic: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:1749, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19031749>.
 19. Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril V, Mercado-Knaul F, Arreola H, Frenk J. Sistema de salud de México. *Salud Publica Mex*. 2011;53 Supl 2:s220–32.
 20. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Mortalidad 2023. Aguascalientes: INGE; 2023 [consultado 1 Feb 2023]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/#Datos_abiertos
 21. Mikkola TS, Gissler M, Merikukka M, Tuomikoski P, Ylikorkala O. Sex differences in age-related cardiovascular mortality. *PLoS One*. 2013;8:e63347, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0063347>.
 22. Kim YJ, Kim S, An J, Volgman AS, Nazir NT. Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular disease mortality in a major metropolitan area. *Am Heart J Plus*. 2022;18:100173, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahjo.2022.100173>.
 23. Han L, Zhao S, Li S, Qui H, Wang Y, Gu J, et al. Excess cardiovascular mortality across multiple COVID-19 waves in the United States from March 2020 to March 2022. *Nat Cardiovasc Res*. 2023;2:322–33, <http://dx.doi.org/10.3389/ijph.2023.1606305>.
 24. Henry TD, Kereiakes DJ. The direct and indirect effects of the COVID-19 pandemic on cardiovascular disease throughout the world. *Eur Heart J*. 2022;43:1154–6, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehab782>.
 25. Pallarés Carratalá V, Górriz-Zambrano C, Morillas Ariño C, Llisterri Caro JL, Górriz JL. COVID-19 y enfermedad cardiovascular y renal: ¿Dónde estamos? ¿Hacia dónde vamos? *Semerger*. 2020;46 Supl 1:78–87, <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2020.05.005>.
 26. Arling G, Miech EJ, Myers LJ, Sexson A, Bravata DM. The impact of the COVID-19 pandemic on blood pressure control after a stroke or transient ischemic attack among patients at VA medical centers. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2023;32:107140, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107140>.
 27. Bronnum-Hansen H, Davidsen M, Thorvaldsen P, Danish MONICA Study Group. Long-term survival and causes of death after stroke. *Stroke*. 2001;32:2131–6, <http://dx.doi.org/10.1161/hs0901.094253>.
 28. Wang X, Minhas JS, Moullaali TJ, di Tanna GL, Lindley RI, Chen X, et al. Associations of early systolic blood pressure control and outcome after thrombolysis-eligible acute ischemic stroke: Results from the ENCHANTED study. *Stroke*. 2022;53:779–87, <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.034580>.
 29. Medina-Gómez OS, Medina-Vizcarra I. Estudio de caso – México. En: Tonelli P, Parada M, Bravo I, editores. *La pandemia por COVID 19: el derecho a la salud en tensión. Un estudio cualitativo exploratorio en Chile, Colombia, Costa Rica y México*. San José, Costa Rica: FLACSO; 2021. p. 141–68.
 30. Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, Bacon S, Bates C, Morton CE, et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature*. 2020;584:430–6, <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>.
 31. Smati S, Tramunt B, Wargny M, Caussy C, Gaborit B, Vatiér C, et al. Relationship between obesity and severe COVID-19 outcomes in patients with type 2 diabetes: Results from the CORONADO study. *Diabetes Obes Metab*. 2021;23:391–403, <http://dx.doi.org/10.1111/dom.14228>.
 32. Caussy C, Wallet F, Laville M, Disse E. Obesity is associated with severe forms of COVID-19. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28:1175, <http://dx.doi.org/10.1002/oby.22842>.
 33. Ortiz-Hernandez L, Perez-Sastre MA. Social inequalities in the progression of COVID-19 in the Mexican population. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e106, <http://dx.doi.org/10.26633/RPSP.2020106>.
 34. Abraham S, Manohar SA, Patel R, Saji AM, Dani SS, Ganatra S. Strategies for cardio-oncology care during the COVID-19 pandemic. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*. 2022;24:137–53, <http://dx.doi.org/10.1007/s11936-022-00965-2>.
 35. Zhou B, Carrillo-Larco RM, Danaei G, Riley L, Paciorek CJ, Stevens GA, et al. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: A pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021;398:957–80, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01330-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01330-1).
 36. Etienne CF. Scaling up cardiovascular disease management in primary care through HEARTS in the Americas. *Rev Panam Salud Publica*. 2022;46:e157, <http://dx.doi.org/10.26633/RPSP.2022157>.
 37. Riegel B, Moser DK, Buck HG, Dickson VV, Dunbar SB, Lee CS, et al. Self-care for the prevention and management of cardiovascular disease and stroke: A scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *J Am Heart Assoc*. 2017;6:e006997, <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.117.006997>.