

Tendencias de mortalidad y hospitalización por aneurismas y disecciones de aorta en México

Luis O. Bobadilla-Rosado,¹ Javier E. Anaya-Ayala,¹ Eros Santos-Chávez,¹ Luis Barragán-Galindo,¹ Kenia Rivas-Redonda,¹ Xandra Gómez-Serafín,¹ Hugo Laparra-Escareno,¹ Nina Méndez-Domínguez² y Carlos A. Hinojosa^{1*}

¹Sección de Cirugía Vasculare y Terapia Endovascular, Departamento de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México; ²Vicedirección de Investigación y Aprendizaje, Hospital Regional de Alta Especialidad de Yucatán, Mérida, Yucatán. México

Resumen

Antecedentes: Existe evidencia escasa en México respecto a la mortalidad y patrones del ingreso hospitalario asociados a aneurismas y disecciones aórticas. **Objetivo:** Analizar las bases de datos nacionales y describir las características epidemiológicas de diferentes patologías aórticas agudas. **Material y métodos:** Estudio transversal y observacional de una base de datos retrospectiva, en el que se analizó la mortalidad y hospitalización atribuidas a aneurismas y disecciones aórticas. El análisis estadístico se realizó en Stata 16. **Resultados:** Se documentaron 6049 muertes en la población general, 2367 hospitalizaciones y 476 muertes intrahospitalarias. Adicionalmente, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de edad de fallecimiento de la población general (65.5 años) y de los pacientes que murieron en el hospital (64.1 años), $p < 0.001$. En cuanto a las hospitalizaciones secundarias a aneurisma de aorta abdominal roto, 149 casos fueron evidenciados con una media de edad de 65.6 años; 53 (35.5 %) de estos tenía menos de 65 años, con una media de edad de 47.8 años. **Conclusiones:** Los reportes epidemiológicos de patología aórtica en México son escasos, por ello la implementación de programas de tamizaje y la detección de patologías aórticas son necesarias para mejorar las disparidades encontradas en este análisis.

PALABRAS CLAVE: Aneurisma de la aorta abdominal. Disección. Epidemiología. México. Mortalidad.

Mortality and hospitalization trends for aortic aneurysms and dissections in Mexico

Abstract

Background: In Mexico, there is a paucity of evidence on mortality and hospitalization patterns associated with aortic aneurysms and dissections. **Objective:** To analyze national databases and describe the epidemiological characteristics of different acute aortic pathologies. **Material and methods:** Retrospective, cross-sectional, observational study, in which mortality and hospitalization attributed to aortic aneurysms and dissections were analyzed. Statistical analysis was performed on Stata 16. **Results:** A total of 6,049 deaths were documented in the general population, which included 2,367 hospitalizations and 476 in-hospital deaths. In addition, a statistically significant difference was found between mean age at death in the general population (69.5 years) and the in-hospital death group (64.1 years), $p < 0.001$. As for hospitalizations secondary to ruptured abdominal aortic aneurysm, 149 cases were identified, with a mean age of 65.6 years, out of whom 53 (35.5 %) were under 65 years of age, with a mean age of 47.8 years. **Conclusions:** Epidemiological reports of aortic pathology in Mexico are scarce; therefore, implementation of screening and detection programs for aortic pathologies is necessary in order to address the disparities identified in this analysis.

KEYWORDS: Abdominal aortic aneurysm. Dissection. Epidemiology. Mexico. Mortality.

*Correspondencia:

Carlos A. Hinojosa
E-mail: carlos.a.hinojosa@gmail.com

Fecha de recepción: 14-10-2023

Fecha de aceptación: 05-01-2024

DOI: 10.24875/GMM.23000415

Gac Med Mex. 2024;160:102-109

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2024 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

Los síndromes aórticos agudos, que abarcan afecciones como disección aórtica, hematoma intramural y úlcera aórtica sintomática, son trastornos cardiovasculares críticos. El diagnóstico y el tratamiento oportunos son esenciales para reducir la morbilidad y la mortalidad, desafíos que persisten a pesar de los avances en la atención médica.^{1,2}

Los aneurismas aórticos (AA) denotan dilataciones aórticas localizadas que conducen a debilitamiento de las paredes de los vasos y mayor riesgo de mortalidad. Normalmente, el AA se define por un diámetro superior a 3 cm o un incremento de 50 % en el diámetro del vaso.³⁻⁵ La etiología del AA varía según la ubicación anatómica, debido a las diferencias en el origen embriológico de las células del músculo liso entre la aorta torácica y la abdominal: mientras que la aorta torácica surge de la cresta neural, lo que la hace estructuralmente más fuerte y menos susceptible a la degeneración aneurismática, la aorta abdominal deriva del mesoderma.^{6,7}

En 2022, Isselbacher *et al.*⁵ publicaron las nuevas pautas para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad aórtica; entre las recomendaciones, los autores evidenciaron un riesgo de por vida de aneurisma aórtico abdominal (AAA) de 8.2 % en hombres y de 10.5 % en los fumadores activos; además, los autores afirman que el incremento no es lineal, por lo que tiende a acelerarse a medida que evoluciona el AAA. Los estudios en población latinoamericana o mexicana son escasos.

El desarrollo del aneurisma implica tres cambios estructurales y bioquímicos clave: aumento de la proteólisis, inflamación y apoptosis de las células del músculo liso.^{4-6,8} La prevalencia de AA entre hombres mayores de 65 años se estima entre 5 y 10 %.⁹ Sin embargo, la prevalencia de AA en la población hispana sigue siendo un tema de debate; algunos estudios indican una tasa de 0.86 %, ^{10,11} mientras que otros se alinean con los hallazgos de series latinoamericanas y norteamericanas.^{4,12-16}

Aunque investigaciones previas han arrojado luz sobre la prevalencia del AA y el tratamiento quirúrgico en pacientes mexicanos,^{4,16-18} persiste una importante brecha de conocimiento acerca de la mortalidad y las hospitalizaciones secundarias a AA en la población mexicana. En la revisión sistemática de la enfermedad aórtica en México realizada por Barragán Galindo *et al.* se identificaron 429 aneurismas aórticos

abdominales y torácicos.¹⁷ Además, un estudio multicéntrico realizado por Hinojosa *et al.* informó una prevalencia de 3.08 %, ¹⁹ consistente con la literatura internacional. Sin embargo, los datos detallados sobre los resultados de hospitalización y mortalidad relacionadas con AA en México siguen siendo escasos.

Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio fue proporcionar un análisis integral de la mortalidad y las hospitalizaciones secundarias a aneurismas y disecciones aórticos (código I71 de la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades) en México de 2010 a 2020. Se buscó abordar la brecha crítica en el conocimiento, y ofrecer información valiosa sobre la epidemiología de los AA en la población mexicana. Al hacerlo, la finalidad fue informar las estrategias de atención médica y contribuir a mejorar los resultados en los pacientes.

Material y métodos

Se llevó a cabo estudio observacional, transversal y retrospectivo en el que se analizaron las muertes y hospitalizaciones por aneurismas y disección de aorta (CIE-10: I71) ocurridas en México de 2010 a 2020. La información se obtuvo de bases de datos de acceso abierto publicadas por la Dirección General de Información en Salud, que incluyen hospitalizaciones y mortalidad y que están disponibles en el sitio web de la Secretaría de Salud de México. La causas de muerte y las hospitalizaciones se filtraron utilizando el código CIE-10: I71 (aneurisma y disección aórticos) para integrar un conjunto de datos.

Análisis estadístico

El análisis se realizó en Stata 16; los datos numéricos se informaron como frecuencias y porcentajes. Se obtuvieron las medias y se compararon con la prueba t de Student. Después de filtrar los datos por año, la mortalidad hospitalaria se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Número de pacientes hospitalizados que fallecieron}}{\text{número de pacientes hospitalizados}} \times 100$$

Se obtuvo una razón entre las muertes de la población general que recibió atención médica y las muertes hospitalarias por entidad federativa de ocurrencia. Se realizaron regresiones logísticas bivariadas considerando como variable dependiente la ubicación anatómica y la muerte intrahospitalaria. Por último, se obtuvo un modelo de regresión logística con la atención médica como variable dependiente.

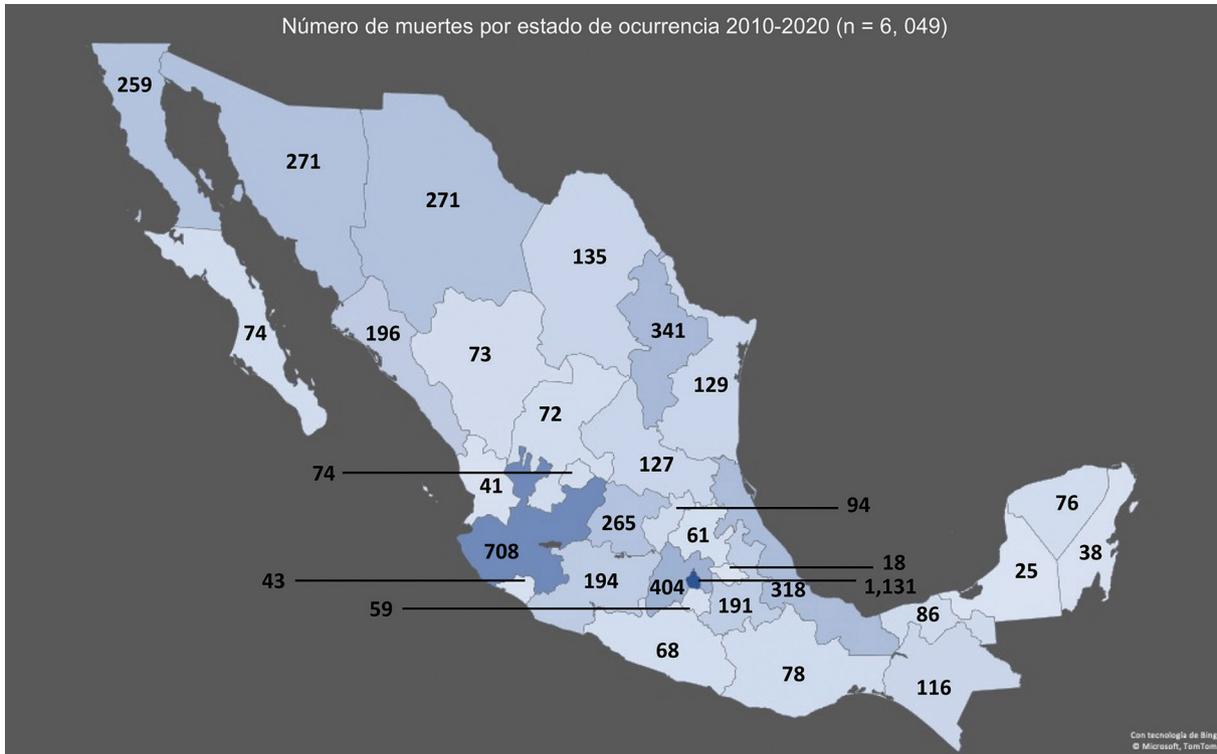


Figura 1. Número de muertes por estado de ocurrencia.

En el contexto del presente estudio, la atención médica se definió como cualquier ayuda genérica brindada por cualquier profesional sanitario, mientras que las muertes intrahospitalarias se precisaron como las ocurridas en pacientes que ingresaron al hospital.

Resultados

En un período de 11 años se registraron 6049 muertes de población general, 2367 hospitalizaciones y 476 muertes intrahospitalarias (20.1 %). En la Tabla 1 se detallada la mortalidad y las hospitalizaciones por año de ocurrencia. En la Figura 1 se presenta el número de muertes de la población general por entidad federativa de ocurrencia.

En cuanto a las defunciones de la población general, la edad media de ocurrencia de la muerte fue de 69.5 años (69.1-69.9), 4238 defunciones se registraron en hombres (70 %) y se realizaron 553 autopsias (10.7 %). La Tabla 2 resume el número de muertes, hospitalizaciones y muertes hospitalarias por ubicación anatómica.

En cuanto a las hospitalizaciones, la edad media al ingreso hospitalario fue de 60.6 años (59.8-61.4), 1543 fueron hombres (65.1) y la duración media de la estancia hospitalaria fue de 9.1 días (8.6-9.6). Además,

el peso medio fue de 67.7 kg (66.6-68.8), la talla media de 162.2 cm (161.4-16.3) y el índice de masa corporal medio de 25.6 kg/m² (25.2-25.9).

De las muertes de la población general registradas durante el período de estudio, 5297 pacientes (92.3 %) recibieron atención médica, mientras que 438 (7.6 %) no. En la Figura 2 se presenta la razón de muertes de la población general que recibió atención médica/muertes hospitalarias.

Al comparar la edad media al morir, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de muertes de la población general y las muertes intrahospitalarias: 69.5 (69.1-69.9) *versus* 64.1 (62.6-65.7), respectivamente ($p < 0.001$); según la localización anatómica, se identificó una diferencia estadísticamente significativa entre las muertes registradas en la población general y la mortalidad hospitalaria (Tabla 3). En cuanto a las hospitalizaciones secundarias a ruptura del AAA, en el período estudiado ingresaron 149 pacientes. La edad media de los pacientes fue de 65. años 6 (62.8-68.4); 53 de ellos (35.5 %) tenían menos de 65 años en el momento del ingreso, con una edad media de 47.8 (43.4-52.2).

En la Tabla 4 se presenta un modelo de regresión logística de muertes de la población general en

Tabla 1. Número de muertes, hospitalizaciones y muertes hospitalarias por año de ocurrencia

Año	Muertes (n = 6049)		Hospitalizaciones (n = 2367)		Muertes hospitalarias (n = 476)	% mortalidad hospitalaria
	n	%	n	%		
2010	489	(8.0)	215	(9.0)	40	18.6
2011	504	(8.3)	246	(10.3)	48	19.5
2012	469	(7.7)	277	(11.7)	52	18.7
2013	523	(8.6)	227	(9.5)	61	26.8
2014	511	(8.4)	260	(10.9)	53	20.3
2015	594	(9.8)	212	(8.9)	54	25.4
2016	562	(9.2)	242	(10.2)	49	20.2
2017	564	(9.3)	171	(7.2)	35	20.4
2018	622	(10.2)	232	(9.8)	42	18.1
2019	618	(10.2)	164	(6.9)	20	12.1
2020	592	(9.7)	121	(5.11)	22	18.1

Tabla 2. Número de muertes y hospitalizaciones por patología aórtica y extensión de la lesión

Patología anatómica	Muertes (n = 6049)		Hospitalizaciones (n = 2367)		Muertes hospitalarias n = 476	
	n	%	n	%	n	%
Disección aórtica	1 394	23	506	21.3	123	25.8
Aneurisma abdominal torácico	354	5.8	243	10.2	29	6
Aneurisma aórtico abdominal	2 676	44.2	899	37.9	208	43.7
Aneurisma toracoabdominal	86	1.4	50	2.1	14	2.9
Localización no especificada	1 538	25.4	669	28.2	102	21.3

México a partir de variables que influyen en la recepción de atención médica.

En la Figura 3 se presentan regresiones logísticas bivariadas de muertes hospitalarias según la localización anatómica.

Discusión

En este estudio, presentamos el primer análisis epidemiológico integral en México de mortalidad y hospitalizaciones relacionadas con aneurismas y disecciones aórticas y AA durante una serie nacional de 11 años. Nuestro objetivo es subrayar la importancia crítica de la detección temprana. Es digno de mención que la evidencia previa sugiere una disminución en la prevalencia de AA,²⁰ sin embargo, México

carece de políticas nacionales de detección, lo que dificulta el análisis de las tendencias de prevalencia. Estudios mexicanos anteriores, realizados principalmente en entornos de un solo centro, han informado tasas de prevalencia estimadas que oscilan entre 5 y 10 %.^{16,20-22} Estas estimaciones pueden correlacionarse con el incremento observado en la mortalidad relacionada con AA no solo en México, sino también en toda América Latina.^{20,23}

Nuestro análisis integral de 11 años revela que, si bien las tasas de mortalidad hospitalaria se han mantenido relativamente estables, las muertes de la población general se incrementaron 25 % durante el período de estudio. Esta marcada diferencia subraya la necesidad apremiante de realizar evaluaciones exhaustivas e intervenciones oportunas.

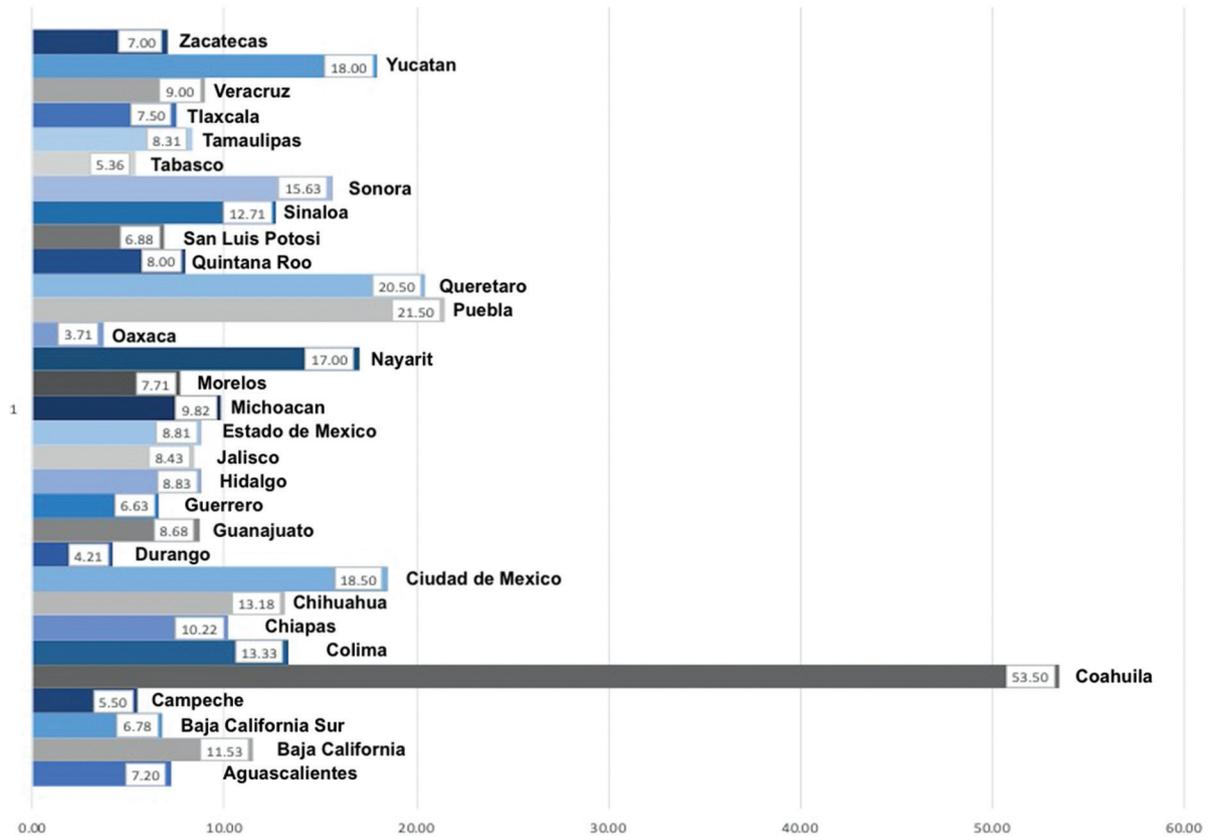


Figura 2. Razón de atención médica/muerte hospitalaria por estado de ocurrencia. *Para esta cifra se eliminaron los datos del estado de Nuevo León por falta de congruencia.

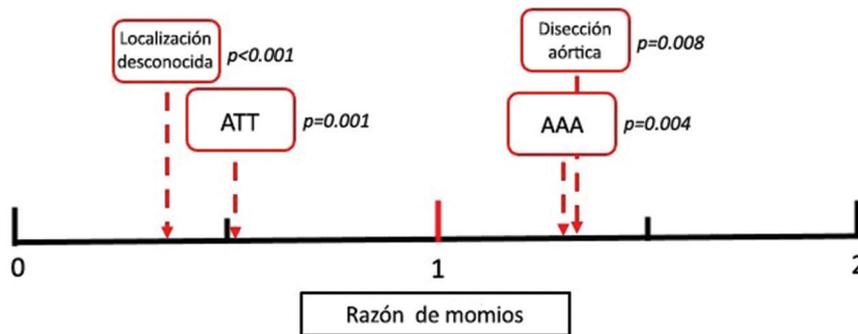


Figura 3. Modelos de regresión logística independiente de muerte intrahospitalaria por localización anatómica. AAT: aneurisma abdominal torácico; AAA: aneurisma aórtico abdominal.

A pesar de la creciente evidencia que respalda la efectividad de los programas nacionales de detección, como el Multicenter Aneurysm Screening Study (MASS),^{24,25} que ha llevado a reducciones significativas en la mortalidad aórtica, la AA sigue siendo un importante factor de riesgo de muerte en numerosos países. Actualmente, solo unos pocos países, incluidos Reino

Unido, Suecia, algunas partes de Noruega y Estados Unidos han implementado programas de detección similares.^{26,27} México y otras naciones latinoamericanas se beneficiarán enormemente de la adopción de iniciativas similares. En cuanto a los métodos de detección, los antecedentes familiares de AAA y el antecedente de tabaquismo son dos factores de riesgo

Tabla 3. Comparación de la edad media en años entre defunciones registradas y mortalidad hospitalaria

Localización anatómica	Muertes (n = 6049)	Mortalidad intrahospitalaria (n = 476)	p
Disección aórtica	65.3 (64.4-66.2)	54.7 (51.6-57.7)	< 0.001
Aneurisma abdominal torácico	60.1 (57.9-62.3)	56.1 (50-62.3)	< 0.001
Aneurisma aórtico abdominal	74.06 (73.5-74.5)	70.9 (69-72.8)	< 0.001
Aneurisma toracoabdominal	66.5 (63-69.9)	63.3 (54.2-72.4)	> 0.05
Localización no especificada	67.7 (66.8-68.7)	64.3 (60.6-68)	0.03

Tabla 4. Modelo de regresión logística de defunciones registradas en México conforme a variables que influyen en la recepción de atención médica

Log Likelihood: -1010.62; pseudo R ² : 0.049; (n = 4,109); Cons: 0.06				
Variable	RM	Error estándar	Z	p
Hablante de lengua indígena	0.34	0.08	-4.36	< 0.001
Residencia en zona rural	0.59	0.09	-3.20	0.001
Edad	1.02	0.00	8.76	< 0.001
Sexo masculino	1.36	0.43	1.84	0.06

importantes por considerar al seleccionar a los pacientes que se beneficiarían con la realización de una ecografía abdominal.⁵

En una carta al editor, Hinojosa *et al.*²⁰ al analizar datos abiertos de mortalidad en México que abarcan de 1998 a 2012, identificaron un incremento en las tasas de mortalidad relacionadas con AA y disecciones aórticas, con una edad promedio de 69.1 años. Nuestro análisis hace eco de esos hallazgos y revela una edad media similar de 69.5 años y un total de 6049 muertes durante el período de estudio. Estos resultados paralelos sugieren un ligero progreso en la comprensión y el diagnóstico de estas condiciones.¹⁷

En nuestro análisis, observamos que los pacientes que experimentaron muertes en el hospital tendían a ser más jóvenes que aquellos de la población general que sucumbieron por aneurismas y disecciones aórticas y AA. En particular, las dos causas más frecuentes de muerte hospitalaria fueron aneurismas y disecciones aórticas y AAA, y las edades medias se alinearon estrechamente con las de estudios previos.^{28,29} El mayor número de muertes de la población general en comparación con las hospitalarias sugiere que existen oportunidades sustanciales para mejorar las tasas de supervivencia entre los pacientes con aneurismas y disecciones aórticas y AA.

La ruptura del AAA sigue siendo una complicación grave y común, responsable de aproximadamente 10 000 muertes en Estados Unidos.³⁰ Conlleva una tasa de mortalidad de hasta 80 %, y hasta la mitad de estos pacientes no llega a tiempo a la atención médica. Sorprendentemente, un tercio de los pacientes ingresados en el hospital debido a ruptura del AAA en nuestro estudio tenían menos de 65 años, por debajo del umbral de edad de detección actual. Este hallazgo coincide con series anteriores^{31,32} y subraya la necesidad de actualizar los protocolos de investigación para obtener una comprensión más profunda de esta patología, revisando potencialmente los criterios de detección para prevenir complicaciones tan catastróficas. Dado que los AA suelen ser asintomáticos hasta que se produce la ruptura,²⁶ puede haber un problema importante de infradiagnóstico. Además, como mencionaron Isselbacher *et al.*⁵ en sus guías actualizadas, algunos pacientes seleccionados menores de 65 años pueden tener un mayor riesgo de desarrollar AAA, por lo que estos últimos destacan la importancia de mejorar nuestra comprensión de los AA.

En nuestro estudio, también descubrimos disparidades regionales en asistencia médica y tasas de mortalidad hospitalaria. Estados como Durango y Oaxaca, dos de los más grandes en términos de extensión

territorial,³³ exhibieron algunas de las proporciones más bajas. Las discrepancias en estos índices podrían atribuirse a la mayor proporción de unidades de atención primaria a la salud en Oaxaca y Guerrero. Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de estas unidades, factores como la dispersión de las poblaciones indígenas y los tiempos de viaje más largos para acceder a ellas en esas entidades federativas pueden ser la causa de las tasas más bajas de asistencia médica y muerte hospitalaria.³³ Además, la limitada alfabetización sanitaria entre las poblaciones desatendidas impidió aún más su capacidad para acceder a la atención médica.^{34,35} Nuestros hallazgos indican que hablar una lengua indígena y residir en áreas rurales se asociaron a menores probabilidades de recibir atención médica, lo que destaca el riesgo persistente de atención médica inadecuada en las poblaciones desatendidas en México.

En conclusión, los aneurismas y disecciones aórticos y AA constituyen causas importantes de muerte en todo el mundo, y la evidencia emergente sugiere una mayor incidencia entre la población hispana de la que se informó con anterioridad. La escasez de datos epidemiológicos sobre muertes generales, muertes hospitalarias y hospitalizaciones relacionadas con los aneurismas y disecciones aórticos y AA en los países de América Latina subraya la necesidad urgente de programas de prevención de enfermedades y detección activa para abordar las disparidades identificadas en nuestro estudio.

Limitaciones

Las información para este estudio se obtuvo de bases de datos de acceso público, susceptibles al subregistro o la errónea codificación, lo que podría afectar la integridad y precisión de nuestro análisis.

Es importante señalar que los registros abiertos de hospitalización utilizados en este estudio cubren exclusivamente casos ocurridos en hospitales públicos. Como resultado, no podemos extrapolar nuestros hallazgos al ámbito privado, ya que la distribución de los casos puede diferir significativamente.

Nuestro estudio representa un esfuerzo pionero, ya que constituye el primer análisis epidemiológico de este tipo realizado en México. Al utilizar fuentes de datos de acceso público, nos hemos embarcado en el viaje crucial de comprender la epidemiología de los aneurismas y disecciones aórticos en la población mexicana. Sin embargo, es importante reconocer que las limitaciones de los datos, incluido el

potencial de subnotificación o codificación errónea, requieren una interpretación cautelosa de nuestros hallazgos.

Financiamiento

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de ninguna agencia de financiación del sector público, comercial o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores certifican que no existe ningún conflicto de intereses con ninguna organización financiera con respecto al material discutido en el manuscrito.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes que puedan identificarlos. El consentimiento informado no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. El autor declara que no utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Ince H, Nienaber CA. Tratamiento de los síndromes aórticos agudos. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60(5):526-541. DOI: 10.1016/S0300-8932(07)75071-6
2. King RW, Bonaca MP. Acute aortic syndromes: a review of what we know and future considerations. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2021;10(10):1197-1203. DOI: 10.1093/ehjacc/zuab106.
3. Wilson NK, Gould RA, MacFarlane EG. Pathophysiology of aortic aneurysm: insights from human genetics and mouse models. *Pharmacogenomics.* 2016;17(8):2071-2080. DOI: 10.2217/pgs-2016-0127
4. Hinojosa CA, Bermúdez-Serrato KP, Anaya-Ayala JE, Pérez-Milán R, García-Alva R, Martínez-Méndez G. Las acciones proactivas en la búsqueda de patología aórtica aneurismática tienen un impacto en la prevalencia. *Cir Cir.* 2019;87:470-476. DOI: 10.24875/CIRU.18000445
5. Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black J 3rd, Augoustides JG, Beck AW, Bolen MA, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: a report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2022;146(24):e334-e482. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001106
6. Kuivaniemi H, Ryer EJ, Elmore JR, Tromp G. Understanding the pathogenesis of abdominal aortic aneurysms. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2015;13(9):975-987. DOI: 10.1586/14779072.2015.1074861

7. Ruddy JM, Jones JA, Ikonomidis JS. Pathophysiology of thoracic aortic aneurysm (TAA): Is it not one uniform aorta? Role of embryologic origin. *Prog Cardiovasc Dis.* 2013;56(1):68-73. DOI: 10.1016/j.pcad.2013.04.002
8. Nordon IM, Hinchliffe RJ, Loftus IM, Thompson MM. Pathophysiology and epidemiology of abdominal aortic aneurysms. *Nat Rev Cardiol.* 2011;8:92-102. DOI: 10.1038/nrcardio.2010.180
9. Cosford PA, Leng GC, Thomas J. Screening for abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database of Systematic Reviews 2007, Issue 2. Art. No.: CD002945.* DOI: 10.1002/14651858.CD002945
10. Kent KC, Zwolak RM, Egorova NN, Riles TS, Manganaro A, Moskowitz AJ, et al. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. *J Vasc Surg.* 2010;52(3):539-548.
11. Shaw PM, Chandra V, Escobar GA, Robbins N, Rowe V, Macsata R. Controversies and evidence for cardiovascular disease in the diverse Hispanic population. *J Vasc Surg.* 2017;67(3):960-969. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2017.06.111>
12. Poveda AG, Rojas DA. Detección temprana de aneurismas de la aorta abdominal mediante escáner dúplex a color. *Rev Med.* 2007;15(1):61-67.
13. Maris-Batalles S, Capomasi M, Longo G, Pezzotto SM, Villavivencio R. Prevalencia de aneurisma de aorta abdominal evaluada con ecografía aórtica y factores de riesgo cardiovascular. *Rev Argent Radiol.* 2006;70:285-288.
14. Souto-Barros F, Pontes SM, Taylor MASA, Roelke LH, Sandri JL, de Melo-Jacques C, et al. Rastreamento do aneurisma da aorta abdominal na população da cidade de Vitória (ES). *J Vasc Bras.* 2005;4(1):59-65.
15. García G, Calle W, Ramírez W, Díaz C, Timarán R, Uribe JA, et al. Prevalencia del aneurisma aórtico abdominal en el área urbana de Medellín, Colombia. *Iatreia.* 2008;21 Supl 2:S-16.
16. Enríquez-Vega ME, Solorio-Rosete HF, Cossío-Zazueta A, Bizueto-Rosas H, Cruz- Castillo JE, Iturburu-Enríquez A. Detección oportuna de aneurismas de aorta abdominal en población de riesgo. *Rev Mex Seguro Soc.* 2015;53(Supl 1):S100-S103.
17. Barragán-Galindo L, Soto-Pérez A, Anaya-Ayala JE, García-Alva R, Cuén-Ojeda C, Hinojosa CA. Revisión sistemática de procedimientos quirúrgicos usados para tratar patología aórtica en México. *Gac Med Mex.* 2019;155(2):136-142.
18. Eid-Lidt G, Gaspar-Hernández J, González-Pacheco H, Acevedo-Gómez P, Ramírez-Marroquín S, Herrera-Alarcón V, et al. Complicated acute aortic syndromes affecting the descending thoracic aorta: endovascular treatment compared with open repair. *Clin Cardiol.* 2015;38(10):585-589. DOI: 10.1002/clc.22449
19. Hinojosa CA, Ibáñez-Rodríguez JF, Serrato-Auld RC, Lozano-Corona R, Olivares-Cruz S, Lecuona-Huet NE, et al. Prevalence of abdominal aortic aneurysms in four different metropolitan areas in Mexico. *Ann Vasc Surg.* 2022;84:218-224. DOI: 10.1016/j.avsg.2021.12.081
20. Hinojosa CA, Chiquete E, Bobadilla-Rosado LO. Aortic aneurysm-related mortality in Mexico: the need for a national registry. *Rev Mex Angiol.* 2021;49(3):71-73. DOI: 10.24875/RMA.21000027
21. Hinojosa CA, Anaya-Ayala JE, Granados J. Regarding "Controversies and evidence for cardiovascular disease in the diverse Hispanic population". *J Vasc Surg.* 2018 May;67(5):1638-1639. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.12.040
22. Hinojosa CA, Anaya-Ayala JE, Bermúdez-Serrato K, Leal-Anaya P, Lappara-Escareno H, Torres-Machorro A. Valor predictivo del tamizaje con tomografía computarizada en la detección de aneurismas aórticos en la población mexicana mayor de 55 años. *Gac Med Mex.* 2017;153: Supl 2:S27-S33. DOI: 10.24875/GMM.M17000004
23. Sampson UK, Norman PE, Fowkes FG, Aboyans V, Yanna Song, Harrell FE Jr, et al. Global and regional burden of aortic dissection and aneurysms: mortality trends in 21 world regions, 1990 to 2010. *Glob Heart.* 2014;9(1):171-180.e10. DOI: 10.1016/j.ghart.2013.12.010
24. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, Kim LG, Marteau TM, Scott RA, et al. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2002;360(9345):1531-1539. DOI: 10.1016/s0140-6736(02)11522-4
25. Thompson SG, Ashton HA, Gao L, Buxton MJ, Scott RA; Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) Group. Final follow-up of the Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) randomized trial of abdominal aortic aneurysm screening. *Br J Surg.* 2012;99(12):1649-1656. DOI: 10.1002/bjs.8897
26. Kapila V, Jetty P, Wooster D, Vucemilo V, Dubois L; Canadian Society for Vascular Surgery. Screening for abdominal aortic aneurysms in Canada: 2020 review and position statement of the Canadian Society for Vascular Surgery. *Can J Surg.* 2021;64(5):E461-E466. DOI: 10.1503/cjs.009120
27. Stather PW, Dattani N, Bown MJ, Earnshaw JJ, Lees TA. International variations in AAA screening. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;45(3):231-234. DOI: 10.1016/j.ejvs.2012.12.013
28. Marine L, Valdes F, Mertens R, Kramer A, Vargas F, Bergoening M, et al. Open surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm - 38 years experience at an academic center in Chile. *Ann Vasc Surg.* 2020;64:71-79.e1. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.09.034
29. Alkhateeb H, Said S, Cooper CJ, Rodríguez-Castro C, Dwivedi A, Onate E, et al. Clinical profiles and outcomes of acute aortic dissection in a predominantly Hispanic population. *Med Sci Monit.* 2014;20:747-751. DOI: 10.12659/MSM.890456
30. Brahmabhatt R, Gander J, Duwayri Y, Rajani R, Veeraswamy R, Salam A, et al. Improved trends in patients survival and decreased major complications after emergency ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2016;63(1):39-48. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.08.050
31. Abdulameer H, Al Taii H, Al-Kindi SG, Milner R. Epidemiology of fatal ruptured aortic aneurysms in the United States (1999-2016). *J Vasc Surg.* 2019;69(2):378-384.e2. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.03.435
32. Laine MT, Vanttinen T, Kantonen I, Halmesmaki K, Weselius EM, Laukontaus S, et al. Rupture of abdominal aortic aneurysms in patients under screening age and elective repair threshold. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51(4):511-516. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.12.011
33. Choperena-Aguilar D, Ramírez-Santiago A, Díaz MCA. Measuring geospatial healthcare access to primary level facilities in Mexico: a GIS-based diagnosis analysis. *Cien Saude Colet.* 2021;26(Suppl 1):2471-2482. DOI: 10.1590/1413-81232021266.1.40872020
34. Raja S, Hasnain M, Vadakumchery T, Hamad J, Shah R, Hoersch M. Identifying elements of patient-centered care in underserved populations: a qualitative study of patient perspectives. *PLoS One.* 2015;10(5):e0126708. DOI: 10.1371/journal.pone.0126708
35. Institute of Medicine (US) Committee on Health Literacy. *Health literacy: a prescription to end confusion.* Nielsen-Bohlman L, Panzer AM, Kindig DA, editores. Washington, DC, Estados Unidos: National Academies Press; 2004.