



Original

Impacto del COVID-19 en pacientes con estenosis aórtica severa: análisis basado en inteligencia artificial



Virginia Pascual-Tejerina^{a,*}, Pedro Beneyto^b, Tomás Cantón^a, Luis Manuel Hernando^a, Luis F Pajín^a, José Moreu-Burgos^a, Luis F López-Almodóvar^c y Luis Rodríguez-Padial^a

^aServicio de Cardiología, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, España

^bUnidad de Investigación, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, España

^cServicio de Cirugía Cardíaca, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 9 de marzo de 2021

Aceptado el 2 de agosto de 2021

On-line el 7 de agosto de 2021

Palabras clave:

COVID-19

Estenosis aórtica

Mortalidad

Cirugía cardíaca

Intervencionismo estructural

RESUMEN

Introducción: La estenosis aórtica severa es una enfermedad mortal en caso de no ser intervenida. Este estudio pretende conocer el impacto de la pandemia por COVID-19 en la mortalidad de pacientes con estenosis severa durante la primera ola y compararlo con el mismo período del año anterior.

Métodos: Se analizaron mediante software basado en inteligencia artificial todos los pacientes que acudieron al hospital en una región española durante la primera ola y en el año anterior, evaluándose la mortalidad comparada entre pacientes con estenosis aórtica severa con y sin COVID-19 durante la pandemia y la era pre-COVID. Se comparó la mortalidad en tres grupos diferentes. En cuanto al número de cirugías cardíacas, se observó una tendencia a la baja en los pacientes sin COVID-19 con respecto al mismo período del año anterior ($p = 0,07$), y un descenso significativo entre pacientes COVID-19 positivo y COVID-19 negativo. **Resultados:** Durante la primera ola, acudieron un 13,82% menos de pacientes. Un total de 1.112 tenían estenosis aórtica, de los cuales un 5,48% fueron COVID-19 positivo. La mortalidad fue mayor ($p = 0,01$) en COVID-19 negativo durante la pandemia (4,37%) frente a los de la era pre-COVID-19 (2,57%); también lo fue en el grupo COVID-19 positivo (11,47%) frente a los COVID-19 negativo (4,37%) durante la primera ola ($p = 0,01$). Se observó una tendencia a la disminución de cirugías ($p = 0,07$) en los pacientes COVID-19 negativo durante la pandemia y disminuyeron significativamente en pacientes COVID-19 positivo, frente a los COVID-19 negativo ($p = 0,04$).

Conclusiones: El estudio reveló una disminución de los pacientes que acudieron al hospital y un exceso de mortalidad en pacientes con estenosis aórtica severa sin la infección durante la primera ola, frente al mismo período del año anterior; y también, en los pacientes COVID-19 positivo, frente a los COVID-19 negativo.

© 2021 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: virginiapascualtejerina89@gmail.com (V. Pascual-Tejerina).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.08.005>

0009-739X/© 2021 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

The impact of COVID-19 in patients with severe aortic stenosis: Artificial intelligence research

ABSTRACT

Keywords:

COVID-19
Aortic stenosis
Mortality
Cardiac surgery
Structural heart intervention

Introduction: Untreated, severe, symptomatic aortic stenosis is associated with an ominous diagnosis without intervention. This study aims to determine the impact of the COVID-19 pandemic on the mortality of patients with severe stenosis during the first wave and compare it with the same period last year.

Methods: All patients who went to the hospitals in an Spanish region during the first wave, and in the same period of previous year, were analyzed using artificial intelligence-based software, evaluating the mortality of patients with severe aortic stenosis with and without COVID-19 during the pandemic and the pre-COVID era. Mortality of the 3 groups was compared. Regarding cardiac surgeries was a tendency to decrease ($P = .07$) in patients without COVID-19 between the pandemic and the previous period was observed. A significant decrease of surgeries between patients with COVID-19 and without COVID-19 was shown.

Results: Data showed 13.82% less admitted patients during the first wave. A total of 1,112 of them had aortic stenosis and 5.48% were COVID-19 positive. Mortality was higher ($P = .01$), in COVID-19 negative during the pandemic (4.37%) versus those in the pre-COVID-19 era (2.57%); it was also in the COVID-19 positive group (11.47%), versus COVID-19 negative (4.37%) during the first wave ($P = .01$).

Conclusions: The study revealed a decrease in patients who went to the hospital and an excess of mortality in patients with severe aortic stenosis without infection during the first wave, compared to the same period last year; and also, in COVID-19 positive patients versus COVID-19 negative.

© 2021 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La estenosis aórtica (EA) severa sintomática es una enfermedad que presenta una alta mortalidad si no es intervenida. Se desconoce el impacto de la pandemia por COVID-19 en lo que respecta a las intervenciones y la mortalidad. Se presenta el primer estudio multicéntrico observacional retrospectivo mediante el uso de un software basado en inteligencia artificial (SAVANA Manager®) que analizó la mortalidad en pacientes con EA severa durante la primera ola de la pandemia por COVID-19.

Métodos

El software SAVANA Manager® interpretó, mediante el uso de inteligencia artificial, la información recogida a gran escala en cualquier informe clínico de la región (big data), mediante un reconocimiento de lectura multilingüe de texto libre, y extrapoló los datos durante 2 períodos de tiempo. En primer lugar, se estudiaron pacientes con EA severa que acudieron a los centros hospitalarios de la región de Castilla-La Mancha, España, durante la etapa de la primera ola, período comprendido entre el 31 de enero y el 10 de mayo de 2020, diferenciando entre pacientes COVID-19 positivos y negativos, y posteriormente, se compararon los datos disponibles de pacientes con EA severa en la era pre-COVID-19 en el mismo período de tiempo en 2019. El

período temporal del estudio parte de la fecha del primer paciente diagnosticado de COVID-19 en España, incluyendo los meses más arduos de la pandemia, marzo y abril de 2020¹. Para la filtración de los datos, se introdujeron como palabras clave: «estenosis aórtica severa», «implantación valvular aórtica transcatórica» y «cirugía cardíaca». El software utilizado ha implementado una tecnología especial llamada EHRead® para el reconocimiento multilingüe de texto libre (natural language processing). De esta manera, permite la lectura de texto libre de millones de historias de manera casi instantánea. A partir de ahí, se crea una base de datos de pacientes con información protegida, de tal forma que estos no son rastreables ni identificables, esto es, se manejan solamente datos a gran escala (big data). Con base en lo anterior, se utilizaron los términos indexados que habían sido sometidos a una validación clínica llevada a cabo por doctores e investigadores de cada campo, de esta forma, los términos indexados, así como los términos semejantes que han sido validados, son interpretados a través del algoritmo del software como si fueran iguales. Por ejemplo, en el caso de «estenosis aórtica severa», también leería en las historias clínicas «valvulopatía aórtica severa» o «cardiopatía valvular aórtica severa».

Los análisis estadísticos posteriores fueron realizados mediante el software SPSS® (v. 25.0). Para el análisis de significación se emplearon los test T-Student para la comparación de variables numéricas y Chi² para las variables cualitativas. Se fijó, en todos los casos, un valor de significación de $p < 0,05$.

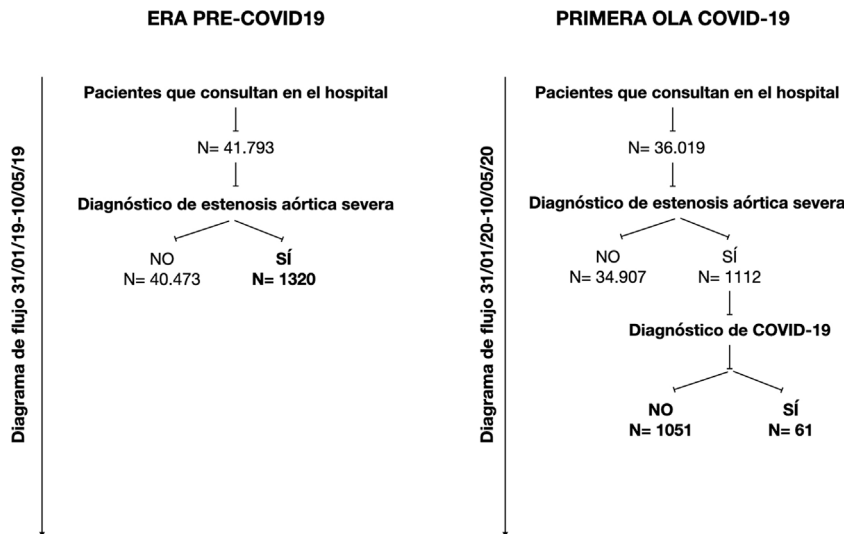


Figura 1 – Diagrama de flujo de los pacientes que consultaron en el hospital, así como de aquellos con estenosis aórtica severa con y sin COVID-19 en el período referido de 2020 y 2019.

Resultados

Se identificaron 41.793 pacientes que acudieron al hospital en el período pre-COVID 19 del 31 de enero al 10 de mayo de 2019, de los cuales 1.320 tenían diagnóstico de EA severa. En el período del 31 de enero al 10 de mayo de 2020, durante la primera ola, acudieron un 13,82% menos de pacientes, 36.019; 1.112 tenían EA severa, y de ellos, 61 pacientes (5,48%) fueron COVID-19 positivo.

El diagrama de flujo de los datos obtenidos de todos los pacientes que consultaron en el hospital, así como de pacientes con EA severa con y sin COVID-19 en el período referido de 2020 y 2019, se reflejan en la figura 1. Las características basales, los síntomas cardinales de la enfer-

medad, el número de intervenciones sobre la válvula aórtica y la mortalidad de los pacientes que acudieron a Urgencias quedan reflejados en la tabla 1. No se observaron diferencias significativas en cuanto a las características basales de los pacientes en ninguno de los 3 grupos, ni tampoco en los síntomas cardinales, excepto en los pacientes COVID-19, donde aumentó de forma significativa el porcentaje de los pacientes con disnea ($p < 0,01$). La mortalidad fue significativamente mayor ($p = 0,01$) en el grupo de pacientes con EA severa COVID-19 negativo que consultaron durante la pandemia (4,37%) frente a los que consultaron en la era pre-COVID-19 (2,57%). Asimismo, la mortalidad también fue mayor en el grupo COVID-19 positivo (11,47%) frente a los COVID-19 negativo (4,37%) durante la primera ola, de forma significativa ($p = 0,01$).

Tabla 1 – Características basales, intervenciones y mortalidad de los pacientes con estenosis aórtica severa que acudieron al hospital durante los periodos referidos

	EAo + 2019 (n = 1.320)	EAo + 2020 COVID-19– (n = 1.051)	p	EAo + 2020 COVID-19– (n = 1.051)	EAo + 2020 COVID-19+ (n = 61)	p
Edad (años), mediana [rango]	78 [77,4-78,7]	78 [77,3-78,7]	0,98	78 [77,3-78,7]	82,8 [80,5-85,1]	0,09
Mujeres, n (%)	625 (47,3)	481 (45,77)	0,44	481 (45,77)	29 (47,54)	0,78
HTA, n (%)	1.032 (78,4)	832 (79,1)	0,56	832 (79,1)	54 (88,52)	0,07
DLP, n (%)	727 (55,08)	594 (56,2)	0,48	594 (56,2)	31 (50,82)	0,38
DM, n (%)	520 (39,3)	417 (39,6)	0,88	417 (39,6)	20 (32,7)	0,28
Fumador, n (%)	34 (2,5)	39 (3,7)	0,11	39 (3,7)	2 (3,2)	0,86
Disnea, n (%)	562 (42,5)	457 (43,44)	0,65	457 (43,44)	40 (65,57)	< 0,01
Síncope, n (%)	153 (11,5)	113 (10,7)	0,52	113 (10,7)	8 (13,1)	0,56
Angina, n (%)	179 (13,5)	142 (13,51)	0,97	142 (13,51)	10 (16)	0,52
Intervenciones sobre VAo, n (%)	1.065 (80,65)	820 (78)	0,11	820 (78)	38 (62,3)	< 0,01
SVAo, n (%)	823 (62,3)	617 (58,7)	0,07	617 (58,7)	28 (45,90)	0,04
TAVI, n (%)	220 (16,66)	181 (17,22)	0,72	181 (17,22)	8 (13,11)	0,40
Valvuloplastia, n (%)	22 (1,66)	22 (2,093)	0,44	22 (1,66)	2 (3,27)	0,53
Mortalidad total, n (%)	34 (2,57)	46 (4,37)	0,01	46 (4,37)	7 (11,47)	0,01

DLP: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; EAo: estenosis aórtica; HTA: hipertensión arterial; SVAo: sustitución valvular aórtica quirúrgica; TAVI: implante de válvula aórtica transcáteter; VAo: válvula aórtica. Se resaltan en negrita los datos en los que salió una p estadísticamente significativa.

Las intervenciones sobre la válvula aórtica, incluidas la cirugía, la implantación de válvula aórtica transcatheter (TAVI) y la valvuloplastia, no variaron significativamente entre el período pre-COVID y el período COVID en los pacientes COVID negativo ($p = 0,11$); sin embargo, sí se observó una tendencia al descenso de la cirugía ($p = 0,07$), no así en las TAVI ($p = 0,72$) ni en las valvuloplastias ($p = 0,44$), que se mantuvieron más o menos estables. Sin embargo, sí disminuyeron de forma significativa las intervenciones en pacientes COVID positivo, frente a los COVID negativo ($p < 0,01$), fundamentalmente a costa del descenso de las cirugías ($p = 0,04$). En este caso, no se apreció un descenso significativo por separado en las TAVI ni en las valvuloplastias, en los pacientes COVID-19 positivo.

Discusión

La disminución global de los pacientes que acuden al hospital durante la primera ola podría deberse fundamentalmente a estos 3 motivos: el miedo de estos a acudir al hospital y contagiarse, la falta de derivación de pacientes desde Atención Primaria ¿debido a la saturación de la misma?, y el riesgo competitivo con otras enfermedades². Los pacientes con EA severa que acuden se mueren más, probablemente porque llegan en un peor estado, y aunque este exceso de mortalidad no pueda atribuírse al descenso de las intervenciones a nivel global, sí se observó una tendencia a la reducción de cirugías, sin un aumento de TAVI que pudiera actuar de elemento compensatorio³. Asimismo, el empeoramiento en el funcionamiento del sistema hospitalario durante la primera ola fue evidente, debido a la falta de previsión y medios ante una ingente presión asistencial. Finalmente, el aumento de mortalidad de los pacientes COVID-19 positivo frente a los COVID-19 negativo puede ser explicado tanto por la mortalidad asociada a la infección, que ya ha sido documentada en otras enfermedades como el infarto⁴, como por el descenso significativo de las intervenciones en estos pacientes⁵⁻⁸.

Existen diversas limitaciones que hemos de tener en cuenta a la hora de interpretar este estudio, como son las inherentes a la metodología utilizada, ya que se trata de un estudio retrospectivo mediante el uso de un software que utiliza inteligencia artificial, por lo que existe una ausencia de información documentada, al contrario que en los estudios clásicos. Asimismo, el hecho de seleccionar términos concretos para el cribado, a pesar de la validación clínica del software, podría derivar en un sesgo de selección. A pesar de ello, los datos de mortalidad fueron fehacientes, y el gran número de pacientes hizo que obtuviéramos una significación estadística suficiente para extraer conclusiones provisionales, si bien la potencial implementación del software podrá

permitirnos obtener resultados más precisos en un futuro próximo.

En conclusión, el estudio reveló una disminución en el número de pacientes que consultaron en el hospital, así como un exceso de mortalidad en pacientes con EA severa en aquellos sin la infección durante la primera ola, frente al mismo período del año anterior; y también en los pacientes COVID-19 positivo frente a los COVID-19 negativo. Ulteriores estudios serían necesarios para profundizar más en las causas de este exceso de mortalidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez de la Sota E, Piñón M, Quintana E, Mestres C. COVID 19- A Spanish perspective. *J Card Surg.* 2021;36:1624-31.
2. Rodríguez-Padial L, Arias MA. El riesgo competitivo puede explicar en gran medida la disminución de los ingresos por enfermedad cardiovascular aguda durante la pandemia de COVID-19. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:1084-5.
3. Ojeda S, Jiménez-Quevedo P, Romaguera R, Cruz-González I, Moreno R. Impacto de la pandemia de COVID-19 en el implante de prótesis valvular aórtica percutánea en España. *REC Interv Cardiol.* 2020;2:310-2.
4. Solano-López J, Zamorano JL, Pardo-Sanz A, Amat-Santos I, Sarnago F, Gutiérrez Ibañes E, et al. Factores de riesgo de muerte hospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio durante la pandemia de la COVID-19. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:985-93.
5. Maldonado-Marcos E, Caula-Freixa C, Planellas-Giné P, Rodríguez-Hermosa JI, López-Ben S, Delisau-Puig O, et al. Impact of SARS-CoV-2 pandemic on elective and emergency surgery in a university hospital. *Cir Esp (Engl Ed).* 2021;99:368-73.
6. Pérez-Rubio Á, Sebastián Tomás JC, Navarro-Martínez S, González-Guardiola P, Torrecillas Meroño D, Domingo del Pozo C. Incidence of surgical abdominal emergencies during SARS-CoV-2 pandemic. *Cir Esp (Engl Ed).* 2020;98:618-24.
7. Álvarez Gallego M, Gortázar de Las Casas S, Pascual Migueláñez I, Rubio Pérez I, Barragán Serrano C, Álvarez Peña E, et al. SARS-CoV-2 pandemic on the activity and professionals of a General Surgery and Digestive Surgery Service in a tertiary hospital. *Cir Esp (Engl Ed).* 2020;98:320-7.
8. Di Martino M, García Septiem J, Maqueda González R, Muñoz de Nova JL, de la Hoz Rodríguez Á, Correa Bonito A, Martín-Pérez E. [Elective surgery during the SARS-CoV-2 pandemic (COVID-19): A morbimortality analysis and recommendations on patient prioritisation and security measures] Spanish. *Cir Esp (Engl Ed).* 2020;98:525-32.