

## FINANCIACIÓN

Los autores no han recibido financiación alguna para el desarrollo de este estudio.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han participado en la generación de los datos, su plan de análisis, la revisión de los resultados así como en la redacción, revisión y aprobación final del manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con este artículo.

Sergio Cinza Sanjurjo<sup>a,b</sup>, Pilar Mazón Ramos<sup>b,c</sup>,  
Diego Iglesias Álvarez<sup>d</sup>, Daniel Rey Aldana<sup>e</sup>,  
Manuel Portela Romero<sup>b,f</sup> y José R. González-Juanatey<sup>b,g,\*</sup>

<sup>a</sup>Atención Primaria, Centro de Salud Porto do Son, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España

<sup>b</sup>Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España

<sup>d</sup>Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, A Coruña, España

<sup>e</sup>Centro de Salud A Estrada, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España

<sup>f</sup>Centro de Salud Concepción Arenal, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España

<sup>g</sup>Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España

\* Autor para correspondencia:  
Correo electrónico: jose.ramon.gonzalez.juanatey@sergas.es  
(J.R. González-Juanatey).

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.011>  
0300-8932/ © 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Hollander JE, Carr BG. Virtually perfect?. Telemedicine for COVID-19. *N Engl J Med*. 2020;382:1679–1681.
- Zhu Y, Gu X, Xu C. Effectiveness of telemedicine systems for adults with heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Fail Rev*. 2020;25:231–243.
- Gallagher BD, Moise N, Haerizadeh M, Ye S, Medina V, Kronish IM. Telemonitoring Adherence to Medications in Heart Failure Patients (TEAM-HF): a pilot randomized clinical trial. *J Card Fail*. 2017;23:345–349.
- Bordoy TE. Mejora de la comunicación entre atención primaria y atención especializada con una historia clínica electrónica compartida [tesis doctoral]. Universidad de Zaragoza;. 2009. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/3015/files/TESIS-2009-042.pdf>. Consultado 8 Jun 2021.
- Rey-Aldana D, Cinza-Sanjurjo S, Portela-Romero M, et al. Universal electronic consultation (e-consultation) program of a cardiology service. *Long-term results Rev Esp Cardiol*. 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2020.11.017>.
- McDowall D, McCleary R, Bartos BJ. *Interrupted time series analysis*. New York: Oxford University Press; 2019.

## Código Aorta: proyecto piloto de una red asistencial para la atención al paciente con síndrome aórtico agudo



### **Aorta Code: a pilot study of a health care network for patients with acute aortic syndrome**

#### Sr. Editor:

El síndrome aórtico agudo (SAA) es una afección poco frecuente que se asocia con una elevada mortalidad<sup>1</sup>.

El objetivo del proyecto Código Aorta (CA) es la creación de una red asistencial para la atención de los pacientes con SAA con una triple finalidad: aumentar el nivel de alerta para mejorar la detección de casos, acelerar el traslado de los pacientes al centro de referencia y proporcionar un tratamiento óptimo por un equipo altamente especializado.

El CA se integra dentro de una red de 4 hospitales de una misma comunidad autónoma junto con el servicio de emergencias médicas extrahospitalarias y cubre a una población de 1,04 millones de habitantes.

Se diseñó un programa formativo destinado a los servicios de urgencias y el servicio de emergencias médicas extrahospitalarias. Se elaboró un algoritmo de diagnóstico y otro de tratamiento basado en las guías de práctica clínica<sup>2</sup>. Se formó un equipo especializado para la atención de los pacientes con SAA (Aorta

team) compuesto por 2 cardiólogos, 2 cirujanos cardiacos y 2 vasculares encargados de la toma de decisiones y el tratamiento de dichos pacientes. El proyecto se aprobó por las autoridades sanitarias competentes de la comunidad autónoma y por el comité ético local del Hospital Clínico San Carlos. Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes incluidos.

El protocolo completo se recoge en un documento publicado previamente<sup>2</sup>. Brevemente, tras el diagnóstico de SAA, los médicos de los servicios de urgencias tienen a su disposición un teléfono directo para activar el código. Una vez activado, la mesa de coordinación del SUMMA-112 destina un recurso urgente para trasladar al paciente al hospital de referencia. Allí, el caso es valorado por el Aorta team, que decide el tratamiento definitivo.

Dos años después de la creación del CA, se compararon los resultados de este periodo del (15 de marzo de 2019 al 15 de marzo de 2021), con los de los 18 meses previos, periodo definido como «atención estándar» (AE).

Las variables categóricas se expresan como número y porcentaje y se han comparado con la prueba de  $\chi^2$  o la exacta de Fisher. Las cuantitativas se expresan como media  $\pm$  desviación estándar o mediana [intervalo intercuartílico] y se compararon con la prueba de la t de Student. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ . El análisis estadístico se realizó con el paquete Stata v12.

Durante 2 años y pese a la interrupción del CA durante 3 meses por la pandemia por SARS-CoV-2, se produjeron 59 activaciones. Se

confirmó SAA en 42 casos (tabla 1); 5 casos no tenían enfermedad aórtica, 8 presentaban enfermedad aórtica no aguda y 4 tuvieron rotura de un aneurisma de aorta abdominal.

Se duplicó la detección de casos con SAA, de una media de 1 paciente/mes en el periodo de AE a 2 pacientes/mes tras la implantación del CA. La prevalencia de factores de riesgo, los hallazgos de las pruebas de imagen y la presentación clínica fueron similares en ambos grupos (tabla 1). El tiempo de traslado de los pacientes al centro de referencia disminuyó de manera importante (tabla 2). Entre los grupos no hubo diferencias significativas en el

tiempo primer síntoma-diagnóstico y el tiempo diagnóstico-cirugía. La implantación del CA se asoció con una menor prevalencia de complicaciones del SAA antes de la cirugía (tabla 2).

El número de cirujanos implicados en el tratamiento de estos pacientes disminuyó de 7 cirujanos cardíacos y 6 vasculares a 2 y 2 respectivamente. Durante el periodo de AE, se realizó cirugía de Bentall-De Bono al 60% de los pacientes con SAA de tipo A; esta tasa se redujo al 42% durante el CA, en favor de la cirugía de reparación de la raíz aórtica (58%). Del mismo modo, el CA trajo consigo un incremento relativo del 80% en la cirugía del arco completo

**Tabla 1**  
Características basales y presentación de los pacientes con síndrome aórtico agudo en los dos periodos

Variables	Código Aorta (n = 42)	Atención estándar (n = 18)	p
Edad (años)	67,1 ± 2,2	63,4 ± 4,3	0,403
Sexo (varones)	57,1% (24)	77,8% (14)	0,129
<b>Diagnóstico</b>			
Disección	80,9% (34)	77,8% (14)	0,720
HIA	17,1% (7)	22,2% (4)	
Rotura AATD	2,4% (1)	0	
<b>Tipo</b>			
A	73,8% (31)	77,8% (14)	0,745
B	26,8% (10)	22,2% (4)	
<b>Factores de riesgo</b>			
HTA	76,2% (32)	55,6% (10)	0,169
Diabetes mellitus	7,2% (3)	5,6% (1)	0,821
Hipercolesterolemia	45,2% (19)	22,2% (4)	0,172
Tabaquismo	28,6% (12)	27,8% (5)	0,950
EPOC	11,9% (5)	5,6% (1)	0,453
IRC	2,4% (1)	5,6% (1)	0,530
Aneurisma aorta	5,4% (2)	11,1% (2)	0,445
<b>Signos, síntomas y complicaciones al ingreso</b>			
PAS (mmHg)	134,6 ± 6,5	132,3 ± 8,8	0,840
Dolor torácico	80,5% (33)	88,9% (16)	0,428
Síncope	19,1% (8)	11,1% (2)	0,450
Déficit neurológico	16,7% (7)	27,8% (5)	0,324
Déficit de pulsos	19,1% (8)	22,2% (4)	0,778
Isquemia periférica	12,8% (5)	27,8% (5)	0,168
Insuficiencia renal aguda	15,8% (6)	22,2% (4)	0,557
Infarto de miocardio	12,8% (5)	11,1% (2)	0,855
Shock	23,1% (9)	16,7% (3)	0,581
Taponamiento	19,5% (8)	16,7% (3)	0,796
Necesidad de IOT	7,5% (3)	5,6% (1)	0,787
<b>Hallazgos pruebas complementarias</b>			
Electrocardiograma normal	52,4% (22)	61,1% (11)	0,533
Radiografía de tórax normal	7,3% (3)	5,88% (1)	0,844
Hemopericardio	28,6% (12)	33,3% (6)	0,712
Derrame pleural	23,8% (10)	23,5% (4)	0,982
Hemomediastino	14,3% (6)	18,8% (3)	0,675
Hemotórax	7,2% (3)	0% (0)	0,550
Hematoma periaórtico	31% (13)	29,4% (5)	0,907
Afección de TSA	48,8% (20)	58,8% (10)	0,486
Compresión LV	60% (21)	43,8% (7)	0,279
Afección de arterias renales	48,8% (20)	35,3% (6)	0,347
Dímero D (ng/ml)	7.187 (4.230-54.411)	6.817 (2.390-49.739)	0,871
Diámetro aórtico máximo (mm)	50,3 ± 2	51 ± 3,3	0,836
Grosor del HIA máximo (mm)	12 ± 1,4	17,4 ± 4,9	0,197

AATD: aneurisma de aorta torácica descendente; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HIA: hematoma intramural aórtico; HTA: hipertensión arterial; IOT: intubación orotraqueal; IRC: insuficiencia renal crónica; LV: luz verdadera; PAS: presión arterial sistólica; TSA: troncos supraaórticos.

**Tabla 2**

Tratamiento y pronóstico de los pacientes con síndrome aórtico agudo en los dos periodos de estudio

Variables	Código Aorta (n = 42)	Atención estándar (n = 18)	p
Tiempo síntomas-diagnóstico (h)	4,2 (1,01-8,9)	5,8 (2,5-9,6)	0,508
Tiempo de traslado (min)	150 (114-196)	259 (180-273)	0,046
<b>Tratamiento</b>			
Médico	26,2% (11)	22,2% (4)	0,745
Cirugía	64,3% (27)	77,8% (14)	0,303
Endovascular	14,3% (6)	0% (0)	0,091
SAA complicados antes de la cirugía	40,7% (11)	76,9% (10)	0,046
Cirugía en SAA tipo A	87,1% (27)	92,8% (13)	0,569
<b>Cirugía (segmentos)</b>			
Válvula	40,7% (11)	30,8% (4)	0,542
Raíz	70,4% (19)	38,5% (5)	0,054
Aorta ascendente	92,6% (24)	92,3% (12)	0,974
Hemiarco	9,5% (2)	30,8% (4)	0,114
Arco completo en SAA tipo 1	72,2% (13)	40% (4)	0,094
Tiempo de parada circulatoria (min)	27,8 ± 2,9	30,7 ± 4,9	0,593
<b>Complicaciones posquirúrgicas</b>			
Insuficiencia renal	55,6% (15)	53,9% (7)	0,919
Isquemia mesentérica	11,1% (3)	15,4% (2)	0,702
Isquemia periférica	7,4% (2)	0	> 0,999
Taponamiento	11,1% (3)	7,7% (1)	0,736
Infarto de miocardio	7,4% (2)	0	0,314
Complicaciones neurológicas	37,1% (10)	30,8% (4)	0,697
Reintervención	29,6% (8)	23,1% (3)	0,664
Mortalidad global	23,8% (10)	22,2% (4)	0,894
Mortalidad quirúrgica	22,2% (6)	30,8% (4)	0,559

SAA: síndrome aórtico agudo.

SAA complicados: pacientes con SAA que sufrieron alguna de las siguientes complicaciones antes de la intervención quirúrgica: mala perfusión, insuficiencia renal, infarto de miocardio, taponamiento, *shock* y complicaciones neurológicas.

( $p = 0,09$ ) (tabla 2). Con el CA se logró una reducción relativa de la mortalidad quirúrgica del 28%, aunque las diferencias no resultaron estadísticamente significativas (diferencia de riesgos, 8,5%; *odds ratio* = 0,64; intervalo de confianza del 95%, 0,15-2,6;  $p = 0,559$ ). No hubo diferencias entre los grupos en la mortalidad total.

La presentación del SAA es variable y a menudo conduce a errores diagnósticos<sup>3</sup>. Con la implantación del CA, la formación de los médicos de los servicios de urgencias mejoró y la detección de casos aumentó. La concentración de la enfermedad aórtica aguda en «pocos centros y pocas manos» se ha asociado con mejores resultados de supervivencia<sup>4</sup>. Sin embargo, hasta la fecha no se había realizado ninguna iniciativa similar al CA en nuestro país. La implantación del CA tuvo 2 consecuencias principales: un incremento en la complejidad de las intervenciones realizadas, derivada de la concentración de las intervenciones en solo 2 cirujanos, y una menor mortalidad quirúrgica, aunque no se alcanzara la significación estadística debido al tamaño muestral. Extender la reparación quirúrgica al arco aórtico y la raíz aórtica aumenta la complejidad de la intervención, pero realizado con criterio y por un equipo quirúrgico experto no aumenta la morbimortalidad hospitalaria y consigue reducir la necesidad de reintervenciones a medio-largo plazo y, con ello, mejorar el pronóstico de los pacientes<sup>5</sup>.

En conclusión: a) la creación de una red asistencial para atender a los pacientes con SAA es posible y requiere una gran implicación de los servicios de urgencias y emergencias extrahospitalarias y un equipo de expertos en patología aórtica; b) el CA incrementa el diagnóstico de la enfermedad aórtica aguda y reduce el tiempo de

traslado de los pacientes al centro de referencia, y c) la concentración de las intervenciones en un reducido grupo de profesionales mejora los resultados.

#### Agradecimientos

Julián Pérez Villacastín, Marian Bas, Christian Bengoa, Ana Cortés Martínez, J. Alberto García Lledó, Inmaculada Fernández Rozas, Alejandro Curcio y Carlos Macaya.

#### FINANCIACIÓN

No se ha recibido financiación para la realización del presente trabajo.

#### CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

C. Ferrera, I. Vilacosta, P. Busca, A. Martín Martínez, F.J. Serrano y L. Maroto Castellanos han contribuido significativamente en la adquisición e interpretación de los datos. C. Ferrera ha realizado el análisis de los datos. C. Ferrera e I. Vilacosta redactaron la primera versión del manuscrito. Todos los autores han revisado el manuscrito en su contenido completo y han aprobado su versión final. Todos los autores están de acuerdo con el contenido del artículo y garantizan la veracidad y la precisión de cualquier parte del trabajo. Los autores se declaran responsables del contenido del presente trabajo.

**CONFLICTO DE INTERESES**

Ninguno.

**ANEXO. INVESTIGADORES DEL GRUPO MULTIDISCIPLINAR CÓDIGO AORTA CARDIORED1**

Carlos Ferrera, Ana Carrero, Alfonso Martín, Francisco Javier Martín Sánchez, María Jesús Domínguez García, Pablo Busca, Fátima Fernández Salgado, Isaac Martínez, Javier Cobiella, Francisco Javier Noriega, Ana Viana Tejedor, Francisco Javier Serrano Hernando, Luis Carlos Maroto Castellanos, Isidre Vilacosta.

Carlos Ferrera<sup>a\*</sup>, Isidre Vilacosta<sup>a</sup>, Pablo Busca<sup>b</sup>, Alfonso Martín Martínez<sup>c</sup>, Francisco Javier Serrano<sup>d</sup> y Luis Carlos Maroto Castellanos<sup>e</sup> en representación del Grupo Multidisciplinar Código Aorta CardioRed1<sup>◇</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

<sup>b</sup>Servicio de Urgencias Médicas de Madrid, SUMMA-112, Madrid, España

<sup>c</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario de Móstoles, Móstoles, Madrid, España

<sup>d</sup>Servicio de Cirugía Vascul, Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

<sup>e</sup>Servicio de Cirugía Cardíaca, Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [carlosferreraduran@gmail.com](mailto:carlosferreraduran@gmail.com) (C. Ferrera).

◇ En el anexo se puede consultar el listado de investigadores del Grupo Multidisciplinar Código Aorta CardioRed1.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.025>

0300-8932/ © 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Evangelista A, Rabasa JM, Mosquera VX, et al. Diagnosis, management and mortality in acute aortic syndrome: results of the Spanish Registry of Acute Aortic Syndrome (RESA-II). *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2018;7:602–608.
2. Vilacosta I, Ferrera C, Maroto Castellanos LC, Pérez-Villacastín J, Bas Villalobos M, Bengoa C. Código Aorta Planificación/Ejecución/Resultados [internet]. In: *Fundación Interhospitalaria Investigación Cardiovascular (FIC) y Fundación Para la Investigación Biomédica del Hospital Clínico San Carlos (FIB)*. Madrid (España); 2020. Disponible en: <https://cardiore1.org/>. Consultado 16 Jun 2021
3. Zschke L, Habazettl H, Thureau J, et al. Acute type A aortic dissection: Aortic Dissection Detection Risk Score in emergency care – surgical delay because of initial misdiagnosis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2020;9(3 Suppl):S40–S47.
4. Andersen ND, Ganapathi AM, Hanna JM, Williams JB, Gaca JG, Hughes GC. Outcomes of acute type a dissection repair before and after implementation of a multidisciplinary thoracic aortic surgery program. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:1796–1803.
5. Czeany M, Schmidli J, Adler S, et al. Current options and recommendations for the treatment of thoracic aortic pathologies involving the aortic arch: an expert consensus document of the European Association for Cardio-Thoracic surgery (EACTS) and the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2019;55:133–162.

**Atenuación de grasa epicárdica en pacientes ingresados por COVID-19****Epicardial adipose tissue attenuation in admitted patients with COVID-19****Sr. Editor:**

Tras la aparición del brote del coronavirus del síndrome respiratorio agudo tipo 2 (SARS-CoV-2), la pandemia de coronavirus de 2019 (COVID-19) se ha extendido por todo el mundo, 1 año después el virus ha causado casi 4 millones de muertes y más de 171 millones de infectados<sup>1</sup>. Se ha descrito antes que la obesidad aumenta el riesgo de complicaciones de la COVID-19<sup>2</sup>. La obesidad no solo implica un aumento del tejido adiposo subcutáneo, sino que se asocia también con un aumento de la grasa visceral ectópica, incluida la grasa epicárdica (GE). Se sabe que el aumento de la grasa visceral fomenta los estados proinflamatorios, protrombóticos y de vasoconstricción crónicos<sup>2</sup> y también se ha relacionado con un peor pronóstico en los pacientes con COVID-19<sup>3</sup>. Debido a sus efectos locales y sistémicos, se ha propuesto que la GE desempeña un papel importante en la generación de la inflamación del miocardio en la COVID-19<sup>4,5</sup>.

La tomografía computarizada (TC) torácica permite cuantificar el tejido adiposo y evaluar su actividad metabólica midiendo su radiodensidad o atenuación con una escala cuantitativa: las unidades Hounsfield (UH). Se ha demostrado que la atenuación evaluada mediante TC y medida en UH permite diferenciar la actividad metabólica del tejido adiposo; el tejido adiposo con gran actividad se caracteriza por unas UH más positivas y, por lo tanto, un tejido más denso<sup>6</sup>.

Nuestro objetivo es investigar la asociación de la atenuación de la GE con los resultados clínicos de la COVID-19. Se analizó retrospectivamente la atenuación de la GE en TC torácicas de 75 pacientes que ingresaron por COVID-19 en nuestro hospital entre marzo y mayo de 2020. La decisión de explorar por TC la tomó el médico encargado del tratamiento con base en criterios clínicos. Se compararon los valores de atenuación de la GE de los pacientes con COVID-19 con los obtenidos de un grupo de control emparejado individualmente por edad y sexo. Todos los individuos de control se obtuvieron de una base de datos prospectiva de 3.792 pacientes explorados mediante TC cardíaca en nuestro hospital. Se incluyó a 256 pacientes sometidos a TC coronaria como estudio de dolor torácico y cuyo resultado se indicó como normal (puntuación de Agatston = 0, arterias coronarias epicárdicas normales y ninguna otra afección observada en la TC). Tras un emparejamiento aleatorio por edad y sexo, se dispuso de 46 pares para la comparación. El estudio se llevó a cabo según lo establecido por el comité de ética de investigación de nuestro centro. Dado el diseño retrospectivo y observacional del estudio, no fue necesario el consentimiento informado. Las imágenes de TC se analizaron con una estación de trabajo habitual (AW Server, General Electric Healthcare, Estados Unidos). Se consideró GE todo el tejido con un umbral de entre –190 y –30 UH contenido dentro del pericardio parietal. La atenuación de la GE se midió con la media de 3 valores obtenidos mediante la delimitación manual de 3 regiones de interés: una zona anterior a los grandes vasos, una zona de grasa pericoronaria y una zona anterior al ventrículo derecho.

Las características basales de la cohorte de estudio mostraron una media de edad de 71 ± 11 años, con un 56% de pacientes varones y una mediana de hospitalización de 15 días. Las comorbilidades fueron frecuentes: el 55% de los pacientes tenían hipertensión; el 27%,