



Stents recubiertos o farmacoactivos en aneurismas, resultados del Registro Internacional de Aneurismas Coronarios (CAAR)

Iván J. Núñez-Gil^{a,b,*}, Enrico Cerrato^c, Mario Bollati^d, Luis Nombela-Franco^a, Belén Terol^e, Emilio Alfonso-Rodríguez^f, Santiago J. Camacho-Freire^g, Pedro A. Villablanca^h, Ignacio J. Amat Santos^{i,j}, José M. de la Torre-Hernández^k, Isaac Pascual^l, Christoph Liebetau^m, Benjamín Camachoⁿ, Marco Pavani^o, Roberto Adriano Latini^p, Ferdinando Varbella^c, Víctor Alfonso Jiménez Díaz^q, Davide Piraino^r, Massimo Mancone^s, Fernando Alfonso^{j,t}, José Antonio Linares^u, Jesús M. Jiménez-Mazuecos^v, Jorge Palazuelos-Molinero^w, Íñigo Lozano^x y Antonio Fernández-Ortiz^{a,b,y}, en representación de los investigadores del registro CAAR[◇]

^a Servicio de Cardiología, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid, España

^b Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^c Interventional Cardiologist Unit, San Luigi Gonzaga University Hospital, Orbassano and Infermi Hospital, Rivoli, Turin, Italia

^d Interventional Cardiology, Ospedale Maggiore, Lodi, Italia

^e Servicio de Cardiología, Hospital Severo Ochoa, Leganés, Madrid, España

^f Unidad de Cardiología Intervencionista, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana, Cuba

^g Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva, España

^h Interventional Cardiology, Center for Structural Heart Disease, Henry Ford Hospital, Miami, Estados Unidos

ⁱ Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

^j Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCv), España

^k Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria, España

^l Servicio de Cardiología, Hospital Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

^m Kerckhoff Heart and Thorax Center, Department of Cardiology, Bad Nauheim, Alemania; DZHK (German Centre for Cardiovascular Research), partner site Rhein-Main, Frankfurt am Main, Alemania

ⁿ Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Arnau de Vilanova, Lérida, España

^o Interventional Cardiology, SS Annunziata Hospital, Savigliano, Cuneo, Italia

^p Cardiology Department, Ospedale Fatebenefratelli, Milán, Italia

^q Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Álvaro Cunqueiro, Vigo, Pontevedra, España

^r UO di Cardiologia Interventistica ed Emodinamica, Azienda Ospedaliera Universitaria Policlinico P. Giaccone, Palermo, Sicilia, Italia

^s Interventional Cardiology, Hospital La Sapienza, Roma, Italia

^t Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Universitario de la Princesa, IIS-IP, CIBER-CV, Madrid, España

^u Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Lozano Blesa, Zaragoza, España

^v Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital General Universitario de Albacete, Albacete, España

^w Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital La Luz, Madrid, España

^x Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Universitario de Cabueñes, Gijón, Asturias, España

^y Fisiopatología vascular, Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), Madrid, España

RESUMEN

Introducción y objetivos: Los aneurismas coronarios son una situación compleja. Planteamos como objetivo principal describir la frecuencia de utilización de *stents* recubiertos (*grafts*) para su tratamiento y caracterizar sus resultados a largo plazo en comparación con *stents* farmacoactivos.

Métodos: Estudio observacional ambispectivo, con información procedente del Registro Internacional de Aneurismas Coronarios (CAAR) (NCT-02563626). Se seleccionaron los pacientes que recibieron un *stent-graft* o un *stent* farmacoactivo en la zona del aneurisma.

Resultados: Un total de 17 pacientes recibieron al menos un *stent-graft* y 196 un *stent* farmacoactivo en la zona aneurismática. Se observa un predominio del sexo masculino y una mayor frecuencia de dislipemia, antecedentes de coronariopatía, enfermedad coronaria revascularizada previamente y aneurismas gigantes en la cohorte de *stent-graft*. Como variables independientes predictoras del desarrollo del evento combinado (muerte por cualquier causa, insuficiencia cardíaca, angina inestable, reinfarto, ictus, embolia sistémica, sangrado o cualquier complicación en el aneurisma), tras una mediana de seguimiento de 38 meses, destacaron la existencia

[◇] **Material adicional:** Colaboradores del Registro Internacional de Aneurismas Coronarios (CAAR).

* **Autor para correspondencia:** Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Avda. Profesor Martín Lagos s/n, 28040 Madrid, España. Correo electrónico: ibnsky@yahoo.es [I.J. Núñez-Gil].

Recibido el 14 de julio de 2021. Aceptado el 6 de septiembre de 2021. *Online*: 08-10-2021.

Full English text available from: www.recintervcardiol.org/en.

2604-7306 / © 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

de conectivopatías (*hazard ratio* [HR] = 5,94; intervalo de confianza del 95% [IC95%], 1,82-19,37), la disfunción del ventrículo izquierdo \leq 55% (HR = 1,84; IC95%, 1,09-3,1) y la indicación aguda del cateterismo índice (HR = 2,98; IC95%, 1,39-6,3). El uso de *stent-grafts* comparado con el de *stents* farmacoactivos no se asoció al desarrollo de más eventos combinados (23,5 frente a 29,6%; $p = 0,598$). **Conclusiones:** El uso de *stents* recubiertos en aneurismas coronarios es factible y seguro a largo plazo. Se necesitan estudios clínicos aleatorizados para decidir el mejor tratamiento de este tipo de lesiones complejas.

Palabras clave: Aneurismas coronarios. Registro. Resultados. *Stent*. *Stent-graft*. Angioplastia.

Stent-grafts versus drug-eluting stents in arterial aneurysms, insights from the International Coronary Artery Aneurysm Registry (CAAR)

ABSTRACT

Introduction and objectives: Coronary artery aneurysms are a complex situation. Our main objective is to describe the frequency of use of covered stents (grafts) for their management, as well as to characterize their long-term results compared to drug-eluting stents.

Methods: Ambispective observational study with data from the International Coronary Artery Aneurysm Registry (CAAR) (NCT-02563626). Only patients who received a stent-graft or a drug-eluting stent where the aneurysm occurred were selected.

Results: A total of 17 patients received, at least, 1 stent-graft while 196 received 1 drug-eluting in the aneurysmal vessel. Male predominance, a higher rate of dyslipidemia, a past medical history of coronary artery disease, previously revascularized coronary artery disease, and giant aneurysms were reported in the stent-graft cohort. The independent predictive variables of the composite endpoint of all-cause mortality, heart failure, unstable angina, reinfarction, stroke, systemic embolism, bleeding or any aneurysmal complications at the median follow-up of 38 months were suggestive of the existence of connective tissue diseases (HR, 5.94; 95%CI, 1.82-19.37), left ventricular dysfunction \leq 55% (HR, 1.84; 95%CI, 1.09-3.1), and an acute indication for heart catheterization (HR, 2.98; 95%CI, 1.39-6.3). The use of stent-grafts was not associated with the occurrence of more composite endpoints (23.5% vs 29.6%; $P = .598$).

Conclusions: The use of stent-grafts to treat coronary aneurysms is feasible and safe in the long-term. Randomized clinical trials are needed to decide what the best treatment is for these complex lesions.

Keywords: Coronary aneurysm. Registry. Stent. Stent graft. Angioplasty.

Abreviaturas

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

INTRODUCCIÓN

Las primeras descripciones de aneurismas coronarios datan del año 1761, de la mano de Morgagni, y la primera serie, que recogió 21 enfermos, es de 1929¹⁻⁴. Desde entonces, con la implementación de las técnicas de imagen y de la angiografía coronaria se ha descrito una incidencia variable, de entre el 0,3 y el 12% en diversas series⁵. De una cohorte con más de 436.000 coronariografías contemporáneas, en un registro internacional se ha estimado una incidencia global del 0,35%⁵. El tratamiento, al igual que la presentación y el perfil clínico, es muy variado^{5,6}. Sin embargo, es frecuente que se precise un procedimiento revascularizador⁶. Entre las opciones disponibles, en los últimos años se ha postulado el uso de *stents* cubiertos (*grafts*) para excluir los aneurismas coronarios⁵⁻¹⁴.

Dichos dispositivos, inicialmente desarrollados para otras indicaciones¹⁵ (por ejemplo, las perforaciones coronarias), han mostrado ser útiles y seguros en el corto plazo en casos y series publicados^{7-10,12}.

El objetivo principal del presente trabajo es describir la frecuencia de utilización de este tipo de *stents* para el tratamiento de los aneurismas coronarios y caracterizar sus resultados a largo plazo, empleando como grupo control pacientes con *stents* farmacoactivos, que han demostrado buenos resultados en este contexto⁵.

MÉTODOS

Se emplea información recogida en el Registro Internacional de Aneurismas Coronarios (CAAR) (NCT-02563626)¹⁶. Con una metodología ya publicada, dicho registro incluyó de forma ambispectiva datos de pacientes adultos (\geq 18 años) que precisaron una coronariografía invasiva por cualquier motivo en 32 hospitales de 9 países⁵. Se consideró como aneurisma coronario la dilatación focal ($<$ 1/3 del vaso) de más de 1,5 veces el diámetro del vaso en un segmento sano adyacente; aneurisma gigante se definió como una dilatación de 4 veces el diámetro de referencia¹⁶. Se recomendó a los investigadores que recogieran de manera consecutiva los casos en periodos de tiempo concretos y cerrados. Se recopilaron las variables clínicas y procedurales, así como los eventos durante la estancia hospitalaria índice, considerada como el momento en que se describió por primera vez que el paciente tenía, al menos, un aneurisma coronario. Posteriormente, tras considerar que el paciente era elegible, se llevó a cabo un seguimiento clínico, por medio de la información recogida en la historia clínica en las revisiones en consulta o por contacto telefónico. Como ya se ha mencionado en publicaciones previas, inicialmente el protocolo fue aprobado por el comité ético del centro coordinador y luego por los de aquellos centros que lo precisaron. La información se recogió de manera anonimizada y los pacientes dieron su consentimiento informado para todos los

procedimientos del presente estudio; las decisiones clínicas fueron tomadas en todo momento por los médicos responsables de cada paciente, sin ninguna influencia del protocolo del estudio. En el análisis se incluyeron exclusivamente aquellos enfermos que recibieron un *stent-graft* o un *stent* farmacactivo en una zona aneurismática.

El objetivo principal fue describir la utilización en la vida real de *stent-grafts* para aneurismas coronarios. Los objetivos secundarios fueron determinar los eventos en el seguimiento a largo plazo. Asimismo, como objetivo secundario se planteó hacer una comparación con los pacientes que recibieron *stents* farmacactivos en la zona aneurismática. En caso de implantarse ambos tipos de *stents*, se consideró al paciente en el grupo de *stent-graft*. Igualmente, los análisis se llevaron a cabo por paciente.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete de *software* SPSS v24.0 (IBM-SPSS, Estados Unidos). Los datos se presentan como media \pm desviación estándar o como mediana y rango, según corresponda. Las variables categóricas se representan con porcentajes. Las comparaciones entre grupos se realizaron utilizando la prueba χ^2 de Pearson para las variables cualitativas, y la prueba t de Student o las pruebas U de Mann-Whitney o Wilcoxon, según correspondiera, para las variables continuas. Las curvas de supervivencia libre de eventos a largo plazo para los diferentes análisis y grupos se obtuvieron mediante el método de Kaplan-Meier, y en ellas, las comparaciones entre grupos se realizaron con el test de *log rank*.

Para la parsimonia se emplearon modelos multivariable en los que, para evitar el exceso de variables incluidas en el análisis, se seleccionaron aquellas que obtuvieron un valor de $p \leq 0,10$ en el estudio univariante, que se detallan más adelante. Las razones de riesgo (*hazard ratio*, HR) y los intervalos de confianza se calcularon al 95% (IC95%), de acuerdo con el análisis de regresión logística de Cox escalonada hacia atrás (Wald). El nivel de significación estadística se estableció para una $p < 0,05$ de dos colas.

RESULTADOS

De los 1.565 pacientes considerados finalmente en el registro global, 250 fueron remitidos a cirugía coronaria y 829 recibieron algún tipo de revascularización percutánea⁵. De estos, 17 enfermos recibieron, al menos, un *stent-graft* como tratamiento de su aneurisma coronario. Además, 196 pacientes recibieron un *stent* farmacactivo en la zona aneurismática. Por tanto, en los subsiguientes análisis de este trabajo se incluyeron los mencionados 17 y 196 pacientes, respectivamente. La *figura 1* muestra el flujo de pacientes.

Aproximadamente el 8% de los enfermos en quienes se trató el área aneurismática en concreto recibieron un *stent-graft*. La *tabla 1* presenta las características clínicas y angiográficas, y los eventos a largo plazo, tanto de los pacientes que recibieron un *stent* recubierto como de aquellos a quienes se implantó un *stent* farmacactivo. Se observa un predominio del sexo masculino y una mayor frecuencia de dislipemia, antecedentes de coronariopatía, enfermedad coronaria con un procedimiento revascularizador previo y aneurismas gigantes en la cohorte de *stent-graft*. La frecuencia y el tipo de complicaciones a largo plazo, con una mediana de seguimiento global de 38 meses, se detallan en la *tabla 1*. Durante el seguimiento no se hallaron diferencias significativas en cuanto a eventos clínicos. Se observó una tasa de evento combinado de eventos cardiovasculares adversos mayores (MACE) del 29,6% en los que recibieron *stents* farmacactivos, en comparación con un 23,5% para los portadores de *stent-graft*. De forma individual, el evento más frecuente

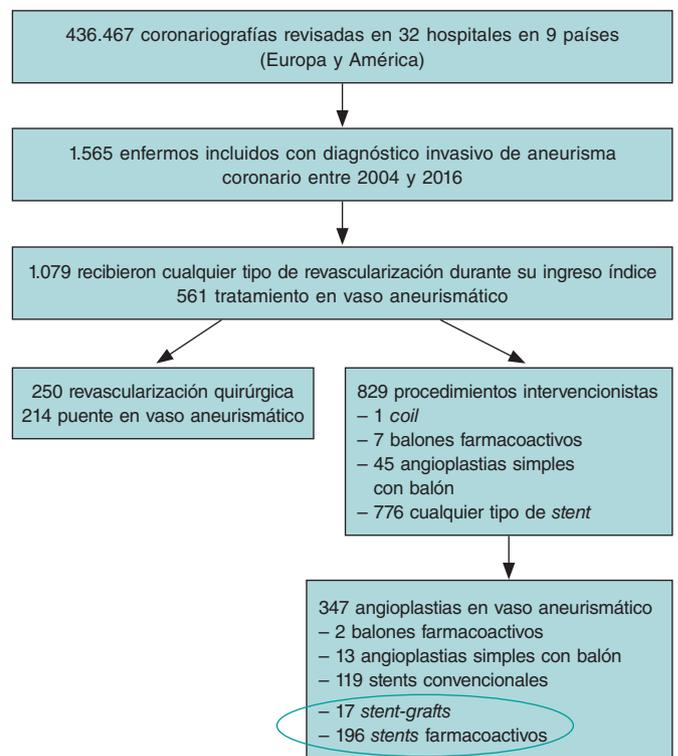


Figura 1. Flujo de los pacientes del registro. Los rodeados por una elipse son los que se analizan en el presente estudio. Se consideraron en el grupo de *stent-graft* si recibieron alguno de este tipo, independientemente de otros dispositivos.

en el grupo con *stent-grafts* fue la angina inestable (11,8%), y en el de *stents* farmacactivos fueron la angina inestable (10,2%) y el fallecimiento (10,2%). Los eventos individuales se especifican en la *tabla 1*.

Se dispone de coronariografía de seguimiento de 69 pacientes (32,4%). De ellas, 8 fueron en el grupo con *stents* recubiertos y solo una mostró fracaso del *stent* (por reestenosis en el interior de la prótesis). En el grupo que recibió un *stent* farmacactivo se apreció crecimiento del aneurisma o nuevos aneurismas en más del 15% de los pacientes de quienes se dispone de coronariografía de seguimiento. La tasa de trombosis, en este grupo seleccionado, alcanzó el 9,8%. La *tabla 2* proporciona una comparación global entre los pacientes que presentaron el evento combinado MACE y los que no.

El análisis multivariado en relación con la aparición de MACE incluyó en el modelo el uso de *stent-graft* o recubierto y aquellas variables con $p \leq 0,10$ en el análisis univariado presentado en la *tabla 2*, es decir, presencia o no de vasculopatía periférica (en tratamiento), diagnóstico previo de aneurisma (en un territorio diferente del coronario), conectivopatía diagnosticada, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, uso de imagen intracoronaria (tomografía de coherencia óptica o ecocardiografía intravascular) e indicación aguda para realizar el cateterismo índice.

Se aprecia que permanecen en el modelo, como variables independientes predictoras del desarrollo del evento combinado, la existencia de conectivopatías (HR = 5,94; IC95%, 1,82-19,37), la disfunción del ventrículo izquierdo $< 55\%$ (HR = 1,84; IC95%, 1,09-3,1) y la indicación aguda del cateterismo índice (HR = 2,98; IC95%, 1,39-6,3) (*figura 2*). El uso de imagen intracoronaria, más frecuente en la cohorte de *stents* recubiertos, no alcanzó diferencias relevantes

Tabla 1. Características generales de los pacientes que recibieron un *stent-graft* comparados con aquellos que recibieron un *stent* farmacológico como tratamiento principal de un aneurisma coronario

Pacientes	<i>Stent-graft</i> (n = 17)	<i>Stent</i> farmacológico (n = 196)	p	Pacientes	<i>Stent-graft</i> (n = 17)	<i>Stent</i> farmacológico (n = 196)	p
Características clínicas				<i>Indicación del cateterismo</i> 0,179			
Edad, años	61,47 ± 13,8	63,84 ± 12,8	0,467	SCACEST	6 (35,3)	49 (25,0)	
Sexo, varón	16 (94,1)	146 (74,5)	0,069	SCASEST	4 (23,5)	91 (46,4)	
Hipertensión arterial	11 (64,7)	142 (72,4)	0,496	Insuficiencia cardíaca	1 (5,9)	2 (1)	
Dislipemia	15 (88,2)	119 (60,7)	0,024	Angina estable	6 (35,3)	32 (16,3)	
Diabetes	3 (17,6)	58 (29,6)	0,296	Otros	0	22 (11,2)	
Hábito tabáquico			0,218	<i>Tipo de stent</i> –			
Activo	10 (58,8)	82 (41,8)		Aneugraft	4 (23,5)		
Exfumador	3 (17,6)	25 (12,8)		Jostent Graftmaster	11 (64,7)		
Antecedentes familiares de coronariopatía	7 (41,2)	14 (7,1)	< 0,001	Papyrus	1 (5,9)		
Insuficiencia renal (Cr < 30)	1 (5,9)	14 (7,1)	0,846	Graft no determinado	1 (5,9)		
Vasculopatía periférica	1 (5,9)	18 (9,2)	0,647	ABSORB		2 (1,0)	
Aortopatía – aneurismas	1 (5,9)	6 (3,1)	0,531	ACTIVE		28 (14,3)	
Fibrilación auricular	1 (5,9)	7 (3,6)	0,631	BIOFREEDOM		1 (0,5)	
Conectivopatías	0	3 (1,5)	0,607	BIOMATRIX		4 (2,0)	
FEVI	56,8 ± 6,1	55,6 ± 11,4	0,657	COMBO		2 (1,0)	
Revascularización previa	8 (47,0)	41 (20,9)	0,014	COROFLEX		1 (0,5)	
Características angiográficas				CRE8		8 (4,1)	
Dominancia derecha	14 (82,4)	166 (84,7)	0,641	CYPHER		3 (1,5)	
Estenosis coronarias graves	15 (88,2)		0,132	GENOUS		1 (0,5)	
Enfermedad de 1 vaso	4 (23,5)	62 (31,6)		JANUS		2 (1,0)	
Enfermedad de 2 vasos	6 (35,3)	68 (34,7)		NO ESPECIF		8 (4,1)	
Enfermedad de 3 vasos	5 (29,4)	62 (31,6)		ONYX		1 (0,5)	
<i>Localización del aneurisma^a</i>				ORSIRO		3 (1,5)	
Tronco izquierdo	0	3 (1,5)	0,607	PROMUS		20 (10,2)	
DA	7 (41,2)	125 (63,8)	0,066	RESOLUTE		23 (11,7)	
CX	4 (23,5)	49 (25)	0,893	STENTYS		6 (3,1)	
CD	6 (35,3)	53 (27,0)	0,466	SYNERGY		12 (6,1)	
<i>Tipo de aneurisma^b</i> 0,450				TAXUS		22 (11,2)	
Fusiforame	5 (29,4)	85 (43,8)		XIENCE		47 (24,0)	
Sacular	12 (70,6)	107 (55,2)		YUKON		2 (1,0)	
Aneurisma gigante	3 (17,6)	5 (2,6)	0,02	<i>Tamaño del graft, medianas</i>			
Número de aneurismas por enfermo			0,940	Diámetro	3,5 (3,5-4,0)	3,5 (3,0-3,75)	0,336
1	15 (88,2)	155 (79,1,2)		Longitud	18,0 (16,0-26,0)	20,0 (15,0-28,0)	0,014
2	2 (6,3)	30 (15,3)		<i>Imagen intracoronaria</i>			
3	0	6 (3,1)		IVUS	5 (29,4)	19 (9,7)	0,014
4 o más	0	5 (2,5)		OCT	1 (5,9)	7 (3,6)	0,631
Indicación de cateterismo, agudo	11 (64,7)	144 (73,5)	0,436	Cualquiera o ambos	6 (35,3)	26 (13,3)	0,015

(Continúa)

Tabla 1. Características generales de los pacientes que recibieron un *stent-graft* comparados con aquellos que recibieron un *stent* farmacológico como tratamiento principal de un aneurisma coronario (*continuación*)

Pacientes	<i>Stent-graft</i> (n = 17)	<i>Stent</i> farmacológico (n = 196)	p
Seguimiento			
<i>Seguimiento mediano, meses</i>	29,9 (2,33-51,54)	46,95 (11,92-76,75)	0,093
<i>Doble antiagregación al alta</i>	17 (100)	193 (99,5)	0,767
<i>Duración doble antiagregación, mediana</i>	12,0 (11,0-12,0)	12 (12,0-12,0)	0,372
<i>Anticoagulación oral/nueva indicación</i>	2 /0	9/0	
Eventos adversos			
Insuficiencia cardíaca	0	3 (1,5)	0,607
Angina inestable	2 (11,8)	20 (10,2)	0,839
Reinfarto	1 (5,9)	16 (8,2)	0,739
Sangrado clínicamente relevante	1 (5,9)	8 (4,1)	0,723
Embolia	0	1 (0,5)	0,768
Ictus	0	2 (1)	0,676
Muerte	0	20 (10,2)	0,166
Todos los anteriores o complicación en aneurisma (MACE)	4 (23,5)	58(29,6)	0,598
<i>Coronariografía de seguimiento</i>	8 (47,0)	61 (31,1)	0,187
Control	3 (17,6)	16 (8,2)	
Angina estable	3 (17,6)	6 (3,1)	
SCASEST	2 (11,8)	25 (12,8)	
SCACEST	0	6 (3,1)	
Otros	0	8 (4,0)	
Complicaciones del aneurisma en la angiografía^c			
Crecimiento	0	7 (11,5)	0,312
Nuevos aneurismas	0	3 (4,9)	0,521
Trombosis	0	6 (9,8)	0,353
Reestenosis interior <i>stent</i>	1 (12,5)	0	0,005

CD: coronaria derecha; CX: circunfleja; Cr: creatinina; DA: descendente anterior; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IVUS: ecocardiografía intravascular; MACE: eventos adversos cardiovasculares mayores; OCT: tomografía de coherencia óptica; SCACEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST; SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. Los datos se expresan como n (%) o media \pm desviación estándar.

^a Hay más aneurismas que pacientes, porque cada enfermo puede presentar varios.

^b En 2 pacientes el aneurisma fue catalogado como mixto (fusiforme y sacular).

^c La estadística se efectúa sobre una n menor, solo en aquellos que contaban con coronariografía de seguimiento.

Tabla 2. Características clínicas y angiográficas de los pacientes en función de que presentaron al menos un evento adverso cardiovascular mayor durante el seguimiento^a

Pacientes	Sin eventos (n = 151)	Algún MACE (n = 62)	p
Características clínicas			
<i>Edad, años</i>	62,99 \pm 12,37	65,29 \pm 13,93	0,234
<i>Sexo, varón</i>	115 (76,2)	47 (75,8)	0,956
<i>Hipertensión arterial</i>	107 (70,9)	456 (74,2)	0,623
<i>Dislipemia</i>	93 (61,6)	41 (66,1)	0,533
<i>Diabetes</i>	39 (25,8)	22 (35,5)	0,157
<i>Hábito tabáquico</i>			0,808
Activo	64 (42,4)	28 (30,4)	
Exfumador	19 (12,6)	9 (14,5)	
<i>Antecedentes familiares de coronariopatía</i>	17 (11,3)	4 (6,5)	0,285
<i>Insuficiencia renal (Cr < 30)</i>	8 (5,3)	7 (11,3)	0,120
<i>Vasculopatía periférica</i>	9 (6,0)	10 (16,1)	0,018
<i>Aortopatía – aneurismas</i>	3 (2,0)	4 (6,5)	0,097
<i>Fibrilación auricular</i>	5 (3,3)	3 (4,8)	0,594
<i>Conectivopatías</i>	0	3 (4,8)	0,006
<i>FEVI</i>	56,62 \pm 9,74	53,67 \pm 13,44	0,080
<i>Revascularización previa</i>	36 (23,8)	13 (21,0)	0,651
Características angiográficas			
<i>Dominancia derecha</i>	127 (84,1)	53 (85,5)	0,237
<i>Estenosis coronarias graves</i>	147 (97,4)	60 (96,8)	0,817
Enfermedad de 1 vaso	47 (31,1)	19 (30,6)	
Enfermedad de 2 vasos	52 (34,4)	22 (35,5)	
Enfermedad de 3 vasos	48 (31,8)	19 (30,6)	
<i>Localización del aneurisma^b</i>			0, 429
Tronco izquierdo	3 (2,0)	0	
DA	88 (58,3)	44 (71)	
CX	41 (27,2)	12 (19,4)	
CD	41 (27,2)	18 (29,0)	
<i>Tipo de aneurisma^c</i>			0,676
Fusiforme	62 (41,1)	28 (45,2)	
Sacular	86 (57,0)	33 (53,2)	
<i>Aneurisma gigante</i>	4 (2,6)	4 (6,5)	0,185
Número de aneurismas por enfermo			
1	122 (80,8)	48 (77,4)	
2	20 (13,2)	12 (19,4)	
3	6 (4,0)	0	
4 o más	3 (2,0)	2 (3,2)	

(Continúa)

Tabla 2. Características clínicas y angiográficas de los pacientes en función de que presentaron al menos un evento adverso cardiovascular mayor durante el seguimiento (*continuación*)

Pacientes	Sin eventos (n = 151)	Algún MACE (n = 62)	p
Indicación de cateterismo, agudo	101 (66,9)	54 (87,1)	0,002
Motivo del cateterismo			0,053
SCACEST	38 (25,1)	17 (27,4)	
SCASEST	61 (40,4)	34 (54,8)	
Insuficiencia cardiaca	2 (1,3)	1 (1,6)	
Angina estable	33 (21,8)	5 (8,1)	
Otros	17 (11,2)	5 (8,1)	
Tipo de stent			0,598
Graft	13 (8,6)	4 (6,5)	
Farmacoactivo	138 (91,4)	58 (93,5)	
Tamaño del graft, medianas			
Diámetro	3,38 (3,0-4,0)	3,28 (3,0-3,5)	0,521
Longitud	22,00 (15,0-28,0)	21,74 (15,0-25,0)	0,843
Imagen intracoronaria			
IVUS	17 (11,3)	7 (11,3)	0,995
OCT	8 (5,3)	0	0,065
Seguimiento, mediana, meses	34,0 (12,0-76,0)	46,93 (18,75-79,75)	0,646

CD: coronaria derecha; CX: circunfleja; Cr: creatinina; DA: descendente anterior; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IVUS: ecocardiografía intravascular; MACE: eventos adversos cardiovasculares mayores; OCT: tomografía de coherencia óptica; SCACEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST; SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. Los datos se expresan como n (%) o media \pm desviación estándar.

^a Se consideró como MACE el combinado de muerte de cualquier causa, ingreso por insuficiencia cardiaca, angina inestable, reinfarto, ictus, embolia sistémica, sangrado que precisó atención médica o cualquier complicación del aneurisma (crecimiento, nuevo aneurisma, reestenosis o trombosis).

^b Hay más aneurismas que pacientes, porque cada enfermo puede presentar varios.

^c En varios pacientes (3 y 1, respectivamente) el aneurisma fue considerado mixto.

en el análisis multivariado y tampoco se mostró como discriminador independiente el uso de un *stent-graft* o de un *stent* farmacoactivo (tabla 1 y tabla 2, figura 2).

DISCUSIÓN

Este análisis es una de las series más extensas de aneurismas coronarios con datos de pacientes de la vida real. Compara 2 de las estrategias terapéuticas más empleadas en este contexto⁵ y sus principales hallazgos son los siguientes:

a) El método de revascularización más comúnmente empleado en los pacientes con aneurismas coronarios fue el percutáneo.

b) La técnica de exclusión, es decir, el uso de *stent-grafts*, se realizó en un número relativamente reducido de casos (8%).

c) En comparación con los pacientes que recibieron un *stent* farmacoactivo, los que recibieron un *stent-graft* tenían un perfil clínico

parecido. No obstante, la presencia de aneurismas gigantes es más frecuente en este último grupo y probablemente es uno de los factores que más tienen en cuenta los operadores al elegir el tipo de *stent*.

d) Una indicación aguda en el cateterismo índice, así como la presencia de disfunción ventricular en ese momento, son factores independientes de mal pronóstico en la cohorte estudiada.

e) A largo plazo se observan una seguridad y una eficacia similares en ambos tipos de tratamiento, lo que posiciona a los *stent-grafts* como una alternativa razonable en casos seleccionados con aneurismas coronarios.

El tratamiento concreto de los pacientes con aneurismas coronarios ha estado muy poco definido, hasta el punto de que no se menciona en las guías internacionales sobre revascularización⁵. En los últimos años se han publicado varias series y registros que han aportado algo de luz sobre el particular^{5,6,8,11}. En general es una comorbilidad coronaria poco frecuente, pero no tan rara como para que cualquier cardiólogo intervencionista no deba enfrentarse a ella una o varias veces al año en su sala de hemodinámica^{7,16}. De hecho, en nuestra experiencia, se estima en el 0,35% en más de 430.000 coronariografías⁵, y en aproximadamente el 1% en una serie china con algo más de 11.000 coronariografías¹⁷. Por ello, es importante contar con datos clínicos para guiar su manejo⁷.

Además, un aneurisma coronario es un claro marcador de complejidad anatómica, señalando, en pacientes adultos, una enfermedad coronaria extensa y posiblemente un pronóstico desfavorable en comparación con formas más leves de coronariopatía⁷. En análisis previos, el uso de *stents* farmacoactivos en pacientes con aneurismas coronarios ha sido señalado como una opción terapéutica claramente superior a los *stents* convencionales⁵. Ello hace que, al igual que para el resto de los enfermos con cardiopatía isquémica, este tipo de plataformas sean las más recomendables para aquellos con aneurismas coronarios. Asimismo, una cuidadosa e intensa terapia antitrombótica probablemente se asocie a menos complicaciones evolutivas, algo razonable considerando el mencionado alto riesgo isquémico de estos pacientes^{11,18}.

El uso de *stents* recubiertos o de *stent-grafts* se ha sugerido como una alternativa capaz de restaurar la anatomía del vaso. A pesar de que el diseño inicial de estas prótesis fue para otra indicación, existen muchos datos que abogan por la factibilidad de su uso con una alta tasa de éxito⁸. En nuestra serie, la mayoría (aproximadamente el 65%) fueron Jostent Graftmaster (Abbott Vascular, Estados Unidos), de diseño clásico (capa de politetrafluoroetileno entre dos *stents* de acero inoxidable), lo que pudo tener cierta influencia en los resultados. De hecho, en nuestro entorno, Jurado-Román et al.¹⁵ han demostrado, en un registro multicéntrico de un tipo concreto de *stent* recubierto de última generación, en múltiples indicaciones en la vida real, una tasa de eventos razonable (MACE 7,1% en una media de 22 meses), aunque con una tasa de trombosis ligeramente elevada (3%) respecto a la que presentan los *stents* farmacoactivos en usos habituales.

En relación con la utilización de imagen intracoronaria en las angioplastias de los pacientes con aneurismas coronarios, como sucede en otras situaciones clínicas complejas (dudas diagnósticas, tronco, bifurcaciones), posiblemente pueda llegar a tener impacto pronóstico. En la presente serie, aunque se empleó con más frecuencia en el grupo con *stent-grafts*, no se encuentran diferencias significativas en cuanto al desarrollo de MACE (figura 2). Esto posiblemente se deba al tamaño muestral y se observa una tendencia a la disminución de eventos en el grupo de enfermos cuya intervención se optimizó con imagen intracoronaria, ya fuera ecocardiografía intravascular o tomografía de coherencia óptica.

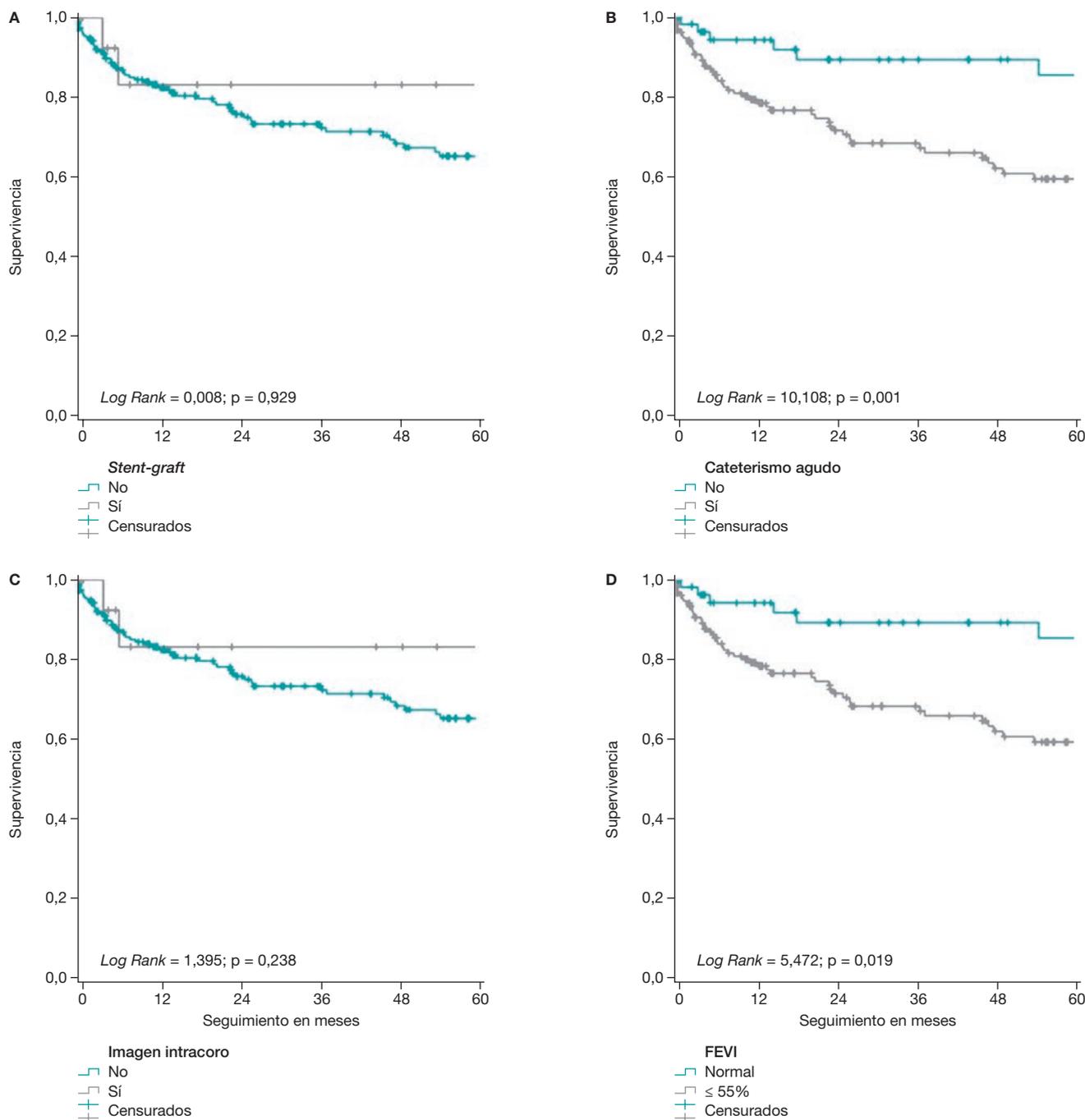


Figura 2. Curvas de Kaplan-Meier de supervivencia libre del evento combinado MACE. **A:** en relación con el uso de *stent-graft* o no, para el tratamiento del aneurisma. **B:** en función de que la indicación del cateterismo índice fuera aguda (síndrome coronario agudo, insuficiencia cardiaca, etc.). **C:** en cuanto a la utilización, durante la angioplastia de cualquier técnica de imagen intracoronaria (ecocardiografía intravascular, tomografía de coherencia óptica o ambas). **D:** estratificando en función de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) en el momento de la angioplastia.

Limitaciones

El estudio presenta las limitaciones propias de su diseño. Además, el número de participantes es relativamente pequeño, lo que puede dificultar la detección de diferencias en los análisis por falta de potencia estadística. La decisión de implantar un *stent* recubierto o un *stent* farmacológico recayó por completo en el equipo médico de cada paciente, lo que pudo asociarse a cierta heterogeneidad en los protocolos, que también pudieron ser dinámicos en el tiempo. En el seguimiento, muy completo desde el punto de vista clínico,

se dispone de angiografías de control de un porcentaje limitado de enfermos (32%), que respondieron al criterio de los médicos responsables. Esto puede llevar a infraestimar la tasa de complicaciones, sobre todo las subclínicas, o conllevar sesgos de selección en ambos grupos.

No obstante, este trabajo proporciona una aproximación a la práctica clínica de la vida real para una patología relativamente poco frecuente de la que se dispone de escasa información, y aporta un seguimiento clínico prolongado.

CONCLUSIONES

Los *stents* recubiertos pueden utilizarse para tratar aneurismas coronarios y son seguros a largo plazo. Se necesitan estudios clínicos aleatorizados para decidir el mejor tratamiento para este tipo de lesiones coronarias complejas.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

I.J. Núñez-Gil, coordinador del CAAR: diseño del estudio y análisis de datos, y elaboración del borrador. E. Cerrato, M. Bollati, L. Nombela-Franco y A. Fernández-Ortiz: diseño del estudio. E. Cerrato, M. Bollati, B. Terol, E. Alfonso-Rodríguez, S.J. Camacho-Freire, P.A. Villablanca, I.J. Amat-Santos, J.M. de la Torre-Hernández, I. Pascual, C. Liebetrau, B. Camacho, M. Pavani, R.A. Latini, F. Varbella, V.A. Jiménez Díaz, D. Piraino, M. Mancone, F. Alfonso, J. Antonio Linares, J.M. Jiménez-Mazuecos, J. Palazuelos-Molinero e I. Lozano: recogida de datos y reclutamiento. E. Cerrato, M. Bollati, B. Terol, L. Nombela-Franco, E. Alfonso-Rodríguez, S.J. Camacho-Freire, P.A. Villablanca, I.J. Amat-Santos, J.M. de la Torre-Hernández, I. Pascual, C. Liebetrau, B. Camacho, M. Pavani, R.A. Latini, F. Varbella, V.A. Jiménez Díaz, D. Piraino, M. Mancone, F. Alfonso, J.A. Linares, J.M. Jiménez-Mazuecos, J. Palazuelos-Molinero, I. Lozano y A. Fernández-Ortiz: lectura y revisión crítica del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

J.M. de la Torre Hernández es editor jefe de *REC: Interventional Cardiology* y F. Alfonso es editor asociado de la revista: se ha seguido el procedimiento editorial establecido para garantizar la gestión imparcial del manuscrito. Sin otros conflictos de interés concernientes al artículo.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- Los aneurismas coronarios son una situación compleja que oscila entre el 0,3 y el 12% en las diversas series publicadas.
- Al igual que la presentación y el perfil clínico, el tratamiento es muy variado. Sin embargo, es frecuente que se precise un procedimiento revascularizador.
- En este sentido, entre las alternativas disponibles, en los últimos años se ha postulado el uso de *stents* recubiertos (*grfts*) para excluir los aneurismas coronarios.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- En el presente trabajo se plantea como objetivo principal describir la frecuencia de utilización de este tipo de *stents* para el tratamiento de los aneurismas coronarios y caracterizar sus resultados a largo plazo.
- De 829 pacientes con aneurismas coronarios que recibieron revascularización percutánea de cualquier tipo, se recogió el uso de *stent-grfts* en 17 y de *stents* farmacológicos en 196.

- Se observa que los pacientes que recibieron *stents* recubiertos como tratamiento de sus aneurismas coronarios presentan una alta carga isquémica y, a menudo, anatomías complejas y mayor frecuencia de aneurismas gigantes.
- El uso de *stents* recubiertos para el tratamiento de los aneurismas coronarios es factible y seguro a largo plazo. Se necesitan estudios clínicos aleatorizados para decidir el mejor tratamiento de este tipo de lesiones coronarias complejas.

MATERIAL ADICIONAL



Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.24875/RECIC.M21000238>.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bourgon A. *Biblioth Med.* 1812;37:183. Citado por Scott DH. Aneurysm of the coronary arteries. *Am Heart J.* 1948;36:403-421.
2. Packard M, Wechsler H. Aneurysms of coronary arteries. *Arch Intern Med.* 1929;43:1-14.
3. Swaye PS, Fisher LD, Litwin P, et al. Aneurysmal coronary artery disease. *Circulation.* 1983;67:134-138.
4. Cohen P, O'Gara PT. Coronary artery aneurysms: a review of the natural history, pathophysiology, and management. *Cardiol Rev.* 2008;16:301-304.
5. Núñez-Gil IJ, Cerrato E, Bollati M, et al. Coronary artery aneurysms, insights from the international coronary artery aneurysm registry (CAAR). *Int J Cardiol.* 2020;299:49-55.
6. Núñez-Gil IJ, Terol B, Feltes G, et al. Coronary aneurysms in the acute patient: Incidence, characterization and long-term management results. *Cardiovasc Revasc Med.* 2018;19(5 Pt B):589-596.
7. Kawsara A, Núñez Gil IJ, Alqahtani F, Moreland J, Rihal CS, Alkhouli M. Management of Coronary Artery Aneurysms. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018; 11:1211-1223.
8. Will M, Kwok CS, Nagaraja V, et al. Outcomes of patients who undergo elective covered stent treatment for coronary artery aneurysms. *Cardiovasc Revasc Med.* 2021:S1553-8389(21)00264-5.
9. Núñez-Gil IJ, Alberca PM, Gonzalo N, Nombela-Franco L, Salinas P, Fernández-Ortiz A. Giant coronary aneurysm culprit of an acute coronary syndrome. *Rev Port Cardiol (Engl Ed).* 2018;37:203.e1-203.e5.
10. Cha JJ, Kook H, Hong SJ, et al. Successful Long-term Patency of a Complicated Coronary Aneurysm at a Prior Coronary Branch Stent Treated with a Stent-graft and Dedicated Bifurcation Stent. *Korean Circ J.* 2021;51:551-553.
11. Khubber S, Chana R, Meenakshisundaram C, et al. Coronary artery aneurysms: outcomes following medical, percutaneous interventional and surgical management. *Open Heart.* 2021;8:e001440.
12. Arbas-Redondo E, Jurado-Román A, Jiménez-Valero S, Galeote-García G, González-García A, Moreno-Gómez R. Acquired coronary aneurysm after stent implantation at a bifurcation excluded with a Papyrus covered stent subsequently fenestrated. *Cardiovasc Interv Ther.* 2022;37:215-216.
13. Della Rosa F, Molina-Martin de Nicolas J, Bonfils L, Fajadet J. Symptomatic giant coronary artery aneurysm treated with covered stents. *Coron Artery Dis.* 2020;31:658-659.
14. Tehrani S, Faircloth M, Chua TP, Rathore S. Percutaneous coronary intervention in coronary artery aneurysms; technical aspects. Report of case series and literature review. *Cardiovasc Revasc Med.* 2021;28S:243-248.
15. Jurado-Román A, Rodríguez O, Amat I, et al. Clinical outcomes after implantation of polyurethane-covered cobalt-chromium stents. Insights from the Papyrus-Spain registry. *Cardiovasc Revasc Med.* 2021;29:22-28.
16. Núñez-Gil IJ, Nombela-Franco L, Bagur R, et al. Rationale and design of a multicenter, international and collaborative Coronary Artery Aneurysm Registry (CAAR). *Clin Cardiol.* 2017;40:580-585.
17. Jiang X, Zhou P, Wen C, et al. Coronary Anomalies in 11,267 Southwest Chinese Patients Determined by Angiography. *Biomed Res Int.* 2021;2021: 6693784.
18. D'Ascenzo F, Saglietto A, Ramakrishna H, et al. Usefulness of oral anticoagulation in patients with coronary aneurysms: Insights from the CAAR registry. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021;98(5):864-871.