

día del procedimiento. Las características basales y del procedimiento se detallan en la [tabla 1](#). Todos los procedimientos siguieron un enfoque minimalista: anestesia superficial sin intubación orotraqueal, acceso transfemoral ecoguiado con uso de dispositivos de cierre vascular, acceso secundario radial y estimulación ventricular con guía de *soporte*. Los 3 pacientes se mantuvieron en observación durante 8 h. Se retiraron los compresivos de los accesos vasculares a las 4 h y se inició la movilización 5 h después del procedimiento. Antes del alta, se realizaron un ecocardiograma y una analítica sanguínea. A las 24 h del procedimiento, se hizo visita telefónica para descartar eventos adversos mayores, definidos como complicaciones vasculares mayores, sangrado mayor, infarto agudo de miocardio, ictus o reingreso con control fotográfico de los accesos vasculares. Se concertó una nueva visita presencial a los 7 días del procedimiento para descartar complicaciones; en ella, los 3 pacientes se encontraban en clase funcional I de la *New York Heart Association* (NYHA). A los 30 días de seguimiento, los 3 pacientes continuaban en clase funcional I de la NYHA y sin complicación o evento adverso que requirieran hospitalización.

En 2022 se cumplieron 20 años del primer TAVI, llevado a cabo por el equipo liderado por el Dr. Cribier. Desde entonces, son innumerables las modificaciones experimentadas por el procedimiento en la selección del paciente, técnicas, de tecnología de las válvulas y en el tratamiento del paciente tras la intervención. Una de las últimas fronteras que quedaban por alcanzar era que el procedimiento fuera ambulatorio (alta hospitalaria en el día). Diversos estudios previos confirman que, en pacientes seleccionados, el alta en el mismo día del procedimiento es segura<sup>2</sup>. En nuestro entorno y en contexto de la pandemia de la COVID-19, un protocolo de alta precoz tras el TAVI se mostró eficaz y seguro<sup>3</sup>. Sin embargo, en España no se había reportado antes ningún TAVI ambulatorio, y para nuestro conocimiento estos son los primeros. Para las correctas selección e instrucción del paciente, es fundamental contar con un equipo multidisciplinario que incluya a una enfermera de práctica avanzada especializada en procedimientos de cardiología intervencionista ambulatorios, que tiene como objetivo evaluar e instruir al paciente y su entorno familiar en el procedimiento y la detección de posibles complicaciones. El tamaño muestral pequeño es la principal limitación de nuestro estudio. Los estrictos criterios de inclusión y exclusión de nuestro protocolo limitan la generalización de estos resultados a un reducido grupo de pacientes sometidos a TAVI. En conclusión, la aplicación de un protocolo ambulatorio de TAVI a un grupo de pacientes muy seleccionado es factible. Son necesarios estudios con más pacientes para confirmar la seguridad del protocolo, además de diseñar nuevas estrategias para valorar la aplicabilidad de un protocolo ambulatorio de TAVI a una mayor proporción de pacientes que incluya también a los no portadores de marcapasos.

## FINANCIACIÓN

No hay.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

A. Regueiro concibió y diseñó el análisis. P. Cepas-Guillen, R. Gabani, T. Espinosa, M. Trilla y P. Vidal-Calés realizaron el análisis. A. Regueiro, P. Cepas-Guillen, R. Gabani, T. Espinosa, M. Trilla y P. Vidal-Calés revisaron y editaron el manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

P.L. Cepas-Guillen y P. Vidal-Calés tienen una beca de investigación del Hospital Clínic de Barcelona (*Contractes Clínic de Recerca Emili Letang-Josep Font*). A. Regueiro es *proctor* de Abbott Vascular. Los otros autores no reportan conflictos de intereses.

Pedro Cepas-Guillén<sup>a,b</sup>, Pablo Vidal-Calés<sup>a,b</sup>, Rami Gabani<sup>a,b</sup>, Teresa Espinosa<sup>a</sup>, Marc Trilla<sup>a</sup> y Ander Regueiro<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Cardiología, Instituto Clínic Cardiovascular, Hospital Clínic, Barcelona, España

<sup>b</sup>Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [aregueir@clinic.cat](mailto:aregueir@clinic.cat) (A. Regueiro).

[@AnderRegueiro](https://twitter.com/AnderRegueiro) [@pedro\\_cepas](https://twitter.com/pedro_cepas) [@pvidalcales](https://twitter.com/pvidalcales) [@TeresaEspinosa2](https://twitter.com/TeresaEspinosa2) [@atari\\_bcn](https://twitter.com/atari_bcn)

On-line el 3 de abril de 2023

## BIBLIOGRAFÍA

- Freixa X, Jurado-Román A, Cid B, Cruz-González I. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXXI informe oficial de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2021). *Rev Esp Cardiol*. 2022;75:1040–1049.
- Krishnaswamy A, Isogai T, Agrawal A, et al. Feasibility and Safety of Same-day Discharge Following Transfemoral Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Cardiovasc Interv*. 2022;15:575–589.
- Asmarats L, Millán X, Cubero-Gallego H, Valverde J, Li CH, Arzamendi D. Implementación de un programa de alta precoz tras TAVI en tiempos de la COVID-19: ¿necesidad u oportunidad? *REC Interv Cardiol*. 2022;4:150–152.

<https://doi.org/10.1016/j.recsep.2023.03.019>

0300-8932/© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**Validación de una nueva escala para predecir qué pacientes con fibrilación auricular y fracción de eyección reducida responderán a la ablación con catéter**



**Validation of a novel score to predict which patients with atrial fibrillation and depressed left ventricular ejection fraction will respond to catheter ablation**

Sr. Editor:

La fibrilación auricular (FA) es una afección médica compleja con mecanismos poco conocidos<sup>1,2</sup>. En algunos casos, causa

insuficiencia cardiaca (IC), por lo que aumenta la mortalidad. La FA también puede causar IC sin problemas cardíacos subyacentes, lo que se conoce como miocardiopatía inducida por arritmia (MCiA)<sup>3</sup>. Esta forma de IC se puede mejorar con el control de la frecuencia o el ritmo<sup>4</sup>. Diagnosticar MCiA es actualmente imposible sin documentar el seguimiento de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI).

Recientemente, el estudio ANTWOORD<sup>5</sup> ha introducido un nuevo modelo de predicción, la escala de Amberes, para identificar a los pacientes con IC sistólica causada por FA cuya FEVI mejoró después del control del ritmo mediante ablación con catéter. El objetivo es validar la escala de Amberes en un análisis retrospectivo

de una cohorte prospectiva (SWISS-AF-PVI, NCT03718364) de pacientes con FA sometidos a aislamiento de las venas pulmonares<sup>6</sup>.

La capacidad predictiva de la escala de Amberes se valoró mediante curvas de eficacia diagnóstica y gráficos de calibración. Las variables continuas se compararon con la prueba de la U de Mann-Whitney o la prueba de la t de Student. Los porcentajes bajos (volumen de la aurícula izquierda indexado [VALi] del 7,2%) de los valores ausentes se dedujeron estadísticamente. Todos los análisis estadísticos se realizaron con R versión 4.2.1.

Entre mayo de 2010 y enero de 2022, se sometió a ablación de FA mediante catéter a 1.665 pacientes. De estos, se excluyó a 1.447 (87%) a causa de una FEVI inicial  $\geq 50\%$  y 10 (0,6%) se perdieron en el seguimiento, con lo que finalmente quedaron 208 pacientes (media de edad, 63 [54-69] años; el 19% mujeres) para el análisis final; la FEVI fue del 40 al 50% en el 72% y  $< 40\%$  en el 28% (FEVI media, 43% [38-46]) (tabla 1). En esta cohorte, 161 pacientes (77%) respondieron al tratamiento y 47 (23%) no. La duración media del seguimiento fue 30 [20-34] meses. La enfermedad coronaria fue mucho menos frecuente en los pacientes que respondieron al tratamiento que en los que no (el 5 frente al 23%;  $p = 0,002$ ) al igual que el diagnóstico concomitante de FA e IC (el 20 frente al 40%;  $p = 0,016$ ). Los pacientes que respondieron al tratamiento también presentaron una duración del segmento QRS considerablemente más corta que los que no respondieron (95 [85-106] frente a 108 [99-131];  $p < 0,001$ ), aquellos con un VALi más pequeño (41 [32-51] frente a 48 [39,5-55,5];  $p = 0,03$ ) y presentaban con mayor frecuencia IC de etiología

desconocida (el 86 frente al 53%;  $p < 0,001$ ). El tipo de FA fue comparable entre quienes respondieron al tratamiento y los que no (FA paroxística, el 27 frente al 28%;  $p = 0,99$ ). El médico responsable manifestó sospechas clínicas de MCiA en 34 pacientes (el 17% de los que respondieron frente al 13% de lo que no;  $p = 0,61$ ). La mediana de tiempo hasta la recuperación de la FEVI en los que respondieron al tratamiento fue de 8 [3-22] meses. De estos, 20 pacientes mostraron recuperación de la FEVI tras más de 1 año pese a que no hubo recurrencia de la FA: el 75% presentaba cardiopatía hipertensiva; el 15%, apnea obstructiva del sueño y el 10%, diabetes.

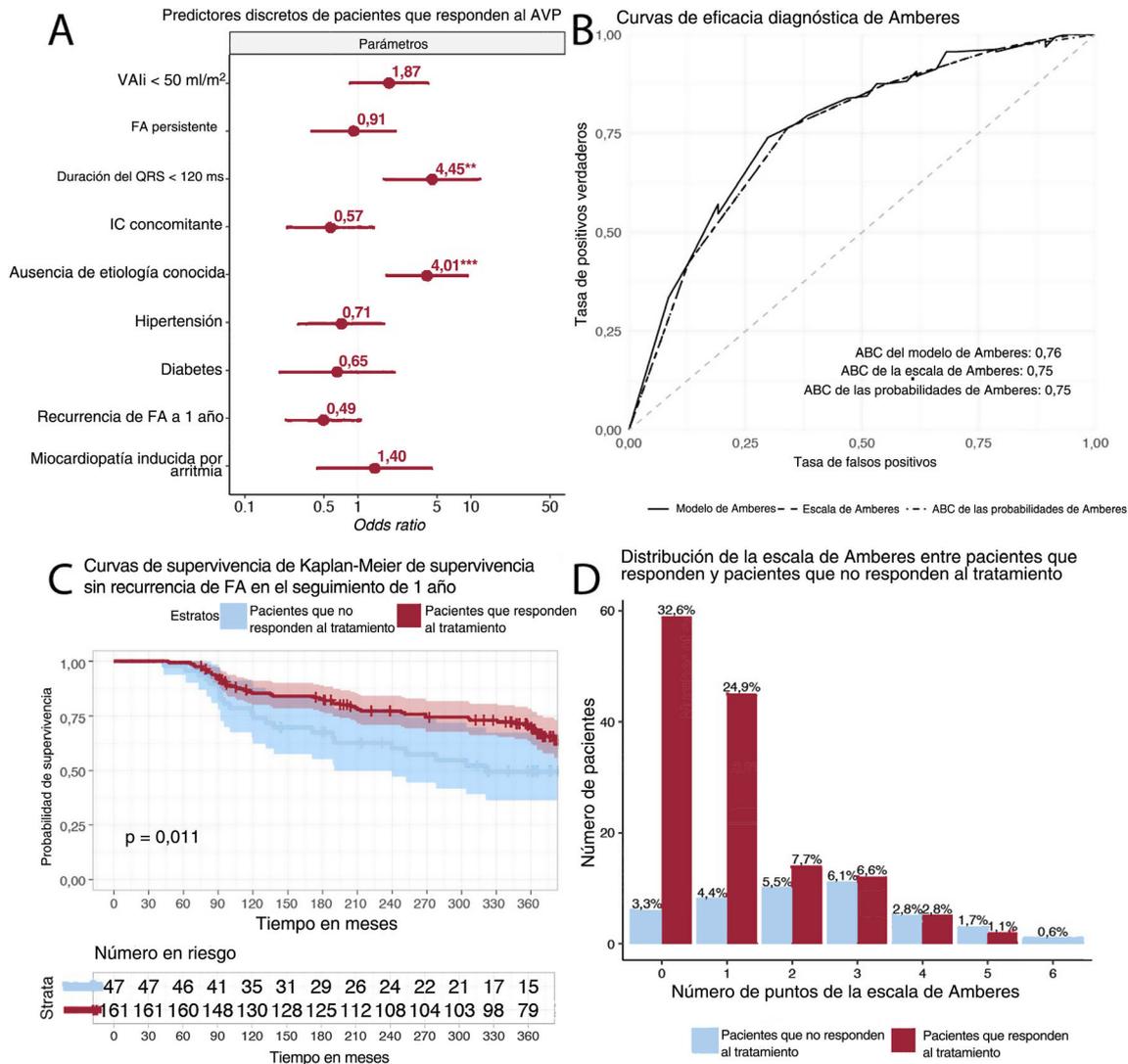
En el análisis univariable, los factores asociados significativamente con la falta de recuperación de la FEVI después del aislamiento de las venas pulmonares fueron la duración del QRS como variable continua ( $p < 0,001$ ), VALi ( $p = 0,005$ ), FA e IC concomitantes ( $p = 0,003$ ) y etiología de la IC desconocida ( $p < 0,001$ ). Estas conclusiones se reprodujeron al utilizar las versiones binarias de las variables excepto el VALi  $< 50 \text{ ml/m}^2$  ( $p = 0,08$ ). En el análisis multivariable, después del ajuste de las diferencias en los parámetros iniciales entre las cohortes, solo la duración del QRS  $< 120 \text{ ms}$  (*odds ratio* [OR] = 4,41; intervalo de confianza del 95% [IC95%], 1,68-11,88;  $p = 0,002$ ) y la etiología de la IC desconocida (OR = 4,10; IC95%, 1,80-9,42;  $p < 0,001$ ) se mantuvieron asociadas significativamente con la falta de recuperación de la FEVI (figura 1).

Con el análisis mediante curvas de eficacia diagnóstica, la escala de Amberes como modelo de predicción presentó un área bajo la

**Tabla 1**  
Características clínicas basales

Parámetro	Pacientes que no responden al tratamiento (n=47)	Pacientes que responden al tratamiento (n=161)	Total (n=208)	p
Edad (años)	63 [54-71]	63 [54-68]	63 [54-69]	0,893
Mujeres	12 (25,5)	27 (16,8)	39 (18,8)	0,401
IMC	28,1 [24,8-31,7]	27,7 [24,8-30,4]	27,7 [24,8-31]	0,869
Fibrilación auricular paroxística	13 (27,7)	43 (26,7)	56 (26,9)	0,992
Tiempo desde el inicio de la FA (meses)	26 [7-63]	27,5 [8-85,5]	27 [8-82]	0,748
Hipertensión	35 (74,5)	102 (63,4)	137 (65,9)	0,368
Diabetes	8 (17)	11 (6,8)	19 (9,1)	0,103
Ictus previo	5 (10,6)	13 (8,1)	18 (8,7)	0,850
Enfermedad coronaria	10 (21,3)	8 (5)	18 (8,7)	0,002
FA e IC concomitantes	19 (40,4)	32 (19,9)	51 (24,5)	0,016
Hipertiroidismo	6 (12,8)	12 (7,5)	18 (8,7)	0,522
Apnea del sueño	4 (8,5)	16 (9,9)	20 (9,6)	0,999
Puntuación CHADS-VASc	3 [2-4]	2 [1-3]	2 [1-3]	0,002
Puntuación HAS-BLED	1 [1-2]	1 [0-2]	1 [0-2]	0,101
Puntuación EHRA	3 [2-3]	2 [2-3]	2 [2-3]	0,231
Antiarrítmicos de clase I C	0 (0)	5 (3,1)	5 (2,4)	0,647
Bloqueadores beta	38 (80,9)	127 (78,9)	165 (79,3)	0,958
Antirrítmicos de clase III	15 (31,9)	36 (22,4)	51 (24,5)	0,364
FEVI de referencia (%)	44 [38,5-46,5]	43 [38-45]	43 [38-46]	0,948
Recuperación antes de 12 meses	25 (53,2)	65 (40,4)	90 (43,3)	0,296
Recurrencia de FA a 1 año	24 (51,1)	53 (32,9)	77 (37)	0,077
IC-FEIr	34 (72,3)	115 (71,4)	149 (71,6)	0,993
Escala de Amberes	2 [1-3]	1 [0-1]	1 [0-2]	$< 0,001$
Duración del segmento QRS (ms)	108 [98,5-131]	95 [85-106]	98 [86-108]	$< 0,001$
QRS $< 120 \text{ ms}$	30 (63,8)	147 (91,3)	177 (85,1)	$< 0,001$
Ausencia de etiología conocida	25 (53,2)	139 (86,3)	164 (78,8)	$< 0,001$
VALi inicial ( $\text{ml/m}^2$ )	48 [39,5-55,5]	41 [32-51]	42 [33-52]	0,034
VALi $< 50 \text{ ml/m}^2$	28 (59,6)	117 (72,7)	145 (69,7)	0,228

EHRA: European Heart Rhythm Association; FA: fibrilación auricular; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IC: insuficiencia cardiaca; IC-FEIr: insuficiencia cardiaca con fracción de eyección ligeramente reducida; IMC: índice de masa corporal; VALi: volumen de la aurícula izquierda indexado. Los valores expresan mediana [intervalo intercuartílico] o n (%).



**Figura 1.** A: gráfico de bosque que muestra las odds ratio de diversos parámetros distintos en la predicción de la recuperación de la FEVI después del aislamiento de las venas pulmonares. B: curvas de eficacia diagnóstica del modelo de predicción de Amberes (línea continua gruesa), escala de Amberes (puntos que van del 0 al 6, línea discontinua) y probabilidades proporcionadas en el estudio Antwoord (línea de puntos). C: supervivencia sin recurrencia de fibrilación auricular de pacientes que responden al tratamiento frente a pacientes que no responden. D: distribución de puntos de Amberes entre pacientes que responden al tratamiento y pacientes que no responden. ABC: área bajo la curva; AVP: aislamiento de las venas pulmonares; FA: fibrilación auricular; IC: insuficiencia cardiaca; VAlí: volumen de la aurícula izquierda indexado.

curva (AUC) de 0,76 (0,68-0,84), mientras que la escala en sí (entre 0 y 6, dependiendo del número de criterios positivos de cada paciente) tuvo un AUC de 0,75 (IC95%, 0,67-0,83) y las probabilidades proporcionadas en el estudio ANTWOORD presentaron un AUC de 0,75 (IC95%, 0,67-0,83). Los gráficos de calibración mostraron pendientes entre 0,39 y 0,69. Se obtuvo un AUC similar (0,76) cuando se evaluó un conjunto de datos no imputados. La escala tuvo un comportamiento similar en pacientes sin recurrencia de la FA a los 12 meses (AUC = 0,79). El cociente de verosimilitudes del modelo que contiene un QRS < 120 ms y la ausencia de etiología conocida tuvieron un comportamiento similar al del modelo de Amberes completo ( $\chi^2$ , p = 0,77).

Este análisis secundario de un gran estudio prospectivo multicéntrico se realizó para la validación externa de la escala de Amberes y analizar su potencial generalización clínica. Anteriormente se halló que la escala de Amberes predice con precisión la recuperación de la FEVI tras la ablación de la FA, y en esta cohorte de validación, ligeramente más sana, se demostró una discreta potencia predictiva de la recuperación de la FEVI. La duración del QRS y la ausencia de etiología conocida de la IC se confirmaron como

excelentes predictores de la recuperación de la FEVI. La escala tuvo un comportamiento mejor en la predicción de la respuesta en pacientes con una baja probabilidad de recuperación de la FEVI (5 o 6 puntos), mientras que su comportamiento en pacientes con una alta probabilidad de recuperación de la FEVI (0, 1 o 2 puntos) fue peor. Solo el 17% de los pacientes que respondieron al tratamiento contaban con un diagnóstico clínico previo de MCiA, que no fue un factor significativo para determinar la recuperación después de la ablación mediante catéter, lo que indica la escasa posibilidad de un diagnóstico de esta entidad antes del tratamiento. Es posible que se requieran intervenciones consecutivas de repetición o tratamiento con fármacos antiarrítmicos adyuvantes durante el seguimiento para garantizar la recuperación de la FEVI. Esta podría recuperarse en algunos pacientes tras más de 1 año si hay cardiopatía subyacente o comorbilidades incluso sin recurrencia de la FA. Una escala como la de Amberes<sup>5</sup> es una necesidad y se precisan más estudios para identificar otros parámetros predictivos<sup>3</sup>.

Cabe señalar varias diferencias entre las cohortes de derivación y de validación que podrían haber afectado al comportamiento de la escala de Amberes: la proporción de pacientes respondedores

fue diferente en los 2 estudios (el 54 frente al 77%), al igual que la distribución de varios parámetros basales entre los pacientes respondedores y los no respondedores (sexo, diabetes, ictus previo). La cohorte de validación mostró una mediana general de FEVI más alta, una mediana de duración del QRS más corta, menos pacientes con etiología de la IC conocida y mejor supervivencia sin recurrencia en los pacientes respondedores.

Este estudio presenta varias limitaciones: su diseño retrospectivo, el pequeño porcentaje de mujeres (19%) y de pacientes no respondedores (22,6%), la falta de imágenes de resonancia magnética cardíaca disponibles, la falta de cuantificación de la carga de FA durante el seguimiento, la estimación no estandarizada de la FEVI (el 66% en biplano, el 33% visual y el 1% otro) y la deducción de VAlI en un pequeño número de pacientes.

En resumen, en esta cohorte externa, la escala de Amberes tuvo un comportamiento moderado respecto a la identificación de pacientes con recuperación de la FEVI tras la ablación por catéter. La duración del QRS y la ausencia de una etiología conocida de la IC se confirmaron como excelentes predictores de la MCiA. El estudio se ajusta a las normas éticas y fue aprobado por el comité de ética de nuestro centro. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado.

## FINANCIACIÓN

No se recibieron fondos para este estudio.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

T. Serban: recopilación y depuración de datos, análisis estadístico, redacción y revisión del original. J. du Fay du Lavallaz: corrección del original, revisión de análisis estadísticos. D.C. Barker: recopilación de datos. C. Sticherling: revisión del original. M. Kühne y P. Badertscher: supervisión del proyecto, revisión del original; ambos contribuyeron por igual y se los debe considerar últimos coautores.

## CONFLICTO DE INTERESES

No se han notificado conflictos de intereses en el presente estudio. T. Serban: financiación de la investigación por la *Swiss Academy of Medical Sciences* y la *Fundación Gottfried & Julia Bangerter-Rhyner*. P. Badertscher: financiación de la investigación por la *Universidad de Basilea*, la *Stiftung für Herzschrittmacher und Elektrophysiologie*, la *Freiwillige Academice Gesellschaft Basel* y *Johnson&Johnson*, todo ello al margen del trabajo presentado; notifica honorarios personales de *Abbott*. C. Sticherling: miembro

de *Medtronic Advisory Board Europe* y *Boston Scientific Advisory Board Europe*, recibió becas de formación de *Biosense Webster* y *Biotronik*, una beca de investigación del programa FP7 de la Unión Europea y *Biosense Webster* y honorarios por conferencias y asesoría de *Abbott*, *Medtronic*, *Biosense Webster*, *Boston Scientific*, *Microport* y *Biotronik*, todo ello al margen del trabajo presentado. M. Kühne: honorarios personales de *Bayer*, *Böhringer Ingelheim*, *Pfizer BMS*, *Daiichi Sankyo*, *Medtronic*, *Biotronik*, *Boston Scientific*, *Johnson&Johnson* y *Roche*; ayudas de *Bayer*, *Pfizer*, *Boston Scientific*, *BMS*, *Biotronik*, *Daiichi Sankyo*, todo ello al margen del trabajo presentado. J. du Fay du Lavallaz: financiación de la investigación por la *Universidad de Basilea* y la *Swiss Heart Foundation*. Los demás autores no tienen nada que declarar.

Teodor Serban, Jeanne du fay du Lavallaz, David Charles Barker, Christian Sticherling, Michael Kühne<sup>◇</sup> y Patrick Badertscher<sup>◇\*</sup>

*Department of Cardiology, University Hospital Basel. Cardiovascular Research Institute Basel, Basel, Suiza*

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [patrick.badertscher@usb.ch](mailto:patrick.badertscher@usb.ch) (P. Badertscher).

◇ Ambos autores han contribuido por igual se los debe considerar últimos coautores.

On-line el 24 de junio de 2023

## BIBLIOGRAFÍA

1. Santarpino G, Rubino AS, Onorati F, et al. Atrial fibrillation ablation induces reverse remodelling and impacts cardiac function. *Minerva Cardioangiol.* 2011;59:17-29.
2. Sohns C, Zintl K, Zhao Y, et al. Impact of Left Ventricular Function and Heart Failure Symptoms on Outcomes Post Ablation of Atrial Fibrillation in Heart Failure. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2020;13:e008461.
3. Huizar JF, Ellenbogen KA, Tan AY, Kaszala K. Arrhythmia-Induced Cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73:2328-2344.
4. Marcusohn E, Kobo O, Postnikov M, et al. Left Ventricular Systolic Dysfunction Due to Atrial Fibrillation: Clinical and Echocardiographic Predictors. *Card Fail Rev.* 2021;7:e16.
5. Bergonti M, Spera F, Tijssens M, et al. A new prediction model for left ventricular systolic function recovery after catheter ablation of atrial fibrillation in patients with heart failure. *Int J Cardiol.* 2022;358:45-50.
6. Badertscher P, Knecht S, Spies F, et al. High-power short-duration ablation index-guided pulmonary vein isolation protocol using a single catheter. *J Interv Card Electrophysiol.* 2022;65:633-642.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2023.03.020>

0300-8932/© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).