

SISTEMA DE PUNTUACIÓN DE RIESGO CHA₂DS₂-VASC EN LA PREDICCIÓN DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR EN EL POSOPERATORIO DE CIRUGÍA CARDÍACA

CHA₂DS₂-VASC SCORE IN THE PREDICTION OF POSTOPERATIVE ATRIAL FIBRILLATION AFTER CARDIAC SURGERY

LUCRECIA MARÍA BURGOS¹, JOSEFINA BELÉN PARODI², JUAN ESPINOZA³, VICTORIA GALIZIA BRITO¹, EUGENIO KOROLOV⁴, DANIEL NAVIA⁵, MARIANO BENZADÓN⁶, LEONARDO SEOANE⁴

RESUMEN

Introducción. La fibrilación auricular (FA) ocurre en el 20-40% de los pacientes en posoperatorio de cirugía cardíaca y se asocia a mayor estadía hospitalaria, aumento de la morbilidad perioperatoria y de la mortalidad. El score CHA₂DS₂-VASC se encuentra validado para la estimación del riesgo de accidente cerebrovascular embólico en pacientes con FA. El objetivo del estudio fue evaluar la utilidad de dicho score para predecir la aparición de FA en el posoperatorio (FAPOP) de cirugía cardíaca.

Metodología. Estudio analítico de cohorte retrospectiva unicéntrica. Se incluyeron de forma consecutiva pacientes posoperatorios de cirugía cardíaca durante el periodo 2010-2016, excluyendo los pacientes con FA previa. Como punto final primario se analizó la aparición de FAPOP durante la estadía hospitalaria. A cada paciente se le asignó una puntuación de CHA₂DS₂-VASC. Se determinó el área bajo la curva ROC (*receiver operating characteristic*), se diseñó un modelo de regresión multivariado para controlar el impacto predictivo del score contra los factores de riesgo conocidos de FA.

Resultados. Se incluyeron 3113 pacientes (cirugía de revascularización miocárdica [CRM] 45%, valvular 24%, combinada 15%, otras 16%). El 21% presentó FAPOP. La mediana del score de CHA₂DS₂-VASC en pacientes con FAPOP fue de 3 (rango intercuartílico [RI] 25-75: 3-4), y de 2 (RI 25-75: 1-3) en pacientes sin FA ($p < 0,001$). La curva ROC fue de 0,82 (intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0,8-0,83). Los pacientes en el grupo de alto riesgo (CHA₂DS₂-VASC ≥ 2) presentaron un *odds ratio* (OR) de 11,2 de presentar FAPOP (IC95%: 7,9-15,8). La presencia de un score de CHA₂DS₂-VASC < 2 tuvo sensibilidad del 94% y valor predictivo negativo del 96% para el punto final primario. Con el análisis de regresión uni- y multivariado, el score fue predictor independiente de FAPOP ($p < 0,001$), teniendo la puntuación mayor a 2 un OR ajustado de 8,1 (IC95%: 5,4-12,1).

Conclusión. El CHA₂DS₂-VASC > 2 se asoció significativamente y de manera independiente a mayor tasa de FAPOP. Este sistema de puntuación es una herramienta de estratificación de riesgo simple, con alta sensibilidad y valor predictivo negativo de FAPOP en los análisis de regresión multivariados, y puede ser útil para la identificación de pacientes de bajo riesgo.

Palabras clave: fibrilación auricular, cirugía torácica, arritmias cardíacas, procedimientos quirúrgicos cardíacos.

ABSTRACT

Introduction. Postoperative atrial fibrillation (POAF) occurs in 20 to 40% of patients following heart surgery. Patients who develop POAF are prone to have longer hospital stays as well as an elevated perioperative morbidity and mortality. The CHA₂DS₂-VASC Score is a clinical prediction rule for estimating the risk of ischemic stroke in patients with AF. In this study, we evaluated the performance of CHA₂DS₂-VASC score to predict new onset of POAF after cardiac surgery.

Methodology. A retrospective cohort, single-center study was conducted, including a total of 3113 consecutive patients undergoing cardiac surgery at our institution between 2010 and 2016. Patients with previous AF were excluded. The primary end point was POAF during in-hospital stay. The CHA₂DS₂-VASC Score was calculated for each patient. The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve was calculated and a multiple regression analysis was performed to predict POAF from various variables known to be risk factors for developing it.

Results. During the study period 3113 patients underwent cardiac surgery: 45% coronary artery bypass grafting (CABG), 24% heart valve surgery, 15% combined surgery (CABG and valve surgery) and 14% other. New-onset POAF occurred in 654 patients (21%). Median CHA₂DS₂-VASC scores among patients with POAF and without POAF were 3 (Pc25-75=3-4) and 2 (Pc25-75=1-3), respectively ($P < 0.001$). The ROC curve was 0.82 (95%CI, 0.8-0.83) (Figure 1). The odds ratio (OR) for predicting POAF in the high risk group (CHA₂DS₂-VASC Score ≥ 2) was 11.2 (95%CI, 7.9-15.8) with 94% sensitivity and 96% negative predictive value. Under uni and multivariate regression analysis, the CHA₂DS₂-VASC score was a significant predictor of POAF ($P < 0.001$). The high risk group had an adjusted OR=9.4 (95%CI, 5.9-15, $P < 0.001$).

Conclusion. The CHA₂DS₂-VASC > 2 was significantly and independently associated with a higher rate POAF. The CHA₂DS₂-VASC Scoring System is a useful tool for predicting POAF following cardiac surgery. This scoring system is simple, convenient to use, and has shown high sensitivity and negative predictive value in the multivariate regression analysis, and may be useful for the identification of low-risk patients.

Keywords: atrial fibrillation, thoracic surgery, cardiac arrhythmia, cardiac surgical procedures.

REVISTA CONAREC 2017;33(140):162-166 | VERSIÓN WEB WWW.REVISTACONAREC.COM.AR

1. Residente de Cardiología.
2. Jefa de residentes de Cardiología.
3. Médico de planta de Cirugía Cardiovascular.
4. Médico cardiólogo de planta. Servicio de Recuperación Cardiovascular.
5. Jefe de Servicio Cirugía Cardiovascular.
6. Jefe de Servicio de Recuperación Cardiovascular.

Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. CABA, Rep. Argentina.

✉ **Correspondencia:** Dra. Lucrecia María Burgos | Instituto Cardiovascular de Buenos Aires, Blanco Encalada 1543, C1428DCO CABA, Rep. Argentina | lburgos@icba.com.ar.

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Recibido: 06/11/2016 | Aceptado: 06/04/2017

INTRODUCCIÓN

La FAPOP es la arritmia sostenida más frecuente luego de una cirugía cardíaca. La prevalencia reportada en estudios previos varía entre 20 y 50%, dependiendo de las definiciones y los métodos de detección^{1,2}. Su incidencia además depende del tipo de cirugía, ocurriendo en el 40-50% de los pacientes luego de una cirugía valvular aislada o combinada, y casi en el 30% de las CRM^{3,4}.

Esta complicación tiene importantes consecuencias adversas para los pacientes, incluido el aumento de las tasas de mortalidad a corto y largo plazo, así como para el sistema de salud, prolongando la estadía hospitalaria y elevando los costos en salud³⁻⁷.

Tabla 1. Características de la población según la presencia de FAPOP.

	Con FAPOP	Sin FAPOP	p
Edad [mediana (RI 25-75)]	72 (66-77)	66 (58-73)	<0,001
Sexo masculino (%)	449 (68%)	1892 (77%)	<0,001
IMC [mediana (RI 25-75)]	27 (24-30)	27 (25-30)	0,1
EuroSCORE [mediana (RI 25-75)]	7 (5-8)	4 (2-6)	<0,001
Tabaquista y extabaquista (%)	322 (49%)	1356 (55%)	0,007
Diabetes (%)	140 (21,4%)	569 (23,1%)	0,3
HTA (%)	492 (75,2%)	1742 (70,8%)	0,02
EVP (%)	11 (1,7%)	54(2,2%)	0,4
ERC (CICr <15) (%)	10 (1,5%)	23 (0,9%)	0,1
Enf. coronaria (%)	220 (33%)	819 (33%)	0,8
EPOC (%)	58 (9%)	128 (5,2%)	<0,001
Enf. cerebrovascular (%)	32 (5%)	102 (4%)	0,4
FEVI <30 (%)	44 (6,7%)	72 (2,9%)	<0,001
ICC (%)	99 (15,1%)	174 (7,1%)	<0,001
BCIAo pre (%)	15 (2,3%)	36 (1,5%)	0,1
Cirugía de urgencia (%)	210 (32%)	715 (29%)	0,1
Tipo de cirugía			<0,001
CRM (%)	205 (31%)	1204 (84%)	
Valvular (%)	224 (34%)	519 (21%)	
CRM + valvular (%)	137 (29%)	340 (13%)	
Otros (%)	88 (13%)	396 (16%)	
Inotrópicos (%)	69 (10,6%)	133 (5,5%)	<0,001
CEC (%)	427 (65%)	1221 (49%)	<0,001
Tiempo CEC (min) [mediana (RI 25-75)]	94 (71-123)	97 (67-129)	0,4
Días estadia [mediana (RI 25-75)]	10 (6-16)	6 (5-10)	<0,001
Óbito (%)	92 (9%)	58 (3,7%)	<0,001
Total [n (%)]	654 (21%)	2459 (79%)	

FAPOP: fibrilación auricular postoperatoria. RI: rango intercuartílico. IMC: índice masa corporal. HTA: hipertensión arterial. EVP: enfermedad vascular periférica. ERC: enfermedad renal crónica. CICr: clearance de creatinina. Enf: enfermedad. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. ICC: insuficiencia cardíaca. BCIAo: balón de contrapulsación intraórtico. CEC: bomba de circulación extracorpórea. CRM: cirugía de revascularización miocárdica

El sistema de puntuación CHA₂DS₂-VASc se introdujo originalmente como un puntaje para predecir el riesgo de accidente cerebrovascular embólico en pacientes con FA⁸. Se basa en un sistema de puntos fácil de recordar, factible de realizar *bedside*, en el que se asignan 2 puntos por antecedentes de accidente cerebrovascular (ACV) o accidente isquémico transitorio (AIT), 2 puntos por edad > 75 años, y 1 punto por edad entre 65-74 años, antecedentes de hipertensión arterial (HTA), diabetes, insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), enfermedad vascular (infarto de miocardio, placa aórtica compleja, y enfermedad arterial periférica), y sexo femenino, considerando de alto riesgo un *score* de CHA₂DS₂-VASc ≥ 2 ^{9,10}.

Pocos estudios, con un número reducido de pacientes, han investigado la asociación entre el *score* CHA₂DS₂-VASc y la predicción de FAPOP¹¹⁻¹⁴.

Nuestro objetivo fue evaluar la utilidad y la capacidad del *score* para predecir la aparición de FA en el posoperatorio de cirugía cardíaca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio analítico de cohorte retrospectivo en un único centro de alta complejidad, realizado sobre una base de datos cuya información fue recolectada en forma prospectiva, en donde se incluyeron de forma consecutiva pacientes operados de cirugía cardíaca durante el período

comprendido entre enero del 2010 y junio del 2016. Se excluyeron aquellos pacientes con antecedentes de fibrilación auricular.

El punto final primario fue la aparición de FAPOP durante la estadia hospitalaria, diagnosticada según la definición utilizada en estudios previos: episodios que duren más de 30 segundos grabados por telemetría continua a lo largo de la hospitalización o por electrocardiografía, confirmada por un médico cardiólogo. A cada paciente se le asignó una puntuación de los siguientes *score*:

CHA₂DS₂-VASc: Edad ≥ 75 años 2 puntos, 65-74 años 1 punto; mujer 1 punto; ICC 1 punto; HTA 1 punto; ACV-AIT-embolismo 2 puntos; diabetes 1 punto; enfermedad vascular periférica 1 punto.

Las variables categóricas se expresaron como porcentajes y las variables continuas como media y desviación estándar (DE), o mediana y rango intercuartílico (RI), según correspondiera. Se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov para determinar la normalidad de la distribución. Las características de los pacientes fueron comparadas mediante la prueba de Chi cuadrado o *test* de Fisher para los datos categóricos, y para los datos continuos se utilizaron el *test* de *t* de Student en el caso de normalidad o U de Mann-Whitney para datos no paramétricos. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$ a dos colas. Se determinó el área bajo la curva ROC para evaluar el valor predictivo de las puntuaciones. Se calculó el *odds ratio* (OR) con el intervalo de confianza de 95% (IC95%) y el valor de *p* para el mejor punto de

Tabla 2. CHA₂DS₂-VASc.

	Mediana (RI 25-75)		p	
	FA	Sin FA		
CHA ₂ DS ₂ -VASc	3 (3-4)	2 (1-3)	<0,001	
ROC				
Área bajo la curva		IC95%		
CHA ₂ DS ₂ -VASc	0,81		0,8-0,83	
Puntaje alto				
	OR	IC95%	p	
CHA ₂ DS ₂ -VASc (> o = 2)	11,2	7,9-15	<0,001	
S E VPP VPN				
CHA ₂ DS ₂ -VASc (> o = 2)	94%	40%	29%	96%

Cálculo de mediana del score según la aparición de FAPOP; Área bajo la curva del score y su intervalo de confianza 95% (IC95%). Cálculo de odds ratio (OR), sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo negativo (VPN), y valor predictivo positivo (VPP) para puntuaciones elevadas del score CHA₂DS₂-VASc. RI: rango intercuartílico. FA: fibrilación auricular.

corde del score. Además se determinó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y positivo, y cociente de probabilidad para un test positivo y negativo. Se determinó el mejor punto de corte a partir de la ecuación de Youden (sensibilidad + especificidad - 1). Finalmente, distintos factores de riesgo de FAPOP conocidos se sometieron a un análisis univariado. De estos, las variables asociadas significativamente con FAPOP, así como el mejor punto de corte del score de CHA₂DS₂-VASc se introdujeron en un modelo de regresión logística multivariado para identificar los predictores independientes de FA posoperatoria.

RESULTADOS

Se incluyeron 3113 pacientes en forma consecutiva entre 2010 y 2016, correspondiendo el 45% a CRM, 24% a cirugía valvular y 15% a cirugía combinada (CRM y valvular). Otras cirugías representaron el 16%. Las características basales de la población se detallan en la **Tabla 1**.

El 21% (n=654) presentó fibrilación auricular en el posoperatorio de cirugía cardíaca. Se utilizó más frecuentemente la bomba de circulación extracorpórea en el grupo con FAPOP, con una mediana de 94 minutos (RI 25-75: 71-123) vs. 97 minutos (RI 25-75: 67-129).

En el grupo con FAPOP en comparación al grupo sin FA, los pacientes fueron más añosos (72 años vs. 66 años), presentaron más comorbilidades (EuroSCORE 7 en grupo con FA vs. 4 en grupo sin FA), eran más hipertensos, con mayor enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), mayor deterioro de la función sistólica ventricular izquierda, e insuficiencia cardíaca. Además fueron menos tabaquistas (49% vs. 55%) y con menor porcentaje de hombres (68% vs. 77%).

Respecto de los resultados clínicos, los pacientes que presentaron FAPOP tuvieron mayor estadía hospitalaria (mediana de 10 días vs. 6 días, con un valor de p<0,001), utilizaron más frecuentemente inotrópicos en el posoperatorio (10,6% vs. 5,5%; p<0,001) y presentaron mayor mortalidad intrahospitalaria (9% vs. 3,7%; p<0,001).

La mediana del score CHA₂DS₂-VASc en pacientes con FAPOP fue de 3 (RI 25-75: 3-4), y de 2 (RI 25-75: 1-3) en el grupo de pacientes sin FAPOP, con una diferencia entre ambos estadísticamente sig-

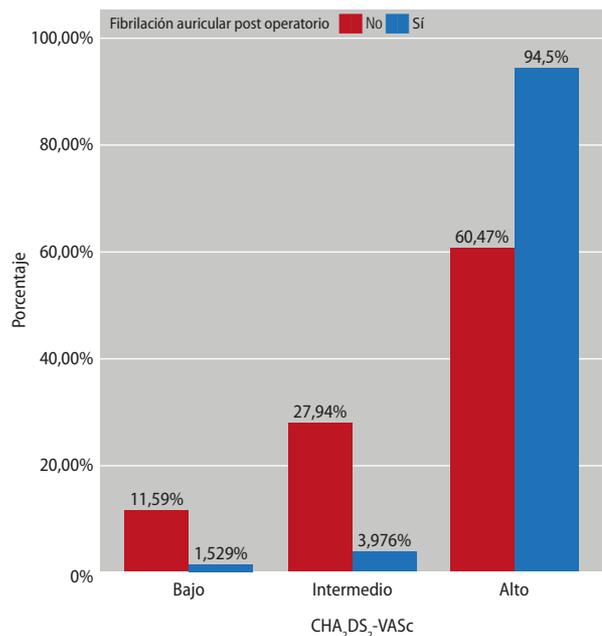


Figura 1. Frecuencia de fibrilación auricular postoperatoria (FAPOP) según puntaje de CHA₂DS₂-VASc dividido en categorías: Bajo=0, Intermedio=1, Alto>2.

nificativa (p<0,001) (**Tabla 2**). Además, la prevalencia de FAPOP fue creciente a mayor puntaje de CHA₂DS₂-VASc (**Figura 1**). Cada punto se asoció con mayores probabilidades de desarrollar FAPOP presentando un OR de 2,6 (IC95%: 2,4-2,9) por cada punto de aumento de score.

La curva ROC fue de 0,82 (IC95% 0,8-0,83) (**Figura 2**). El mejor punto de corte para predecir la ocurrencia de FAPOP fue ≥ 2 . En comparación con los pacientes con puntaje <2, los pacientes en el grupo de alto riesgo (≥ 2) presentaron OR=11,2 (IC95%: 7,9-15,8). Se observó una sensibilidad del 94% y especificidad 40%, con un valor predictivo negativo 96% y positivo 29%, así como un cociente de probabilidad (*likelihood ratio*: LR) para un test positivo (LR+) de 1,56 (IC95%: 1,51-1,62) y un cociente de probabilidad para un test negativo (LR-) de 0,14 (IC95%: 0,10-0,19).

Al evaluar los factores relacionados con la FAPOP, en el análisis univariado se encontraron vinculados el sexo, la edad, el uso de bomba de circulación extracorpórea (CEC); EPOC, tabaquismo, HTA, deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo (FSVI), el EuroSCORE aditivo elevado (>5), el tipo de cirugía, y el uso de inotrópicos. En el análisis multivariado la puntuación CHA₂DS₂-VASc fue predictor significativo de FAPOP (p<0,001) (**Tabla 3**), teniendo la puntuación mayor a 2 un OR ajustado de 8,1; IC95%: 5,4-12 (p<0,001). Las variables sexo masculino, EuroSCORE de alto riesgo, FSVI con deterioro severo, edad, uso de CEC y EPOC también fueron factores predictores de FAPOP.

DISCUSIÓN

Este estudio demuestra la capacidad del score de CHA₂DS₂-VASc para predecir de manera independiente la incidencia de FA en el posoperatorio de cirugía cardíaca, dividiendo a la población en un subgrupo de alto riesgo (CHA₂DS₂-VASc ≥ 2) y otro de bajo ries-

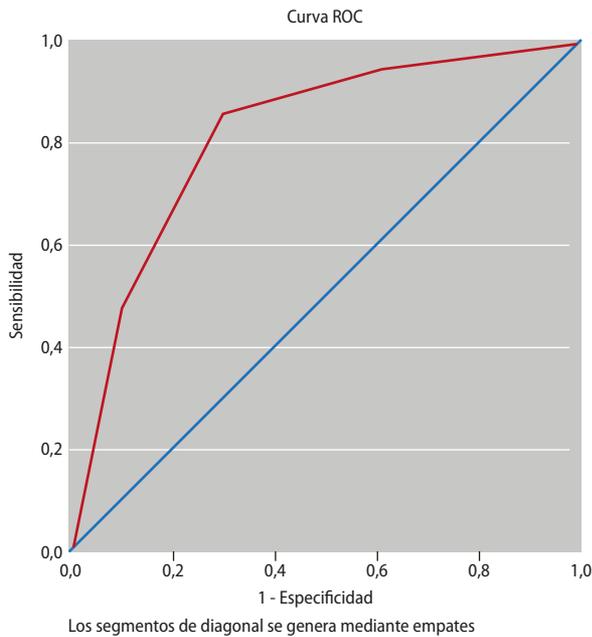


Figura 2. Área bajo la curva ROC de la puntuación CHA₂DS₂-VASc y diagnóstico de FAPOP. Área bajo la curva 0,81, con un intervalo de confianza 95% de 0,8-0,83.

go (score 0-1). Si bien existen otros factores claramente asociados con la ocurrencia de FAPOP (EPOC, edad, FSVI con deterioro severo, uso de CEC, EuroSCORE y sexo masculino), resaltamos la utilidad del score de CHA₂DS₂-VASc por la simplicidad de realizarlo *bedside* y la factibilidad para recordarlo.

En el presente estudio, el 21% presentó FAPOP, cifras similares a las halladas en la literatura¹⁻³. Trabajos previos de carácter retrospectivo han demostrado la asociación independiente entre un score de CHA₂DS₂-VASc alto y la incidencia de FAPOP, pero en todos los casos se trataron de estudios de menor tamaño de muestra. Además, este es el primer ensayo que analiza la utilización de este score en población latinoamericana.

El estudio de Borde et al., retrospectivo, limitado a 729 pacientes de la India en posoperatorio de CRM, ha demostrado una asociación entre FAPOP y CHA₂DS₂-VASc ≥ 3 , con OR=3,68, y con sensibilidad y valor predictivo negativo similares a los de nuestro estudio, 84% y 97%, respectivamente¹³.

Otro estudio de Chua et al., si bien fue realizado de forma prospectiva, analizó 277 pacientes sometidos a CRM o reemplazo valvular. El análisis de Kaplan-Meier indicó una tasa más alta de FAPOP basado en las puntuaciones CHADS₂ y CHA₂DS₂-VASc >2. La curva ROC del mismo fue similar a la hallada en nuestro estudio, con área de 0,87, la cual fue estadísticamente significativa ($p < 0,0001$)¹¹.

Finalmente, si bien el estudio de Kashani et al. evaluó, de forma retrospectiva, 2385 pacientes sometidos a CRM o cirugía valvular, en análisis de regresión múltiple, los pacientes del grupo de alto riesgo (score ≥ 2) tenían una probabilidad significativamente mayor de desarrollar FAPOP en comparación con el grupo de bajo riesgo

Tabla 3. Análisis de regresión multivariado para la predicción de FAPOP.

	OR	IC95%	p
CHA ₂ DS ₂ -VASc	8,1	(5,4-12,1)	<0,001
Sexo masculino	1,35	(1,08-1,69)	0,007
EuroSCORE: alto riesgo	1,8	(1,5-2,3)	<0,001
FEVI severa	1,7	(1,1-2,6)	0,014
Edad*	1,01	(1,007-1,02)	0,01
CEC	1,3	(1,05-1,6)	0,01
EPOC	1,4	(1,01-2,03)	0,04

* Por cada aumento de una unidad en años. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. CEC: bomba de circulación extracorpórea. FAPOP: fibrilación auricular postoperatoria. OR: odds ratio. IC95%: intervalo de confianza del 95%.

(OR=5,21; $p < 0,0001$), con un área bajo la curva menor a la determinada en nuestro estudio, siendo de 0,65, con una sensibilidad del 74%. En este estudio se observó además una menor incidencia de FAPOP (15%) en comparación con los registros internacionales, pudiendo la muestra no ser representativa¹².

La utilidad de la aplicación del score de CHA₂DS₂-VASc radica en la posibilidad de predecir con alta sensibilidad aquellos pacientes con bajo riesgo de desarrollar FAPOP, y así evitar exposiciones innecesarias a fármacos como betabloqueantes y amiodarona, conociendo los riesgos que ello conlleva. Asimismo, el uso del score puede alertar al médico tratante en la instancia prequirúrgica, ya que el mismo es independiente de las cuestiones inherentes al proceso quirúrgico, la probabilidad que tiene el paciente de desarrollar FAPOP, y de esta forma realizar tratamiento preventivo precoz con fármacos que eviten su ocurrencia en el posoperatorio inmediato.

Como limitaciones del estudio podemos decir que el mismo es de carácter retrospectivo, con las implicancias que ello conlleva. Además fue desarrollado en un único centro cardiovascular de alta complejidad, pudiendo así la muestra no ser representativa de la realidad en otros centros de nuestro país. Sin embargo, la gran cohorte de pacientes y numerosas variables incluidas en nuestro estudio podría hacer los resultados más aplicables.

CONCLUSIÓN

El CHA₂DS₂-VASc >2 se asoció significativamente y de manera independiente a mayor tasa de FAPOP. Los valores bajos de dicho score presentan a su vez una alta sensibilidad y un alto valor predictivo negativo para el punto final primario. Este sistema de puntuación es una herramienta de estratificación de riesgo simple con alta sensibilidad y valor predictivo negativo de FAPOP en los análisis de regresión multivariada, y puede ser útil para la identificación de pacientes de bajo riesgo en el preoperatorio. De esta forma, consideramos la utilidad de la introducción de este score para realizar en un abordaje farmacológico profiláctico dirigido, que podría mejorar la seguridad del paciente por la reducción de la incidencia de FAPOP y evitar la exposición farmacológica innecesaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of post-operative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg* 1993;56(3):539-49.
2. Andrews TC, Reimold SC, Berlin JA, Antman EM. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery. A meta-analysis of randomized control trials. *Circulation* 1991;84(3):236-44.
3. Nair SG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* 2010;13(3):196-205.
4. Shrivastava R, Smith B, Caskey D, Reddy P. Atrial fibrillation after cardiac surgery: does prophylactic therapy decrease adverse outcomes associated with atrial fibrillation. *J Intensive Care Med* 2009;24(1):18-25.
5. Echahidi N, Pibarot P, O'Hara G, Mathieu P. Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2008;51(8):793-801.
6. Jongnarangsin K, Oral H. Postoperative atrial fibrillation. *Cardiol Clin* 2009;27(1):69-78.
7. Kaireviciute D, Aidielis A, Lip GY. Atrial fibrillation following cardiac surgery: Clinical features and preventative strategies. *Eur Heart J* 2009;30(4):410-25.
8. Lip GY, Lane DA. Modern management of atrial fibrillation requires initial identification of "low-risk" patients using the CHA2DS2-VASc score, and not focusing on "high-risk" prediction. *Circ J* 2014;78 (8):1843-1845.
9. American College of Cardiology F, American Heart A, European Society of C, Heart Rhythm S. Management of patients with atrial fibrillation (compilation of 2006 ACCF/AHA/ESC and 2011 ACCF/AHA/HRS recommendations): a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circulation*. 2013;127(18):1916-26.
10. Camm AJ, Lip GY, De Caterina R, Savelieva I, Atar D, Hohnloser SH, et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association. *European heart journal* 2012;33(21):2719-47.
11. Chua SK, Shyu KG, Lu MJ, Lien LM, Lin CH, Chao HH, et al. Clinical utility of CHADS2 and CHA2DS2-VASc scoring systems for predicting postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;146(4):919-26.
12. Kashani RG, Sareh S, Genovese B, Hershey C, Rezentos C, Shemin R, et al. Predicting postoperative atrial fibrillation using CHA2DS2-VASc scores. *J Surg Res* 2015;198(2):267-72.
13. Borde D, Gandhe U, Hargave N, Pandey K, Mathew M, Joshi S. Prediction of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery: is CHA2DS2-VASc score useful? *Ann Card Anaesth* 2014;17(3):182-197.
14. Yin L, Ling X, Zhang Y, Shen H, Min J, Xi W, et al. CHADS2 and CHA2DS2-VASc Scoring Systems for Predicting Atrial Fibrillation following Cardiac Valve Surgery. *PLoS One* 2015;10(4):1-12.