

Factores determinantes de fibrilación auricular postoperatoria y el uso de recursos en cirugía cardíaca

Mahmood Shirzad^a, Abbasali Karimi^a, Mokhtar Tazik^b, Hermineh Aramin^a, Seyed Hossein Ahmadi^a, Saeed Davoodi^a y Mehrab Marzban^a

^aDepartamento de Cirugía Cardiovascular. Tehran Heart Center. Universidad de Teherán de Ciencias Médicas. Teherán. Irán.

^bDepartamento de Investigación Clínica. Tehran Heart Center. Universidad de Teherán de Ciencias Médicas. Teherán. Irán.

Introducción y objetivos. Las arritmias auriculares tras cirugía cardíaca se dan en un 10-65% de los pacientes. La fibrilación auricular (FA) es la arritmia más frecuente tras la cirugía cardíaca.

Métodos. Se utilizó la base de datos para investigación cardiovascular del Tehran Heart Center (15.580 pacientes) para identificar a todos los pacientes que presentaron algún tipo de FA como complicación postoperatoria tras su primera intervención de cirugía cardíaca (*bypass* arterial coronario, cirugía valvular o *bypass* más cirugía valvular) con o sin *bypass* cardiopulmonar (BCP), entre junio de 2002 y marzo de 2008.

Resultados. De los 15.580 pacientes a los que se practicó una primera operación de cirugía cardíaca, 11.435 (73,4%) eran varones con una media de edad de 58,16 ± 10,11 años. Se produjo una FA postoperatoria de nueva aparición en 1.129 (7,2%) de estos pacientes. La FA de nueva aparición fue más frecuente en los pacientes de edad ≥ 60 años que no tenían antecedentes de tratamiento con bloqueadores beta. Los pacientes con una FA de nueva aparición tenían también mayor probabilidad de que se les hubiera practicado una operación de cirugía valvular (16,5%) o de *bypass* más cirugía valvular (9,6%), así como de necesidad de balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA) y un tiempo de *bypass* cardiopulmonar mayor. Los factores predictivos de la aparición de FA postoperatoria en el análisis multivariable fueron la mayor edad, los antecedentes de insuficiencia renal, la insuficiencia cardíaca congestiva, el tipo de operación, el mayor tiempo de perfusión y el uso de BCIA. En los pacientes con FA postoperatoria hubo una incidencia significativamente superior de reingresos tempranos (4,4%), así como una duración de la hospitalización (DdH) y una DdH postoperatoria más prolongadas. La tasa de mortalidad postoperatoria temprana fue del 3,8%.

Conclusiones. La aparición de FA es frecuente tras la cirugía cardíaca y se asocia no sólo a un aumento de la

morbimortalidad, sino también a un incremento de la utilización de recursos.

Palabras clave: Fibrilación auricular. *Bypass* arterial coronario. Válvulas cardíacas.

Determinants of Postoperative Atrial Fibrillation and Associated Resource Utilization in Cardiac Surgery

Introduction and objectives. Atrial arrhythmias occur after cardiac surgery in 10-65% of patients. The most common postoperative arrhythmia is atrial fibrillation (AF).

Methods. The Tehran Heart Center Cardiovascular Research database (of 15 580 patients) was used to identify all patients who developed any form of AF as a postoperative complication following their first cardiac surgery (e.g. for coronary artery bypass grafting [CABG], valve surgery or both), with and without cardiopulmonary bypass, between June 2002 and March 2008.

Results. Of the 15 580 patients who underwent a first cardiac surgery, 11 435 (73.4%) were male and their mean age was 58.16±10.11 years. New-onset AF developed postoperatively in 1129 (7.2%). New-onset AF occurred most frequently in patients who were aged ≥60 years and who had no history of beta-blocker use. In addition, patients were more likely to develop new-onset AF if they had valve surgery alone (16.5%) or CABG plus valve surgery combined (9.6%), needed intra-aortic balloon counterpulsation (IABC), or had a long cardiopulmonary bypass time. Multivariate analysis identified the following predictors of postoperative AF: older age, history of renal failure, congestive heart disease, operation type, longer perfusion time, and use of IABC. The incidence of early readmission (4.4%) was significantly higher in patients with postoperative AF, as was the duration of hospitalization, both overall and postoperatively. The short-term postoperative mortality rate was 3.8%.

Conclusions. Atrial fibrillation frequently develops after cardiac surgery and is associated not only with increased morbidity and mortality, but also with increased use of health-care resources.

Key words: Atrial fibrillation. Coronary artery bypass. Heart valves.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

Correspondencia: Dr. M. Shirzad.
Assistant Professor of Cardiac Surgery. Department of Cardiovascular Surgery.
Tehran Heart Center. Medical Sciences University of Tehran. Teherán. Irán.
Correo electrónico: dr.mahmoodshirzad@yahoo.com

Recibido el 19 de agosto de 2009.
Aceptado para su publicación el 3 de marzo de 2010.

ABREVIATURAS

BCIA: balón de contrapulsación intraaórtico.

FA: fibrilación auricular.

OR: *odds ratio*.

INTRODUCCIÓN

La aparición de arritmias auriculares tras la cirugía cardíaca se da en un 10-65% de los pacientes, según el tipo de paciente, el método de observación de la arritmia, el tipo de cirugía y la definición utilizada para la arritmia¹. La complicación arritmica más frecuente tras la cirugía cardíaca es la fibrilación auricular (FA). La FA postoperatoria tras un *bypass* arterial coronario se da en aproximadamente un 25-40% de los pacientes, mientras que tras la cirugía valvular aparece en un 50-60% de los casos^{2,3}. La FA postoperatoria afecta negativamente a la morbimortalidad quirúrgica y comporta, por consiguiente, una hospitalización más prolongada, un mayor uso de recursos y un incremento del coste de la asistencia⁴. El presente estudio se llevó a cabo para determinar la incidencia de FA de nueva aparición en el postoperatorio de los pacientes a los que se practicaron diversos tipos de cirugía cardíaca y para identificar los factores preoperatorios y perioperatorios que se asocian de manera significativa a la aparición de una FA postoperatoria de nueva aparición. Realizamos también una comparación de los pacientes con y sin FA respecto a la utilización de recursos mediante la determinación de la duración de la hospitalización (DdH), la duración de la hospitalización postoperatoria (DdHPO) en unidad coronaria (UC)/unidad de cuidados intensivos (UCI) y los reingresos: rehospitalización con o sin reintervención.

MÉTODOS

Se analizó retrospectivamente la base de datos para investigación cardiovascular del Tehran Heart Center (THC) entre junio de 2002 y marzo de 2008, para identificar a todos los pacientes que presentaron una FA de nueva aparición como complicación postoperatoria tras una primera intervención con *bypass* de cirugía cardíaca (BCP). Excluimos del estudio a algunos pacientes según los siguientes criterios de exclusión: *a*) antecedentes previos de cirugía de *bypass* arterial coronario, de cirugía valvular o de ambas, y *b*) antecedentes de cualquier tipo de arritmia antes de la operación. La FA de nueva aparición postoperatoria se definió documentando un ritmo de FA de una duración ≥ 5 min en las primeras 96 h del postoperatorio. La FA se

definió por la ausencia de onda P antes del complejo QRS, junto con un ritmo ventricular irregular en las tiras de ritmo. En los pacientes asintomáticos, la evaluación de los ritmos de FA se basó no sólo en las tiras de ritmo registradas, sino también en la monitorización del ECG, y finalmente las analizó un anesestesiólogo. Otros pacientes sufrieron palpitaciones, dificultad respiratoria, dolor torácico, sudoración excesiva o hipotensión; en estos casos el ritmo de FA se confirmó mediante un ECG de doce derivaciones. Todos los pacientes fueron objeto de supervisión diaria hasta el momento del alta con una monitorización continua del ECG. Nuestro protocolo de tratamiento para la FA postoperatoria incluía: tratamiento sustitutivo de potasio y magnesio o cardioversión farmacológica con amiodarona iniciada intraoperatoriamente (150 mg i.v.) y continuada en el postoperatorio hasta el momento del alta (200 mg por vía oral tres veces al día). Para el control de la respuesta ventricular, se utilizaron diversos fármacos, como digoxina, antagonistas del calcio, bloqueadores beta y amiodarona, cuando fue necesario. Se utilizó anticoagulación si el paciente cumplía alguno de los siguientes criterios: aurícula izquierda dilatada ($> 4,5$ cm), valvulopatía cardíaca, insuficiencia cardíaca congestiva, edad > 75 años con FA y diabetes mellitus, accidente cerebrovascular (ACV)/accidente isquémico transitorio previo o hipertensión, a menos que los riesgos hemorrágicos se consideraran inaceptablemente elevados. Se analizaron los factores de riesgo preoperatorios y operatorios y los parámetros de utilización de recursos para valorar su asociación con la FA postoperatoria de nueva aparición.

Métodos estadísticos

Las variables numéricas se presentan en forma de media \pm desviación estándar, mientras que las variables discretas se resumen mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Las comparaciones de variables continuas se realizaron con la prueba de la *t* de Student o con la prueba de la *U* de Mann-Whitney no paramétrica en los casos en que los datos no parecían tener una distribución normal; las comparaciones de las variables discretas se realizaron con la prueba de la χ^2 . Se elaboró un modelo de regresión logística escalonado multivariable para los factores de riesgo que precedían la fibrilación auricular postoperatoria de nueva aparición. Se llevó a cabo un análisis multivariable para evaluar el efecto de la FA postoperatoria en la mortalidad intrahospitalaria y el uso de recursos. Se establecieron también modelos de regresión lineal multivariable para la comparación de la DdH y la DdHPO en los dos grupos de pacientes en presencia de fac-

tores de confusión, y se presentaron las asociaciones mediante los valores medios con su intervalo de confianza (IC) del 95%. Las variables se incluían en el modelo multivariable si $p \leq 0,15$ en el análisis univariable. Las asociaciones de factores predictivos independientes con la FA en el modelo final se expresaron mediante la *odds ratio* (OR) con su IC del 95%. La discriminación aportada por el modelo se evaluó con el parámetro estadístico *c*, que corresponde al área bajo la *receiver operator characteristics* (ROC). El calibrado del modelo se estimó mediante la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow (HL) (los valores de *p* más altos implican que el ajuste del modelo a los datos observados es mejor). Para el análisis estadístico, se utilizaron los programas informáticos SPSS versión 13.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois, Estados Unidos) y SAS versión 9.1 para Windows (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, Estados Unidos). Todos los valores de *p* fueron bilaterales, y se definió la significación estadística como $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

De los 15.580 pacientes a los que se practicó una primera intervención de cirugía cardíaca, 11.435 (73,4%) eran varones y 4.145 (26,6%), mujeres; la media de edad era de $58,16 \pm 10,11$ años. Se produjo una FA postoperatoria de nueva aparición en 1.129 (7,2%) de estos pacientes. Las características basales de los pacientes y los factores de riesgo preoperatorios y operatorios se presentan en la tabla 1. La FA de nueva aparición fue más frecuente en los pacientes de edad ≥ 60 años. Los antecedentes de ACV, tratamiento con bloqueadores beta (BB), insuficiencia renal (IR) o insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) tenían una prevalencia más alta en los pacientes con FA que en los que no presentaron FA. Los pacientes con FA de nueva aparición tenían también una mayor probabilidad de que se les hubiera practicado una cirugía valvular (16,5%) o un *bypass* arterial coronario más cirugía valvular (9,6%), así como de haber necesitado un balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA), y su tiempo de BCP era superior. Los pacientes con una FA de nueva aparición tenían menos probabilidad de ser fumadores, sufrir hipercolesterolemia o tener antecedentes familiares. Se observaron también diferencias significativas en cuanto al uso de injertos de vena o arteria entre los dos grupos ($p < 0,001$ en ambos casos). Los factores predictivos de la aparición de una FA postoperatoria en el modelo multivariable fueron los siguientes: edad (51-60 años, OR = 1,862; ≥ 60 años, OR = 2,749; $p < 0,0001$), antecedentes de IR (OR = 1,651; $p = 0,0131$), ICC (OR = 1,681; $p < 0,0001$), tipo de

operación (cirugía valvular, OR = 5,648; *bypass* arterial coronario más cirugía valvular, OR = 2,432; $p < 0,0001$), tiempo de perfusión (OR = 1,006; $p < 0,0001$) y uso de BCIA (OR = 1,825; $p < 0,0001$) (tabla 2). El tratamiento preoperatorio con BB mostró un efecto protector respecto a la FA postoperatoria de nueva aparición (OR = 0,71; $p < 0,001$). Los resultados clínicos intrahospitalarios se presentan en la tabla 3. Los pacientes con FA postoperatoria tuvieron una incidencia significativamente superior de reingresos tempranos (4,4%) y DdH y DdHPO más prolongadas. La tasa de mortalidad a 30 días durante el ingreso en los pacientes con y sin FA postoperatoria de nueva aparición fue del 3,8 frente al 0,7% ($p < 0,001$). La FA mostró una alta asociación con la mortalidad, la tasa de reingresos, la DdHPO y la DdH tras la introducción de un ajuste de confusión que incluía edad, índice de masa corporal, sexo, dislipemia, número de vasos afectados, insuficiencia renal preoperatoria, diabetes mellitus, hipertensión, ACV, enfermedad vascular periférica (EVP), ICC, tabaquismo, antecedentes familiares, IM, afección del tronco común, urgencia de la operación y uso de BCIA. Estos resultados se muestran en las tablas 4 y 5.

DISCUSIÓN

La incidencia de FA en la población general es de aproximadamente un 1,8%⁵. En las intervenciones de cirugía general, la incidencia de FA es de alrededor del 5%^{6,7}. En los individuos hospitalizados, la FA se produce en un 8-14% de los pacientes⁸. En los pacientes a los que se practican intervenciones a corazón abierto, la frecuencia de aparición de la FA es claramente superior, con una incidencia que oscila entre el 3,1 y el 91%, aunque predominan valores de alrededor del 30%⁹⁻¹⁷. En nuestro estudio, hemos observado una incidencia del 7,2% para la FA postoperatoria de nueva aparición. Esta baja tasa puede estar relacionada con la baja media de edad ($58,16 \pm 10,11$ años) de nuestro grupo de pacientes o puede ser consecuencia de la exclusión de los pacientes con antecedentes de arritmias auriculares y los casos en que se trataba de segundas intervenciones.

Son varios los factores que se asocian a la aparición de una FA tras la cirugía cardíaca. Estos factores pueden clasificarse como preoperatorios, intraoperatorios o postoperatorios. En la tabla 2 se observa que la edad, los antecedentes de insuficiencia renal y los antecedentes de ICC fueron factores preoperatorios asociados a un aumento de la incidencia de FA tras la cirugía cardíaca. Uno de los factores que predicen de manera uniforme una mayor incidencia de FA postoperatoria es la edad más avanzada¹⁸⁻²⁰. Esto puede explicarse por las al-

TABLA 1. Variables preoperatorias y operatorias en relación con la fibrilación auricular (FA) de nueva aparición tras la intervención de cirugía cardíaca

Características	Total	FA	Sin FA	p
Factores de riesgo preoperatorios				
Sexo				< 0,001
Varones	11.435/15.580 (73,4)	763/1.129 (67,6)	10.672/14.451 (73,8)	
Mujeres	4.145/15.580 (26,6)	366/1.129 (32,4)	3.779/14.451 (26,2)	
Edad (años)				< 0,001
≤ 50	3.550/15.580 (22,8)	158/1.129 (14,0)	3.392/14.451 (23,5)	
51-60	5.228/15.580 (33,6)	314/1.129 (27,8)	4.914/14.451 (34,0)	
> 60	6.799/15.580 (43,6)	657/1.129 (58,1)	6.145/14.451 (42,5)	
IMC	27,09 ± 4,03	26,86 ± 4,3	27,1 ± 4	0,074
Tabaquismo	5.919/15.519 (38,1)	362/1.121 (32,3)	759/1.121 (67,7)	< 0,001
Diabetes mellitus	4.735/15.579 (30,4)	329/1.129 (29,1)	4.406/14.450 (30,5)	0,342
Dislipemia	10.034/15.573 (64,4)	642/1.128 (56,9)	9.392/14.445 (65)	< 0,001
Antecedentes familiares	5.582/15.439 (36,2)	344/1.114 (30,9)	5.238/14.325 (36,6)	< 0,001
Hipertensión	7.915/15.579 (50,8)	592/1.129 (52,4)	7.323/14.450 (50,7)	0,255
ACV	983/15.575 (6,3)	88/1.128 (7,8)	895/14.447 (6,2)	0,033
EVP	262/15.567 (1,7)	24/1.128 (2,1)	238/14.439 (1,6)	0,228
Insuficiencia renal	270/15.579 (1,7)	34/1.128 (3)	236/14.451 (1,6)	0,001
Enfermedad pulmonar crónica (grave)	14/15.568 (0,1)	3/1.128 (0,3)	11/14.440 (0,1)	0,076
Tratamiento inmunosupresor	271/15.575 (1,7)	25/1.128 (2,2)	246/14.447 (1,7)	0,204
Tratamiento con bloqueadores beta	12.890/15.431 (83,5)	889/1.122 (79,2)	1.2001/14.309 (83,9)	< 0,001
IM	5.814/15.571 (37,3)	380/1.128 (33,7)	5.434/14.443 (37,6)	0,008
ICC	2.156/15.578 (13,8)	322/1.129 (28,5)	1.834/14.449 (12,7)	< 0,001
Angina	14.926/15.576 (95,8)	1.036/1.128 (91,8)	13.890/14.448 (96,1)	< 0,001
CCS > 3	909/14.270 (6,4)	74/1.015 (7,3)	835/13.255 (6,3)	0,213
Número de vasos afectados > 2	10.609/15.532 (68,3)	695/1.124 (61,8)	9.914/14.408 (68,8)	< 0,001
Afección de coronaria principal izquierda ≥ 50%	1.310/15.199 (8,6)	102/1.111 (9,2)	1.208/14.088 (8,6)	0,488
Fracción de eyección (%)	49,58 ± 10,27	49,32 ± 10,34	49,60 ± 10,26	0,392
Factores de riesgo operatorios				
Tipo de operación				< 0,001
Bypass arterial coronario	14.423/15.580 (92,6)	835/1.129 (74)	13.588/14.451 (94)	
Cirugía valvular	711/15.580 (4,6)	186/1.129 (16,5)	525/14.451 (3,6)	
Bypass + cirugía valvular	446/15.580 (2,9)	108/1.129 (9,6)	338/14.451 (2,3)	
Urgencia de la operación				0,085
Electiva	13.304/15.488 (85,9)	948/1.119 (84,7)	12.356/14.369 (86)	
Urgente	2.154/15.488 (13,9)	166/1.119 (14,8)	1.988/14.369 (13,8)	
Máxima urgencia	30/15.488 (0,2)	5/1.119 (0,4)	25/14.369 (0,2)	
BCP	15.257/15.574 (98)	1.114/1.127 (98,8)	14.143/14.447 (97,9)	0,029
BCIA	407/15.554 (2,6)	76/1.126 (6,7)	331/14.428 (2,3)	< 0,001
Uso de arteria radial para injertos	1.419/15.565 (9,1)	49/1.125 (4,4)	1.370/14.440 (9,5)	< 0,001
Número de injertos venosos	2,37 ± 1,06	2,15 ± 1,31	2,39 ± 1,03	< 0,001
Tiempo de perfusión (min)	76,05 ± 29,29	90,68 ± 45,54	73,21 ± 29,13	< 0,001

ACV: accidente cerebrovascular; BCIA: balón de contrapulsación intraaórtico; BCP: *bypass* cardiopulmonar; CCS: Canadian Cardiovascular Society Angina Score; EVP: enfermedad vascular periférica; ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; IM: infarto de miocardio; IMC: índice de masa corporal. Los datos expresan frecuencias absolutas (porcentajes) o media ± desviación estándar.

teraciones estructurales que se producen en la aurícula en relación con la edad, como dilatación, atrofia muscular, disminución del tejido de conducción y fibrosis²¹. Los antecedentes de ICC son también un factor predictivo de arritmia auricular postoperatoria. Nuestro estudio indicó que la ICC precedía la FA postoperatoria. La insuficiencia cardíaca puede causar una fibrilación auricular en la que la activación neurohumoral y la retroacción

electromecánica desempeñan un importante papel facilitador²². También observamos que la insuficiencia renal era un factor predictivo de FA postoperatoria. Los mecanismos que se han propuesto para explicar su aparición en estos pacientes son la isquemia y la inflamación sistémica^{23,24}. Asimismo identificamos en los pacientes a los que se practicaban intervenciones de cirugía valvular o *bypass* arterial coronario más cirugía valvular mayor fre-

TABLA 2. Factores de riesgo perioperatorios y operatorios asociados a la aparición de una fibrilación auricular tras la cirugía cardíaca

Factores	OR (IC del 95%)	p
Edad (años)		< 0,001
≤ 50	Categoría de referencia	
51-60	1,64 (1,343-2,004)	
≥ 60	2,306 (1,897-2,805)	
Insuficiencia renal	1,477 (1,004-2,173)	0,047
Insuficiencia cardíaca congestiva	1,633 (1,398-1,907)	< 0,001
Tratamiento con bloqueador beta	0,71 (0,612-0,824)	< 0,001
Tipo de operación	< 0,001	
<i>Bypass</i>	Categoría de referencia	
Valvular	4,074 (3,228-5,141)	
<i>Bypass</i> + valvular	2,122 (1,588-2,835)	
Tiempo de perfusión	1,006 (1,004-1,008)	< 0,001
BCIA	1,675 (1,26-2,229)	0,003

IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*.

Prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow, p = 0,37.

Área bajo la curva ROC, c = 0,75032.

cuencia de FA que en los tratados con *bypass* coronario únicamente. Es habitual que la incidencia de FA tras la cirugía valvular sea superior a la que se da tras las intervenciones de revascularización coronaria sola. Esto puede ser consecuencia de anomalías estructurales y hemodinámicas como la dilatación auricular izquierda, las alteraciones anatomopatológicas derivadas de la cardiopatía reumática, el aumento de la presión auricular izquierda y los traumatismos quirúrgicos²⁵. Nuestro estudio mostró que un tiempo de perfusión más prolongado predecía también la FA postoperatoria. El *bypass* cardiopulmonar se asocia a una lesión de isquemia-reperfusión que induce una respuesta inflamatoria compleja, que va de infiltrados inflamatorios en las biopsias auriculares²⁶ al aumento de las concentraciones de proteína C reactiva²⁷. En nuestro estudio hemos observado que la necesidad de uso de BCIA predecía la FA postoperatoria de nueva aparición. Los resultados del estudio de Kan-

TABLA 3. Efecto de la fibrilación auricular (FA) postoperatoria en la mortalidad y el uso de recursos en pacientes a los que se practican intervenciones de cirugía cardíaca

Variable	Total	FA	Sin FA	p
Mortalidad	151/15.580 (1)	43/1.129 (3,8)	108/14.451 (0,7)	< 0,001
Reingreso	133/15.539 (0,9)	50/1.127 (4,4)	83/14.412 (0,6)	< 0,001
DdHPO (días)	8,03 ± 5,2	11,86 ± 7,34	7,73 ± 4,87	< 0,001
DdH (días)	16,64 ± 7,53	21,39 ± 9,94	16,27 ± 7,18	< 0,001

DdH: duración de la hospitalización; DdHPO: duración de la hospitalización postoperatoria.

Los datos expresan frecuencias absolutas (porcentajes) o media ± desviación estándar.

TABLA 4. Efecto de la fibrilación auricular postoperatoria en la mortalidad y la utilización de recursos mediante un análisis de regresión logística con ajuste respecto a los factores de confusión

Variable	OR (IC del 95%)	p
Mortalidad	2,997 (1,952-4,602)	< 0,001
Reingreso	1,456 (1,168-3,552)	< 0,001

IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*.**TABLA 5. Efecto de la fibrilación auricular postoperatoria en la mortalidad y la utilización de recursos mediante un análisis de regresión logística con ajuste respecto a los factores de confusión**

Variable	β	IC del 95%	p
DdHPO (días)	1,647	1,011-2,144	< 0,001
DdH (días)	1,116	1,168-3,44	< 0,001

DdH, duración de la hospitalización; DdHPO: duración de la hospitalización postoperatoria; IC: intervalo de confianza.

nell et al²⁸ concuerdan con los de nuestra investigación. El empleo de BCIA suele ser necesario a causa de la disfunción miocárdica grave secundaria a necrosis miocárdica, que conduce a una insuficiencia cardíaca. La disfunción ventricular izquierda grave y la ICC se asocian a mayor riesgo de aparición de FA. En algunos estudios se ha evidenciado que el uso de BB iniciado en el periodo preoperatorio reduce la incidencia de FA postoperatoria^{29,30}. Dado que la activación simpática podría facilitar la FA tras la operación en los pacientes vulnerables, y teniendo en cuenta el aumento del tono simpático que se produce en los pacientes a los que se practica una intervención de cirugía cardíaca, los BB pueden resultar útiles para la prevención de esta arritmia postoperatoria. Nuestro estudio puso de manifiesto que el uso de BB antes de la operación tiene un efecto protector contra la FA postoperatoria. Las medias de DdH y DdHPO para los pacientes con FA de nuevo inicio fueron 5,1 y 4,1 días más que para los pacientes que no presentaron FA (p < 0,001). Borzak et al³¹ señalaron que los pacientes con FA tenían una estancia en la UCI más

prolongada (2,7 días los pacientes con FA frente a 1,7 días los pacientes sin FA) y en sala (9,4 días los pacientes con FA frente a 6,3 días los pacientes sin FA). Almassi et al³² describieron una estancia en la UCI para los pacientes con FA de 3 días más, frente a los 2 días en los pacientes sin FA. Así pues, la DdH descrita presenta grandes diferencias entre los distintos centros. Estas diferencias pueden deberse al paso del tiempo (con una tendencia más reciente al alta rápida) y a cambios en los criterios de ingreso en UCI. Sin embargo, todos los estudios coinciden en señalar que los pacientes con FA permanecen más tiempo en la UCI y en la sala, y nuestros resultados lo corroboran. Resulta difícil determinar la razón de esta prolongación de la estancia en el hospital. En cierta medida, la diferencia podría explicarse por el mayor tiempo de hospitalización necesario para aplicar las intervenciones destinadas a obtener la conversión a ritmo sinusal, verificar la estabilización del tratamiento (p. ej., las concentraciones terapéuticas de amiodarona) o instaurar y supervisar el uso de anticoagulantes en los pacientes en los que no se alcanza la conversión. Nuestro estudio reveló que los pacientes con FA postoperatoria tienen una frecuencia superior de reingresos tempranos y una mayor tasa de mortalidad intrahospitalaria que los que no presentaron FA (el 4,4 frente al 0,6% y el 3,8 frente al 0,7%, respectivamente).

Esto puede estar relacionado con la mayor morbilidad de los pacientes con fibrilación auricular postoperatoria³³, que causa una mayor tasa de reingresos. Mathew et al³⁴ observaron que la FA postoperatoria afecta negativamente a la morbilidad y la mortalidad quirúrgicas y, por consiguiente, causa una prolongación de la estancia en el hospital y un mayor uso de recursos, con lo que aumenta el coste de la asistencia.

Las limitaciones de nuestro estudio radican, en primer lugar, en su diseño observacional. En segundo lugar, el estudio no se diseñó específicamente para examinar la FA postoperatoria. En consecuencia, no se pudo establecer con certeza una relación de causalidad directa entre los factores predictivos indicados y la FA postoperatoria. En tercer lugar, no pudimos determinar el momento exacto en el que se produjeron episodios clínicos postoperatorios como el IM o los episodios neurológicos a partir de nuestros datos. Así pues, resulta difícil establecer una relación temporal entre estos episodios y la FA. En cuarto lugar, la mayoría de nuestros pacientes (73,4%) eran varones, por lo que no fue posible evaluar el efecto del sexo en la FA postoperatoria. En quinto lugar, no se dispuso de datos exactos sobre los antecedentes farmacológicos (inhibidores de la enzima de conversión de angiotensina) de los pacientes, por lo que no se pudo evaluar su efecto en la FA postoperatoria.

CONCLUSIONES

La FA se produce con frecuencia tras la cirugía cardiaca y se asocia no sólo a un aumento de la morbilidad y la mortalidad, sino también a un mayor uso de recursos. Las estrategias utilizadas para identificar a los pacientes en riesgo y modificar estos factores de riesgo mediante medidas profilácticas agresivas deberían proporcionar una menor incidencia de FA y una reducción de la morbilidad, la mortalidad y el uso de recursos de los pacientes a los que se practican intervenciones de cirugía cardiaca.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2001;135:1061-73.
2. Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, Ramsay J, Duke P, Mazer CD, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA.* 2004;291:1720-9.
3. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson W. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2001;135:1061-73.
4. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, Rizzo RJ, Couper GS, VanderVliet M, et al. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery: current trends and impact on hospital resources. *Circulation.* 1996;94:390-7.
5. Fernández Lozano I, Toquero J, Fernández Diaz JA, Ionescu B, Moñivas V, Ortiz P, et al. Devices for prevention of atrial tachyarrhythmias. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2004;4:50-62.
6. Arribas-Leal JM, Pascual-Figal DA, Tornel-Osorio PL, Gutiérrez-García F, García-Puente del Corral JJ, Ray-López VG, et al. Epidemiología y nuevos predictores de la fibrilación auricular tras cirugía coronaria. *Rev Esp Cardiol.* 2007;8:841-7.
7. Montreuil B, Brophy J. Screening for abdominal aortic aneurysms in men: a Canadian perspective using Monte Carlo-based estimates. *Can J Surg.* 2008;51:23-34.
8. Flaker GC. Atrial fibrillation: new ideas on an old arrhythmia. *Cardiovasc Rev Rep.* 1990;12:23-9.
9. Groves PH, Hall RJ. Atrial tachyarrhythmias after cardiac surgery. *Eur Heart J.* 1991;12:458-63.
10. Dunning J, Khasati N, Prendergast B. What is the optimal medical treatment for stable cardiac surgical patients who go into atrial fibrillation after their operation? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2004;3:46-51.
11. Leitch JW, Thomson D, Baird DK, Harris PJ. The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990;100:338-42.
12. Mendes LA, Connelly GP, McKenney PA, Podrid PJ, Cupples LA, Shemin RJ, et al. Right coronary artery stenosis: an independent predictor of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol.* 1995;25:198-202.
13. Kalman JM, Munawar M, Howes LG. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting is associated with sympathetic activation. *Ann Thorac Surg.* 1995;60:1709-15.
14. Klemperer JD, Klein IL, Ojamaa K. Triiodothyronine therapy lowers the incidence of atrial fibrillation after cardiac operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:1323-9.
15. Mehmanesh H, Lange R, Hagl S. Temporary atrial electrode for the treatment of supraventricular tachycardia after cardiac operations. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:632-6.

16. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of post-operative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg.* 1993;56:539-49.
17. Shin H, Hashizume K, Iino Y, Koizumi K, Matayoshi T, Yozu R. Effects of atrial fibrillation on coronary artery bypass graft flow. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23:175-8.
18. Hashimoto K, Ilstrup DM, Schaff HV. Influence of clinical and hemodynamic variables on risk of supraventricular tachycardia after coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;101:56-65.
19. Kalman JM, Munawar M, Howes LG, Louis WJ, Buxton BF, Gutteridge G. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting is associated with sympathetic activation. *Ann Thorac Surg.* 1995;60:1709-15.
20. Kokkonen L, Järvinen O, Majahalme S, Virtanen V, Pehkonen E, Mustonen J, et al. Atrial fibrillation in elderly patients after coronary artery bypass grafting; gender differences in outcome. *Scand Cardiovasc J.* 2005;39:293-8.
21. Koutlas TC, Elbeery JR, Williams JM. Myocardial revascularization in the elderly using beating heart coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:1042-7.
22. Van den Berg MP, Tuinenburg AE, Crijns HJ, Van Gelder IC, Gosselink AT, Lie KI. Heart failure and atrial fibrillation: current concepts and controversies. *Heart.* 1997;77:309-13.
23. Royston D. Systemic inflammatory responses to surgery with cardiopulmonary bypass. *Perfusion.* 1996;11:177-89.
24. Dernellis J, Panaretou M. C-reactive protein and paroxysmal atrial fibrillation: evidence of the implication of an inflammatory process in paroxysmal atrial fibrillation. *Acta Cardiol.* 2001;56:375-80.
25. Asher CR, Miller DP, Grimm RA, Cosgrove DM III, Chung MK. Analysis of risk factors for development of atrial fibrillation early after cardiac valvular surgery. *Am J Cardiol.* 1998;82:892-5.
26. Frustaci A, Chimenti C, Bellocci F, Morgante E, Russo MA, Maseri A. Histological substrate of atrial biopsies in patients with lone atrial fibrillation. *Circulation.* 1997;96:1180-4.
27. Chung MK, Martin DO, Sprecher D. C-reactive protein elevation in patients with atrial arrhythmias: inflammatory mechanisms and persistence of atrial fibrillation. *Circulation.* 2001;104:2886-91.
28. Molina L, Mont L, Marrugat J, Berruezo A, Brugada J, Bruguera J, et al. Long-term endurance sport practice increases the incidence of lone atrial fibrillation in men: a follow-up study. *Europace.* 2008;10:618-23.
29. Connolly SJ, Cybulsky I, Lamy A. Double-blind, placebocontrolled, randomized trial of prophylactic metoprolol for reduction of hospital length of stay after heart surgery: the beta-Blocker Length Of Stay (BLOS) study. *Am Heart J.* 2003;145:226-32.
30. Ferguson TB Jr, Coombs LP, Peterson ED. Preoperative beta blocker use and mortality and morbidity following CABG surgery in North America. *JAMA.* 2002;287:2221-7.
31. Borzak S, Tisdale JE, Amin NB, Goldberg AD, Frank D, Padhi ID, et al. Atrial fibrillation after bypass surgery: does the arrhythmia or the characteristics of the patient prolong hospital stay? *Chest.* 1998;113:1489-91.
32. Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, Aggarwal A, Moritz TE, Henderson WG, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann Surg.* 1997;226:501-13.
33. Hogue CW Jr, De Wet CJ, Schechtman KB, Dávila-Román VG. The importance of prior stroke for the adjusted risk of neurologic injury after cardiac surgery for women and men. *Anesthesiology.* 2003;98:823-9.
34. Mathew JP, Parks R, Friedman A. Post-operative atrial fibrillation in patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) surgery: predictors, outcomes, and cost. *Anesth Analg.* 1995;80:48.