Factores determinantes en la aparición de fibrilación auricular post-cirugía de revascularización miocárdica. Un estudio prospectivo

Ricardo Baeza V¹, Bernardita Garayar P¹, Sergio Morán V¹, Ricardo Zalaquett S¹, Manuel J Irrarrázaval LI¹, Pedro Becker R¹, Paola Viviani G^{2a}, Marcela Ferrada K^{1b}, Ramón Corbalán H¹.

Risk factors for postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. A prospective analysis

Background: Atrial fibrillation (AF) is a relevant complication after coronary artery bypass grafting (CABG). However there is controversy regarding possible contributing factors. **Aim:** To study the incidence of AF, its risk factors and its repercussion on hospital stay and charges, in patients undergoing CABG. **Material and methods:** We prospectively collected information from all patients undergoing CABG in our institution, including demographic, surgical and laboratory variables. Exclusion criteria were chronic AF, recent onset AF and patients who needed additional surgical procedures. The primary endpoint was the incidence of AF during the hospital stay. Secondary endpoints were hospital length of stay and hospital charges. **Results:** We included 250 patients aged 62±9 years (199 males) in the analysis. Incidence of AF was 22% (54 patients). Multivariable analysis showed that age (Odds Ratio (OR) =1.10), previous CABG (OR =9.39), previous use of ACE inhibitors (OR =3.28) and aortic clamp >57 minutes (OR =3.97) were significantly associated with an increased risk of postoperative AF. Previous use of beta-blockers was associated with risk reduction (OR =0.43). Patients who developed AF had a longer hospital stay ($p < 0.001$) and higher hospital charges ($p = 0.003$). **Conclusion:** AF is a frequent complication in patients undergoing CABG. Risk factors are age, time of aortic clamp, previous CABG and ACE inhibitors. Beta-blockers may prevent its occurrence. Furthermore, AF has a negative impact on both hospital stay and hospital charges (Rev Méd Chile 2007; 135: 967-74).

(Key words: Atrial fibrillation; Coronary vessels; Risk factors)

Recibido el 29 de marzo, 2006. Aceptado el 4 de abril, 2007.

Departamentos de ¹Enfermedades Cardiovasculares y ²Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile.

^aMagíster en Estadística

^bEnfermera Universitaria

La fibrilación auricular (FA), es una complicación frecuente en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica (CRM), con

una incidencia que varía entre 20% y 30%¹. Factores tales como la edad, cambios electrolíticos, isquemia, tipo de cirugía y la presencia de dilatación auricular izquierda, han sido señalados como probables causantes²⁻⁵. Sin embargo, no existe un mecanismo único que explique la aparición de esta arritmia y, en la práctica, es probablemente la suma de varios de ellos lo que lleva a su aparición.

Correspondencia a: Ricardo Baeza V. Marcoleta 367, 6° Piso, Unidad Coronaria. Santiago, Chile. Teléfono: 562-3543624. Fax: 562-6392037. E mail: rbaeza@puc.cl

Aunque la FA es una arritmia eléctricamente benigna y muchas veces no es registrada como una complicación del procedimiento quirúrgico, su aparición puede conducir a complicaciones neurológicas y secuelas graves. De lo anterior se desprende que esta arritmia representa un problema relevante, ya sea para decidir el tipo y duración del tratamiento antiarrítmico, la necesidad de tratamiento anticoagulante y en quiénes usar un tratamiento profiláctico. Además, su aparición se podría asociar a una estadía intrahospitalaria más prolongada, lo cual impactaría en los cargos hospitalarios.

En la literatura no existen pautas categóricas para enfrentar esta arritmia en pacientes sometidos a CRM. En un reciente consenso publicado⁶, algunas recomendaciones se basan en estudios clínicos no aleatorios y en la experiencia que existe en pacientes con FA no relacionada con cirugía. Además, en el medio nacional carecemos de estudios clínicos sobre la prevalencia de la FA en este tipo de pacientes, sus factores de riesgo ni tampoco cómo tratarla o prevenirla.

El siguiente trabajo tiene por objetivo investigar prospectivamente, en una cohorte de pacientes sometidos a CRM, la incidencia de FA postoperatoria, los factores de riesgo asociados a su aparición y su repercusión en la estadía y cargos hospitalarios, como un primer paso para evaluar futuras estrategias terapéuticas y profilácticas.

MATERIAL Y MÉTODO

a. Selección y seguimiento de pacientes. En forma prospectiva, se incorporaron al estudio todos los pacientes que fueron sometidos a CRM desde mayo de 2000 hasta mayo de 2001, en el Hospital Clínico de la Universidad Católica de Chile. Se excluyeron de este estudio pacientes con: FA crónica, FA de reciente comienzo previo a la cirugía y aquéllos con necesidad de cirugía valvular u otro procedimiento quirúrgico cardiovascular.

En cada paciente se registraron variables demográficas, patologías asociadas, variables quirúrgicas y del periodo postoperatorio. El periodo de seguimiento se extendió durante toda la estadía intrahospitalaria. Durante este periodo se realizó evaluación clínica y electrocardiograma (ECG) diario. En todos los casos, el diagnóstico de FA se confirmó con un ECG estándar ante la sospecha clínica o del monito-

reo. Muestras de sangre venosa, adquiridas 30 min después de terminada la cirugía, se usaron para la determinación de potasio plasmático y hematocrito.

b. Procedimiento quirúrgico. Todos los pacientes fueron intervenidos bajo anestesia estándar con intubación orotraqueal, catéter venoso central y línea arteria radial, para el monitoreo hemodinámico. Ventilación con presión positiva y óxido nítrico con oxígeno, fentanyl, isoflurano y un relajante muscular. Se usó circulación extracorporeal en hipotermia moderada (28-30°C), oxigenador de membrana y cardioplegia cristaloides tipo St. Thomas a 4°C en forma anterógrada y retrógrada intermitente. Los puentes aortocoronarios fueron realizados con vena safena o arteria radial y para la arteria descendente anterior, se usó preferentemente la arteria mamaria izquierda (AMI).

c. Análisis electrocardiográfico. En cada paciente se realizó un ECG estándar preoperatorio en el cual se analizó la presencia de crecimiento auricular izquierda (CAI) onda P >0,12 s, presencia de QRS ensanchado >0,11 s, hipertrofia ventricular izquierda (HVI) según los criterios de Sokolow-Lyon⁷ y prolongación del intervalo PR >0,20 s.

d. Variables analizadas. Las siguientes variables fueron incorporadas en el análisis:

1. Preoperatorias: edad, sexo, antecedente de infarto miocárdico, historia de hipertensión, antecedentes de tabaquismo, uso de betabloqueadores, uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), función ventricular izquierda (FEVI) preoperatoria determinada por ventriculografía convencional; historia de CRM y antecedente de limitación crónica del flujo aéreo (LCFA). Se incluyeron, además, las variables electrocardiográficas detalladas previamente.
2. Postoperatorias: tiempo total de circulación extracorpórea (t'CEC); tiempo total de pinzamiento aórtico (t'PAo); número de puentes utilizados; potasio plasmático y hematocrito postoperatorio y uso de drogas vasoactivas: dopamina en dosis mayores a 2 µg/kg/min, o cualquier dosis de dobutamina, epinefrina o norepinefrina durante o postcirugía.

d. Estadía y cargos hospitalarios. Para los efectos del análisis de la repercusión de la FA en la estadía hospitalaria se consideraron por separado la estadía

total, desde el día de ingreso hasta el alta definitiva y el periodo de estadía en el Servicio de Intensivo.

Para el análisis económico, se consideraron gastos médicos totales, generados por insumos, fármacos y hospitalización. A éstos se les llamó «cargos hospitalarios». No se ajustaron los gastos según cobertura previsional u otra variable.

e. Análisis estadístico. Los valores para variables continuas se reportan como valores promedios y desviación estándar (DE) y fueron comparadas con test de t. Las variables continuas no gaussianas (como estadías y cargos hospitalarios), se expresan como valores mediana más percentiles (Pc) 25,75 o cuartiles y fueron comparadas mediante test no paramétrico de rangos de Wilcoxon. Además, las variables continuas edad, FEVI, número de puentes, t'CEC y t'PAo, fueron dicotomizadas según un punto de corte para la comparación de grupos. Estos puntos de corte fueron determinados usando curvas ROC para cada variable.

Para la comparación de variables categóricas, se utilizó test de Chi cuadrado o test exacto de Fisher. Para el análisis univariado y multivariado se utilizó regresión logística binaria. Todos los análisis se realizaron utilizando el programa MINITAB versión 13.2, con error $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Durante el periodo mencionado se intervinieron 380 pacientes coronarios, de éstos, 20 fueron excluidos por historia de FA previa y 110 por necesitar de cirugía valvular o vascular combinada a la CRM. De este modo, 250 pacientes fueron incluidos y formaron la base del presente análisis.

La Tabla 1 muestra las características clínicas y datos de la cirugía del grupo. Destacan la buena función ventricular, en promedio, del grupo, el uso de betabloqueo preoperatorio y el uso de la AMI como injerto.

Del total de pacientes, 54 (22%) presentaron FA durante la estadía intrahospitalaria. El tiempo promedio de aparición fue de 11 ± 28 h y la duración promedio fue de 4 ± 40 h. Sólo hubo dos casos (0,4%) que presentaron compromiso hemodinámico durante la aparición de la arritmia y que requirieron cardioversión eléctrica. En un caso (0,2%), hubo embolia cerebral, la cual se recuperó sin secuelas. No hubo muertes durante el periodo observado. El tratamiento farmacológico utilizado en 100% de los pacientes consistió en amiodarona endovenosa, en bolo de 150 a 300 mg, seguida de una infusión continua de 600 a 900 mg en 24 h, hasta el término de la arritmia.

Tabla 1. Características de la población estudiada

Variables Demográficas	N =250 pacientes
Edad, $X \pm DE$, años	62 ± 9
Hombres, n (%)	199 (80)
Hipertensión, n (%)	141 (56)
Tabaquismo, n (%)	72 (29)
IAM previo, n (%)	57 (23)
Historia de LCFA, n (%)	8 (3,2)
CRM previa, n (%)	12 (4,8)
Fracción de eyección (%), $x \pm DS$	53 ± 10
Uso de betabloqueo preoperatorio, n (%)	132 (53)
Uso IECA preoperatorio, n (%)	81 (33)
Historia de FA, n (%)	4 (1,6)
Variables quirúrgicas	
Número de puentes, $x \pm DS$	$3,2 \pm 1,1$
AMI como injerto, n (%)	208 (83)
Tiempo de CEC, min, $x \pm DS$	105 ± 37
Tiempo de pinzamiento aórtico, min, $x \pm DS$	60 ± 24
Uso de BCIA, n (%)	15 (6)
Potasio sérico posoperatorio, mEq/L, $x \pm DS$	$4,4 \pm 0,46$
Hematocrito posoperatorio, (%), $x \pm DS$	31 ± 5
Uso de drogas vasoactivas	126 (51)

IAM (infarto agudo al miocardio); LCFA= limitación crónica del flujo aéreo; CRM= cirugía de revascularización miocárdica; IECA= inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; AMI= arteria mamaria interna; CEC= circulación extracorpórea; BCIA= balón de contrapulsación intraórtica.

Análisis univariado. Las Tablas 2 y 3 muestran el análisis univariado para las variables en estudio y la aparición de FA. Aquellos pacientes que presentaron la arritmia durante el periodo postoperatorio fueron de mayor edad, con antecedente de CRM, antecedente de uso de IECA, t'CEC y t'PAo más prolongados, necesitaron mayor número de puentes coronarios y presentaron signos de CAI. El antecedente de LCFA tendió a ser mayor en los pacientes que presentaron la arritmia, sin embargo no alcanzó significación estadística. El uso previo de betabloqueadores en el periodo preoperatorio se asoció con una menor incidencia de FA.

La Figura 1 (A-E) muestra el análisis univariado para edad, FEVI, número de puentes, t'CEC y

t'PAo, como variables dicotómicas en relación a la aparición de FA. De este modo, una edad mayor a 63 años, una FEVI $\leq 35\%$, más de 3 puentes utilizados en la revascularización, un t'CEC >100 min y un t'PAo >57 min, se asociaron significativamente a una mayor incidencia de FA. Cabe destacar que, aunque el análisis de la FEVI como una variable continua no mostró asociación con la aparición de arritmia, al usar un punto de corte es posible apreciar el impacto de esta variable.

Análisis multivariado. El análisis multivariado incluyó todas las variables en estudio. La Tabla 4 muestra sólo aquellas variables que fueron estadísticamente significativas. Como se observa, la

Tabla 2. Análisis univariado para variables preoperatorias y FA

Variables Demográficas		Con FA	Sin FA	OR	CI 95%	P
Edad (años)		68 $\pm$ 8	60 $\pm$ 10	1,09	1,05-1,13	0,001
Sexo	M	23	77	1,36	0,6-3,0	0,434
	F	18	62			
IAM previo	Si	30%	21%	1,59	0,8-3,1	0,177
	No	70%	79%			
Hipertensión	Si	57%	56%	1,05	0,5-1,9	0,866
	No	43%	44%			
Tabaquismo	Si	28%	29%	0,94	0,5-1,8	0,851
	No	72%	71%			
LCFA	Si	50%	50%	3,82	0,9-16	0,072
	No	20%	80%			
CRM previa	Si	13%	87%	5,7	1,7-18	0,005
	No	2,4	97,6%			
Uso de B bloqueo previo	Si	17	83	0,54	0,3-0,99	0,045
	No	27	73			
Uso de IECA previo	Si	31%	69%	2,14	1,2-3,97	0,015
	No	17%	82%			
LVEF %		53	48	0,97	0,9-1,0	0,056
ECG preoperatorio Crecimiento de AI				3,98	1,3-12	0,016
	Si	13%	4%			
QRS $>0,11$ mseg	No	87%	96%	1,02	0,5-2,1	0,957
	Si	78%	77%			
Intervalo PR $>0,20$ seg	No	22%	23%	2,25	0,9-5,7	0,098
	Si	15%	7%			
Signos de HVI	No	85%	93%	2,74	0,83-9	0,110
	Si	9%	4%			
	No	91%	96%			

IAM (infarto agudo al miocardio); LCFA= limitación crónica del flujo aéreo; CRM= cirugía de revascularización miocárdica; IECA= inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; HVI= hipertrofia ventricular izquierda.

Tabla 3. Análisis univariado para las variables posoperatoria y FA

Variables	Con FA	Sin FA	OR	CI 95%	P
t' CEC (min)	114	101	1,01	1,0-1,02	0,033
t'PAo (min)	68	58	1,02	1,0-1,03	0,006
Número de injertos	3,5	3,1	1,38	1,0-1,8	0,011
Potasio plasmático (mEq/Lt)	4,3	4,5	0,99	0,8-1,12	0,834
Hematocrito post op (%)	31,5	31	1,0	0,9-1,06	0,949
Uso de AMI como injerto			0,32	0,1-0,6	0,002
Si	69%	87%			
No	31%	13%			
Uso de DVA en post op			1,58	0,86-2,9	0,140
Si	59%	48%			
No	40%	52%			
Uso de BCIA en el post op			0,25	0,03-1,9	0,103
Si	2%	7%			
No	98%	93%			

AMI= arteria mamaria interna; CEC= circulación extracorpórea; BCIA= balón de contrapulsación intraaórtica; DVA= drogas vasoactivas.

Tabla 4. Análisis multivariado para la aparición de FA

Variables	OR	CI 95%	P
Edad	1,10	1,05-1,15	<0,001
CRM previa	9,39	2,26-39,06	0,002
Betabloqueo preoperatorio	0,43	0,21-0,87	0,020
Uso de IECA	3,28	1,55-6,93	0,002
t'PAo >57 min	3,97	1,88-8,38	<0,001

CRM= cirugía de revascularización miocárdica; IECA= inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

Figura 1 A-E.

edad, el antecedente de CRM, el uso de IECA y el tiempo del pinzamiento aórtico, mantuvieron su significancia estadística como predictores de FA en el postoperatorio. El uso previo de betabloqueo permaneció como factor protector, asociándose con 57% menos de incidencia.

Estadía y cargos hospitalarios. Los valores de estadía y cargos hospitalarios son presentados como valores mediana y Pc (25;75). La estadía hospitalaria de la población estudiada fue de 7 (7; 10) días. El impacto de la FA en la estadía hospitalaria total y en los días de intensivo, se muestra en las Figuras 2 y 3. La estadía hospitalaria en los pacientes que presentaron FA postoperatoria fue 9 (8; 12) días, versus 7 (6; 9) días ($p < 0,001$), en los pacientes sin FA. Asimismo, la estadía en el Servicio de Intensivo fue mayor en los pacientes que presentaron FA, 3 (2;4) días versus 2 (2;3) ($p = 0,0005$).

La Figura 4 muestra el impacto de esta complicación en los cargos hospitalarios totales de los pacientes. Estos fueron significativamente mayores que en los pacientes que presentaron FA, 6,0 (5; 7) millones vs 4,8 (4;6) millones en el resto ($p = 0,0003$). Además, los pacientes con FA tuvieron un gasto por concepto de cama en intensivo significativamente mayor que aquellos sin la arritmia ($1,05 \pm 0,7$ vs $0,627 \pm 0,3$ millones de pesos, $p = 0,026$). La presencia de FA no tuvo efecto significativo en los gastos generados por insumos de farmacia o de nuevas intervenciones quirúrgicas.

DISCUSIÓN

Nuestro estudio demuestra que las características clínicas y factores de riesgo que se asociaron con la aparición de FA en el postoperatorio de CRM fueron la edad, el antecedente de CRM, uso previo de IECA y el tiempo de pinzamiento aórtico. El uso previo de betabloqueadores y su reinicio precoz en el postoperatorio, se asoció a una reducción de riesgo de FA, emergiendo como factor protector.

La influencia de la edad es el único factor de riesgo que se repite en forma consistente en la literatura². En nuestra población, los pacientes mayores de 63 años presentaron un riesgo de desarrollar esta arritmia 4,5 veces mayor que en la población bajo esa edad (Figura 1 A) y aumentó 11% por cada año. Al igual como ocurre en la población general, la explicación para este fenómeno puede estar dada por

Figura 2. Relación entre estadía hospitalaria y aparición de FA.

Figura 3. Relación entre estadía en intensivo y aparición de FA.

Figura 4. Relación entre cargos hospitalarios y aparición de FA.

los cambios estructurales (dilatación, aparición de zonas de atrofia y fibrosis) que ocurren en las aurículas a medida que se envejece. Esto, junto con la alteración en las velocidades de conducción, llevaría a la aparición de fenómenos de microreentrada, que serían los perpetuantes de la arritmia.

En concordancia con datos publicados^{8,9}, el antecedente de cirugía cardíaca fue un factor predisponente para la aparición de FA postoperatoria en nuestro estudio, asociándose con un riesgo 9 veces mayor de presentar esta arritmia. Una explicación para este hallazgo, podría ser la mayor extensión de la enferme-

dad coronaria o la presencia de tejido cicatricial en los pacientes que necesitan una segunda cirugía.

El uso de betabloqueadores en el periodo preoperatorio, ha sido estudiado previamente con resultados contradictorios^{10,11}. Su mecanismo de acción sería el control del sistema simpático y excitoaductor, asociándose la suspensión de éstos en el postoperatorio a un aumento en la incidencia de FA¹². Nuestro estudio no analizó este factor, ya que nosotros reiniciamos precozmente estos fármacos.

Un hallazgo llamativo del presente estudio, es la mayor incidencia de FA en los pacientes usuarios de IECA. Probables explicaciones para este hallazgo son la mayor prevalencia de pacientes con hipertensión o HVI. Sin embargo, ninguna de estas variables mostró asociación significativa con el desarrollo de la arritmia. Otra causa podría ser la suspensión de estos fármacos en el postoperatorio inmediato¹³, factor que no fue estudiado en esta serie y debe ser motivo de un mayor análisis en el futuro.

La importancia del tPAo como factor de riesgo, se explica por ser una medición del tiempo máximo de isquemia, es decir, el periodo durante el cual el flujo coronario anterógrado se ha detenido para permitir la construcción de los puentes coronarios. En nuestra serie, un tPAo >57 min, se asoció a 4 veces más riesgo de desarrollar FA (Figura 1 E). Aunque casuísticas pequeñas no han podido demostrar esta asociación¹⁴, estudios de mayor tamaño sí lo han hecho^{13,15}.

La influencia del número de puentes realizados se asoció a una mayor incidencia de FA, tal como ha sido reportado previamente². Sin embargo, la fuerza de esta variable se pierde en el análisis multivariado, muy probablemente sobrepasado por la importancia que tuvo el tiempo de pinzamiento.

Otros factores de riesgo analizados fueron historia de diabetes, dislipidemia, uso de digitálicos preoperatorios, oxemia y pH sanguíneo postoperatorio y revascularización de la arteria coronaria derecha. Sin embargo, ninguno de ellos mostró asociación con la aparición de FA como ha sido postulado por otros^{4,8}.

Dentro de las consecuencias que tiene la FA en los pacientes sometidos a CRM, están el aumento en

la estadía intrahospitalaria total, de intensivo y los costos, tal como lo demuestra nuestro estudio, en concordancia con otras publicaciones¹⁶⁻¹⁹. Demostramos además que este mayor cargo está dado por el gasto generado por los días-cama en intensivo y no como resultado del mayor uso de insumos de farmacia o nuevas intervenciones quirúrgicas en este grupo de pacientes.

Una de las limitaciones de nuestro estudio es la falta de registro Holter que permitiría la detección de episodios transitorios de FA. Nuestros pacientes, sin embargo, fueron monitorizados las primeras 48 h y tuvieron seguimiento electrocardiográfico diario durante la estadía hospitalaria, que es el periodo donde se concentran la mayor parte de eventos arrítmicos²⁰. Tampoco exploramos el efecto de distintas técnicas de cardioplegia en la aparición de FA, aunque éste es un factor en el cual no hay consenso aún^{21,22}. Variables ecocardiográficas no fueron incluidas en el análisis, ya que sólo 50% de los pacientes contaba con esta información. Pero hay que considerar que éstas, como el tamaño auricular, sólo han sido reportadas en forma aislada²³. La influencia de la inflamación tisular, descrita en pacientes con FA no quirúrgica^{24,25}, tampoco fue incluida en este análisis. Sin embargo, en una población sometida a CEC la medición de marcadores de inflamación es compleja y de difícil interpretación.

En conclusión, nuestro estudio demuestra que la FA es una complicación frecuente y que la edad, el tiempo de pinzamiento aórtico, el antecedente de CRM constituyen los principales factores de riesgo para la aparición de ésta en el postoperatorio de pacientes sometidos a CRM. El uso previo de betabloqueadores tendría un rol protector, especialmente si se reinician precozmente en el postoperatorio. Además, demostramos el impacto que tiene la aparición de esta arritmia, tanto en la estadía como en los cargos hospitalarios. Nuestro estudio constituye el primer reporte de esta patología a nivel nacional y sus hallazgos servirán en el futuro para el estudio de medidas terapéuticas y profilácticas en pacientes con riesgo de FA postoperatoria.

REFERENCIAS

1. ARANKI SF, SHAW DP, ADAMS DH, RIZZO RJ, COUPER G, VANDERVLIT M ET AL. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation* 1997; 96: 2084-5.
2. LEITCH JW, THOMSON D, BAIRD DK, HARRIS PJ. The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass graft-

- ing. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 100: 338-42.
3. ELLIS RJ, MAVROUDIS C, GARDNER C, TURLEY K, ULLYOT D, EBERT PA. Relationship between atrioventricular arrhythmias and the concentration of K⁺ ion in cardioplegic solution. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 80: 517-26.
4. 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.
5. BUXTON AE, JOSEPHSON ME. The role of P wave duration as a predictor of postoperative atrial arrhythmias. *Chest* 1981; 80: 68-73.
6. MCKEOWN P, EPSTEIN AE. American College of Chest Physicians. Future directions: American College of Chest Physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Chest* 2005; 128 (2 Suppl): 61S-64S.
7. WAGNER G. Abnormal Wave Morphology. Chamber Enlargement. En: *Marriot's Practical Electrocardiography*. Tenth Edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2001; 71-94.
8. LAUER MS, EAGLE KA, BUCKLEY MJ, DESANTIS RW. Atrial fibrillation following coronary artery bypass surgery. *Prog Cardiovasc Dis* 1989; 31: 367-78.
9. ZANGRILLO A, LANDONI G, SPARICIO D, BENUSSI S, ALETTI G, PAPPALARDO F ET AL. Predictors of atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004; 18: 704-8.
10. EVRARD P, GONZÁLEZ M, JAMART J, MALHOMME B, BLOMMAERT D, EUCHER P ET AL. Prophylaxis of supraventricular and ventricular arrhythmias after coronary artery bypass grafting with low-dose sotalol. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 151-6.
11. MATHEW JP, PARKS R, SAVINO JS, FRIEDMAN AS, KOCH C, MANGANO DT ET AL. Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes, and resource utilization. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1996; 276: 300-6.
12. ABEL RM, VAN GELDER HM, PORES IH, LIGUORI J, GIELCHINSKY I, PARSONNET V. Continued propranolol administration following coronary bypass surgery. Antiarrhythmic effects. *Arch Surg* 1983; 118: 727-31.
13. MATHEW JP, FONTES ML, TUDOR IC, RAMSAY J, DUKE P, MAZER CD ET AL. Investigators of the Ischemia Research and Education Foundation; Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA* 2004; 291: 1720-9.
14. 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.
15. CARETTA Q, MERCANTI CA, DE NARDO D, CHIAROTTI F, SCIBILIA G, REALE A ET AL. Ventricular conduction defects and atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. Multivariate analysis of preoperative, intraoperative and postoperative variables. *Eur Heart J* 1991; 12: 1107-11.
16. 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: 501-11.
17. CRESWELL LL, SCHUESSLER RB, ROSENBLOOM M, COX JL. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 539-49.
18. TAYLOR GJ, MIKELL FL, MOSES HW, DOVE JT, KATHOLI RE, MALIK SA ET AL. Determinants of hospital charges for coronary artery bypass surgery: the economic consequences of postoperative complications. *Am J Cardiol* 1990; 65: 309-13.
19. 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.
20. FULLER JA, ADAMS GG, BUXTON B. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. Is it a disorder of the elderly? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 97: 821-5.
21. MULLEN JC, KHAN N, WEISEL RD, CHRISTAKIS GT, TEOH KH, MADONIK M ET AL. Atrial activity during cardioplegia and postoperative arrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 94: 558-65.
22. AROM KV, EMERY RW, PETERSEN RJ, BERO JW. Evaluation of 7,000+ patients with two different routes of cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1619-24.
23. NAKAI T, LEE RJ, SCHILLER NB, BELLOWES WH, DZANKIC S, REEVES J 3RD ET AL. The relative importance of left atrial function versus dimension in predicting atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery. *Am Heart J* 2002; 143: 181-6.
24. ACEVEDO M, CORBALÁN R, BRAUN S, PEREIRA J, NAVARRETE C, GONZÁLEZ I. C-reactive protein and atrial fibrillation: «Evidence for the presence of inflammation in the perpetuation of the arrhythmia». *Int J Cardiol* 2005; 108: 326-31.
25. ISHIDA K, KIMURA F, IMAMAKI M, ISHIDA A, SHIMURA H, KOHNO H ET AL. Relation of inflammatory cytokines to atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 501-5.