

Taquiarritmias supraventriculares postcirugía cardíaca con y sin el uso de circulación extracorpórea

ALEJANDRO ESCOBAR¹, NELSON GIRALDO², SERGIO FRANCO², JUAN SANTIAGO JARAMILLO², ALEJANDRA OROZCO³.
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR CLINICA MEDELLÍN.

RESUMEN

O **bjetivo:** Comparar la incidencia y patrón de taquiarritmia supraventricular (fibrilación y flutter) en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria con y sin el uso de circulación extracorpórea.

Diseño: Retrospectivo con base en las historias clínicas.

Materiales y métodos: Se incluyeron consecutivamente un grupo de 45 pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica con bomba y un segundo grupo de 50 pacientes sometidos a cirugía sin bomba, con un total de 95 pacientes. Los pacientes fueron llevados al procedimiento en el tiempo comprendido entre el 1 de enero de 2002 y el 30 de agosto de 2003 y fueron operados por un grupo de dos cirujanos cardiovasculares e intervenidos con esternotomía media. Todos los pacientes recibieron el mismo protocolo de anestesia y de la misma forma, fueron manejados en la unidad de cuidados intensivos en el postoperatorio inmediato. En los pacientes que requirieron circulación extracorpórea, primer grupo, se realizó canulación arterial en la aorta ascendente y venosa en la aurícula derecha.

El 90% del total de los pacientes estudiados recibieron tratamiento previo a la cirugía, con beta bloqueadores (metoprolol): 88.9 % en el primer grupo, cirugía con circulación extracorpórea y 92 % en el segundo grupo, sin circulación extracorpórea.

¹ Cirujano General. Residente de III año Cirugía Cardiovascular y de tórax. Instituto de Ciencias de la Salud CES.

² Cirujano Cardiovascular. Cirugía Cardiovascular Clínica Medellín.

³ Estudiante de V año del pregrado de medicina del Instituto de Ciencias de la Salud CES.

Los datos demográficos y clínicos fueron similares en ambos grupos excepto en la distribución del número de vasos comprometidos según la coronariografía y el número de vasos revascularizados en cirugía. El tiempo de cirugía fue mayor para el grupo de cirugía con circulación extracorpórea ($p=0.004$).

Aunque la incidencia de fibrilación/flutter auricular postquirúrgico fue diferente entre los dos grupos, 11.11% versus 2%, con y sin circulación extracorpórea respectivamente, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa. ($p=0.09$). Tampoco hubo diferencia en la aparición de arritmia postquirúrgica cuando se compararon ambos tipos de cirugía en presencia de betabloqueadores. ($p=0.33$).

Del total de los pacientes que presentaron arritmia postoperatoria (5 de 6), 83.3%, la manifestaron en los días 3 a 6 posoperatorio.

Conclusión: El presente estudio no demuestra una diferencia estadísticamente significativa en la aparición de fibrilación atrial postoperatoria en los pacientes llevados a cirugía de revascularización miocárdica con o sin circulación extracorpórea.

Este trabajo corrobora la recomendación tipo I de la American Heart Association (AHA) para el uso de betabloqueadores en la prevención de arritmia supraventricular post cirugía cardíaca.

PALABRAS CLAVE

Fibrilación/flutter auricular
Cirugía de revascularización miocárdica
Circulación extracorpórea
Betabloqueadores profilácticos

ABSTRACT

Objective: To compare the incidence and pattern of onset of postoperative atrial fibrillation (AF) and atrial flutter in patients undergoing coronary artery bypass graft (CABG) surgery with and without cardiopulmonary bypass (CPB).

Design: Retrospective, based on medical charts.

Materials and methods: We studied a total of 95 patients: a group of 45 consecutive patients who underwent CABG surgery with cardiopulmonary bypass (CPB) and a second group of 50 patients who underwent primary off-pump coronary artery bypass (OP-CAB) surgery. All patients underwent surgery between January 1st 2002 and August 30th 2003. All patients were operated on by either of two cardiac surgeons and underwent median sternotomy. All of them received a similar anesthesia protocol and intensive care unit management. Single two-stage venous right atrium and ascending aortic cannulation were used in CABG surgery with CPB.

90% of all patients received preoperative beta blocker (metoprolol): 88.9% from first group, CABG with CPB, and 92% from second group. General demographics and clinical data were similar except in the number of altered arteries by coronary arteriography and in the number of distal anastomoses. Mean time of surgery was increased for CABG Surgery with CPB ($p=0.004$).

Although the incidence of postoperative atrial fibrillation/flutter was different between both groups, 11.11% vs 2%, CABG surgery and OP-CABG, there is not significant difference between them ($p=0.09$).

There was not difference in the incidence of postoperative arrhythmia when we compared both groups of surgery with preoperative metoprolol. ($p=0.33$)

83.3% of postoperative arrhythmias (5 of 6) were in postoperative days 3-6 in both groups.

Conclusion: *This trial does not find a statistical significant difference in the incidence of postoperative atrial fibrillation/flutter in CABG surgery with and without CPB. This trial confirms that Beta blockers are type I recommendation of American Heart Association in prophylaxis for postoperative supraventricular tachyarrhythmias in cardiac surgery.*

KEY WORDS

Atrial fibrillation/flutter

Coronary Artery Bypass Surgery

Cardiopulmonary bypass

Prophylaxis with beta-blockers

INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular postquirúrgica es una de las complicaciones más comunes luego de cirugía cardíaca con una incidencia que varía de un 10 a un 40%^(1,3,4,5,6,28). Esta complicación, a pesar de no producir un aumento en la mortalidad de los pacientes a corto plazo, continúa siendo una fuente importante de morbilidad, con un aumento en el riesgo de accidente cerebro vascular, incremento en la estancia hospitalaria y en la unidad de cuidados intensivos^(1,2,7). Usualmente esta complicación se presenta entre el primer y quinto día postquirúrgico con un pico de incidencia entre el segundo y tercer día.^(9,15,28)

Algunos factores relacionados con la fibrilación atrial postquirúrgica son: la inflamación, la presencia de derrame pericárdico, la manipulación del corazón durante la cirugía, la presencia de niveles altos de catecolaminas circulantes, la supresión de betabloqueadores, el desbalance autonómico^(8,10-12,28) y la edad avanzada, la cual es catalogada como uno de los factores independientes más importantes.^(1,7,28)

Teniendo en cuenta estas posibles etiologías, se han realizado múltiples manipulaciones farmacológicas, simples o combinadas, con el fin de disminuir la incidencia de arritmias supraventriculares postquirúrgicas, entre estas están: la administración de betabloqueadores prequirúrgicos^(2,13-18), amiodarona pre y postquirúrgica inmediata,^(1,2,17-21) sulfato de magnesio prequirúrgico^(15,22,23), calcio antagonistas y digoxina¹⁵ con diversos resultados en los diferentes estudios.

Así mismo, en el transoperatorio se ha modificado la protección miocárdica y la técnica quirúrgica con el fin de prevenir las arritmias postquirúrgicas, teniendo en cuenta que el uso de bypass cardiopulmonar ha sido implicado como causa primaria de fibrilación atrial postoperatoria.^(7,8,9,15,24-27)

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo con base en las historias clínicas de los pacientes que cumplieran como criterio de inclusión haber sido sometidos a cirugía de revascularización miocárdica en el Departamento de Cirugía Cardiovascular de la Clínica Medellín, durante el período comprendido entre el 1° de enero del 2002 y el 30 de agosto de 2003, y con ritmo sinusal previo a la cirugía, sin presentar ninguno de los criterios de exclusión.

Los criterios para excluir los pacientes fueron los siguientes: Enfermedad coronaria y enfermedad valvular concomitante, marcapasos prequirúrgico, tratamiento crónico con amiodarona, pacientes con fibrilación o flutter atrial crónico prequirúrgico o historia de paroxismos de fibrilación o flutter auricular, arritmias sostenidas o bloqueos cardíacos previos a la cirugía y procedimientos quirúrgicos concomitantes.

El objetivo del estudio fue comparar la incidencia y patrón de taquiarritmia supraventricular (fibrilación y flutter) en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria, divididos en dos grupos: el grupo 1, los pacientes con circulación extracorpórea (CEC) y el grupo 2 los pacientes llevados a cirugía sin circulación extracorpórea. A su vez, cada grupo se subdividió en los que usaron β -bloqueadores prequirúrgicos y los que no.

La arritmia supraventricular postquirúrgica se consideró como tal hasta 30 días luego de cirugía cardíaca.

Los pacientes fueron operados por dos cirujanos cardiovasculares quienes están entrenados en realizar cualquiera de los dos tipos de cirugía. Todos los pacientes fueron intervenidos mediante esternotomía media. A los pacientes que requirieron circulación extracorpórea se les realizó canulación arterial en la aorta ascendente y venosa en la aurícula derecha. Todos los pacientes recibieron anestesia, según protocolo, similar en ambos grupos de estudio y fueron manejados en la unidad de cuidados intensivos en el postoperatorio inmediato.

Como parte del protocolo se reinició el betabloqueador en la unidad de cuidados intensivos, en todos los pacientes que lo venían recibiendo. Además, a partir del primer día postoperatorio, se inició aspirina 100 mg vía oral al día y fraxiheparina 0.6 mg subcutáneos al día.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los procedimientos estadísticos fueron llevados a cabo mediante el programa SPSS (Statistical

Package for the Social Sciences), versión 10.0 SPSS Inc, Chicago, III. Los días de hospitalización fueron analizados en términos de diferencia de medidas. Los tiempos quirúrgicos, medidos en minutos, fueron analizados como promedios y desviaciones estándar, así como la duración en horas de la arritmia posquirúrgica. Todos los valores de p menores de 0.05 fueron considerados estadísticamente significativos.

RESULTADOS

De 116 pacientes iniciales 95 cumplieron los criterios de inclusión, los cuales conformaron la muestra. Los 95 pacientes estuvieron distribuidos en dos grupos: El primer grupo con 45 pacientes fue sometido a cirugía con circulación extracorpórea (47.4 %) y el segundo grupo de 50 pacientes, sometido a cirugía sin circulación extracorpórea (52.6 %).

La edad promedio de los dos grupos fue de 61 años, con un rango entre 38 y 77 años, sin diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos ($p=0.5270$).

La distribución por sexo del primer grupo, con CEC, fue de 32 hombres (71%) y 13 mujeres (29%), el segundo grupo, sin CEC, fue de 32 hombres (64%) y 18 mujeres (36%), sin diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en los datos demográficos y clínicos entre los dos grupos excepto en la distribución del número de vasos comprometidos según la coronariografía y el número de vasos revascularizados en cirugía. (Ver tabla 1).

TABLA 1. Comportamiento de las variables clínicas y demográficas en cada grupo de estudio

Variabes	Cirugía con bomba (n=45)	Cirugía sin bomba (n=50)	Valor de p
Edad media (años)	61.36	61.26	0.527 NS
Sexo			
Femenino	28.9% (13)	36% (21)	0.460 NS
Masculino	71.1% (32)	64% (29)	0.460 NS
Fracción de eyección			
< 30%	4.5% (2)	8.2% (4)	0.772 NS
31- 50%	18.2% (8)	14.3% (7)	0.614 NS
> 51%	77.3% (34)	77.6% (38)	0.979 NS
Hipertensión	66.7% (30)	66% (33)	0.945 NS
Diabetes	33.3% (15)	38% (19)	0.635 NS
Fumadores (actual/pasado)	62.2% (28)	62% (31)	0.982 NS.
Dislipidemia	26.6% (12)	30% (15)	0.719 NS
EPOC	2.2% (1)	10% (5)	0.256 NS
IAM	22.2% (10)	18% (9)	0.607 NS
Antecedente de cirugía torácica	8.9% (40)	6% (3)	0.884 NS
Número de vasos afectados severamente por cateterismo			
1	0.0% (0)	6.0% (3)	0.279 NS
2	6.7% (3)	36.0% (18)	0.000
3	93.3% (42)	58.0% (29)	0.000
Número de revascularizaciones en cirugía			
1	2.2% (1)	8.0% (4)	0.424 NS
2	15.6% (7)	42.0% (21)	0.004
3	42.2% (19)	48.0% (24)	0.572 NS
4	35.6% (16)	2.0% (1)	0.000
5	4.4% (2)	0.0% (0)	—
Promedio tiempo de cirugía (minutos)	231.47 ± 53.08	198.00 ± 57.72	0.004
Promedio tiempo en minutos de pinzamiento aórtico	84.22 ± 24.44	—	—
Promedio tiempo de bomba en minutos	97.44 ± 27.78	—	—

NS: No significativo.

Entre los dos grupos no hubo diferencias estadísticamente significativas en los días de hospitalización postquirúrgica fuera de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) ($p=0.62$) y sí la hubo en el promedio de días de hospitalización en UCI, siendo mayor en los pacientes sometidos a cirugía con circulación extracorpórea ($p= 0.01$) (Ver tabla 2).

TABLA 2. Tiempos promedio de Unidad de Cuidado Intensivo y hospitalización

Variables	Cirugía con bomba	Cirugía sin bomba	Valor de p
Promedio días UCI	1.93	1.36	0.013
Promedio días hospitalización fuera de UCI	3.48	3.28	0.621 NS
Promedio días hospitalización total	5.39	4.64	0.115 NS

NS: No significativo.

El 90% del total de los pacientes estudiados recibieron tratamiento previo a la cirugía, con beta bloqueadores (metoprolol): 88.9 % en el primer grupo, cirugía con CEC y 92 % en el segundo grupo, sin CEC.

Del primer grupo, con CEC, cinco pacientes (11.11%) presentaron arritmia supraventricular postquirúrgica divididos así: 1 flutter (2.2%) y 4 fibrilación auricular (8.8%). De estos últimos, un paciente no había recibido betabloqueador prequirúrgico ni otro tipo de droga profiláctica, el resto de pacientes con arritmia habían recibido betabloqueador.

En el grupo 2, un paciente (2%) presentó fibrilación auricular y no había recibido betabloqueador profiláctico, pero sí sulfato de magnesio intravenoso 4 horas antes de la cirugía.

No se encontró diferencia significativa en la incidencia de arritmia postquirúrgica entre los dos grupos de cirugía ($p = 0.09$). Tampoco hubo diferencia en la aparición de arritmia postquirúrgica cuando se compararon ambos tipos de cirugía en presencia de betabloqueadores. ($p= 0.33$).
Tabla 3.

TABLA 3. Frecuencia de arritmia supraventricular postquirúrgica según el tipo de cirugía y uso de betabloqueador prequirúrgico

	Cirugía con CEC (n=45)		Cirugía sin bomba (n=50)	
	Con betabloqueador 88.9% (40)	Sin betabloqueador 11.1%(5)	Con betabloqueador 92%(46)	Sin betabloqueador 8%(4)
Flutter Auricular.	2.22% (1)	0%	0%	0%
Fibrilación auricular	6.66% (3)	2.22% (1)	0%	2% (1)
Total arritmia postquirúrgica	8.88% (4)	2.22% (1)	0%	2% (1)
Total pacientes con arritmia postquirúrgica sin tener en cuenta la medicación	11.11% (5)		2% (1)	

Todos los pacientes con arritmia postquirúrgica retornaron a ritmo sinusal con tratamiento farmacológico y ninguno requirió cardioversión eléctrica. Sólo uno, del grupo de cirugía con bomba, que no había recibido tratamiento profiláctico, presentó fibrilación auricular crónica.

Del total de los pacientes que presentaron arritmia postoperatoria, 83.3% (5 de 6), la manifestaron en los días 3 a 6 posoperatorio, independiente del tipo de cirugía. El promedio de duración de la arritmia fue de 39.33 ± 41.85 horas para todos los pacientes que la presentaron, independiente del grupo al que pertenecieran. Ninguno de los pacientes que presentaron arritmias presentó complicaciones embólicas ni inestabilidad hemodinámica.

DISCUSIÓN

La fibrilación y el flutter auricular postoperatorios permanecen como una causa común de morbilidad porque pueden producir inestabilidad hemodinámica, eventos tromboembólicos y aumento de los costos hospitalarios.

La circulación extracorpórea ha sido implicada como factor de riesgo independiente para desarrollar fibrilación auricular postquirúrgica. El mecanismo por el cual se puede producir es originado por las lesiones a nivel de los sitios de canulación, el paro cardiaco, el tiempo de pinzamiento aórtico y mala preservación del tejido auricular.⁸

Los trabajos acerca de la fibrilación auricular postquirúrgica con circulación extracorpórea versus sin circulación extracorpórea son contradictorios y no han demostrado que haya una diferencia estadísticamente significativa entre un grupo y otro. En este estudio la utilización de circulación extracorpórea no demostró ser uno de los factores que aumenta la incidencia de fibrilación y flutter auricular postquirúrgico, en comparación con la

cirugía sin circulación extracorpórea. Lo anterior se debe a que, a pesar de la diferencia significativa en números absolutos en la incidencia de arritmia postoperatoria entre ambos grupos (ver tabla 3), no pudimos demostrar diferencias estadísticamente significativas entre uno y otro, posiblemente debido al pequeño tamaño de la muestra.

El cambio más importante en la reducción de la incidencia de la fibrilación atrial postquirúrgica, ha sido la administración de betabloqueadores prequirúrgicos. Actualmente éstos tienen recomendación tipo I de la American Heart Association (AHA) para la prevención de fibrilación auricular luego de cirugía cardíaca.¹⁵

En el presente trabajo se encontraron resultados concordantes con el conocimiento anterior. Comparando los pacientes con arritmia y sin arritmia y el uso o no de betabloqueadores, independiente del tipo de cirugía efectuada, la Reducción del Riesgo Relativo (%RRR) fue de 79%, la Reducción del Riesgo Absoluto (RRA) de 17.4% y el número necesario a tratar (NNT), 1. Esto confirma el excelente resultado de los betabloqueadores como profilaxis para fibrilación auricular post cirugía cardíaca como la mejor alternativa, ya que de acuerdo con el resultado del NNT, por cada paciente tratado se espera un éxito en su aplicación, corroborando la recomendación tipo I de la AHA, que se ha dado a través de la aplicación de la Medicina Basada en la Evidencia.

A pesar de este estudio ser limitado, por el pequeño número de pacientes y retrospectivo, los resultados fueron similares a los producidos por estudios con mayor número de pacientes como los efectuados por Salamon et al⁷ y Place DG et al.⁹

Agradecemos a la Doctora Yolanda Torres Jefe División de Investigaciones de la Facultad de Medicina del CES y a Liliana Montoya por su asistencia y colaboración en el análisis estadístico y metodológico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ommen SR, Odell JA, Stanton MS. Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. *N Engl J Med* 1997;336:1429-34.
2. Crystal E, Connolly SJ, Ginger T, Sleck K, Yusuf S. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery . A metaanalysis. *Circulation* 2002;106:75-80.
3. Cagli K, Gol MK, Keles T, et al. Risk factors associated with development of atrial fibrillation early after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 2000;85:1259-61
4. Zaman AG, Archbold RA, Helft G, Paul EA, Curzen NP, Mills PG. Atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: a model for preoperative risk stratification. *Circulation* 2000; 101:1403-8.
5. Page PL, Pym J. Atrial fibrillation following cardiac surgery. CCS consensus report. Disponible en : <http://www.ccs.ca/consensus/report/atrial4/pierre/index.html>. [Ultimo acceso: Agosto 15 de 2003].
6. Guarnieri T. Intravenous antiarrhythmic regimens with focus on amiodarone prophylaxis of atrial fibrillation after open heart surgery. *Am J Cardiol* 1999; 84:152R-5R.
7. Salamon T, Michler RE, Knott KM, Brown DA. Off Pump coronary artery bypass grafting does not decrease the incidence of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:505-7.
- 8a. Hill LL, Kattapuram M, Hogue CW Jr: Management of atrial fibrillation after cardiac surgery: Part I. Pathophysiology and risk factors. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002; 16:483-94.
- 8b. Hannes W, Fasol R, Zajonc H, Schindler M, Schumacher B, Schlosser V, Holubarsch CH, Seitelberger R. Diltiazem provides anti-ischemic and anti-arrhythmic protection in patients undergoing coronary bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 1993; 7:239-45.
9. Place DG, Peragallo RA, Carroll J, Cusimano RJ, Cheng DC. Postoperative atrial fibrillation: a comparison of off-pump coronary artery bypass surgery and conventional coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2002; 16(2):144-8.
10. Dijk DV, Nierich AP et al. Early outcome after off pump vs on pump coronary bypass surgery. Results from a randomized study. *Circulation.* 2001; 104:1761.
11. Ali IM, Sanalla AA, Clark V. Beta blocker effects on post-operative atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997; 11(6):1154-7.
12. Andrews TC, Reinold SC, Berlin JA, Animan EM. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery: a metaanalysis of randomized control trials. *Circulation* 1991; 84:Supl III: 236-43
13. Suttorp MJ, Kingma JH, Peles HOJ, et al. Effectiveness of sotalol in preventing supraventricular tachyarrhythmias shortly after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol.* 1991; 68:1163-9
14. Evrard P, González M, Jamart J, et al. Prophylaxis of supraventricular and ventricular arrhythmias after coronary artery bypass grafting with low-dose sotalol. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 151-6.
15. Hill LL, De Wet C, Hogue ChW Management of atrial fibrillation after cardiac surgery. Part II: Prevention and treatment. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002; 16(5) 626-37.
16. Balcetyte HN, Tamis JE et al. Randomized study of early intravenous esmolol versus oral beta blockers in preventing post CABG atrial fibrillation in high risk patients identified by signal averaged EKG : Results of a pilot study. *Ann Noninvasive Electrocard.* 2002; 7(2): 86-91.
17. Wenke K, Parsa MH, Imhof M, Kemkes BM. Efficacy of metoprolol in prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass grafting. *Zeitschrift fur Kardiologie* 1999; 88(9):647-52.

18. Wurdeman R L, Mooss A N, Mohiuddin S M, Lenz T L. Amiodarone vs sotalol as prophylaxis against atrial fibrillation/flutter after heart surgery: a meta-analysis. *Chest*. 2002; 121(4): 1203-10
19. Haan CK and Geraci SA. Role of amiodarone in reducing atrial fibrillation after cardiac surgery in adults. *Ann Thorac Surg* 2002; 73:1665-9.
20. White CM, Giri S, Tsikouris JP, et al. A comparison of two individual amiodarone regimens to placebo in open heart surgery patients. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:69-74.
21. Saltman AE. Is it time to choose amiodarone for postoperative atrial fibrillation? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125:1202-3
22. Solomon AJ, Berger AK, Trivedi KK, Hannan RL, Katz NM. The combination of propranolol and magnesium does not prevent postoperative atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2000; 69(1):126-9.
23. Toraman F, Karabulut EH, Alhan HC, Dagdelen S, Tarcan S. Magnesium infusion dramatically decreases the incidence of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2001; 72(4):1256-61; discussion 1261-2.
24. Cresswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg* 1993; 56:539-49
25. Mathew JP, Parks R, Savino JS, Friedman AS. Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: Predictors, outcomes and resource utilization. *JAMA* 1996; 276:300-6
26. Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, Aggarwal A. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A major morbid event? *Ann Thorac Surg* 1997; 226:501-13
27. Ad N, Snir E, Vidne BA, Golomb E. Potential preoperative markers for the risk of developing atrial fibrillation after cardiac surgery. *Semin Thorac and Cardiovasc Surg*. 1999; 11:308-13.
28. William HM, Rawn JD and Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001; 135:1061-73.

