

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE".

**MANEJO QUIRÚRGICO DE LA RUPTURA DEL SEPTUM
INTERVENTRICULAR POS-INFARTO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO CARDIOTORACICO

P R E S E N T A

Dr. OCTAVIO FLORES CALDERON

MÉXICO, DISTRITO FEDERAL

OCTUBRE 2006.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
MÉTODO	3
RESULTADOS	3
DISCUSION	6
CONCLUSIONES	10
REFERENCIAS	11

INTRODUCCION.

La ruptura del septum interventricular es una seria complicación del Infarto Agudo del Miocardio (AMI), poco frecuente del 1% al 2% y con alto índice de mortalidad sin tratamiento oportuno, representando aproximadamente el 5% de todas las muertes por infarto agudo al miocardio. (2)

La primera descripción de una perforación del septum interventricular posterior a infarto, la realizó Latham en 1846 (1); el primer diagnóstico clínico fue hecho por Brunn en 1923 y Cooley realizó la primera cirugía exitosa en 1957. (3)

En este documento reportamos la experiencia quirúrgica del CMN 20 de Noviembre del ISSSTE en el manejo de pacientes con ruptura del septum interventricular post-infarto agudo del miocardio.

METODO.

Revisamos los expedientes clínicos de los pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios con Infarto Agudo del Miocárdio (AMI) que presentaron Ruptura del Septum Interventricular (RSI) y que fueron tratados quirúrgicamente por el servicio de Cirugía Cardíaca entre enero del 2005 a marzo del 2006. Registramos la edad, género, días de presentación de RSI, tratamiento preoperatorio, uso de apoyo ventricular izquierdo, ventilación mecánica, métodos diagnósticos preoperatorios, técnica quirúrgica, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo de circulación extracorpórea, estancia en terapia Intensiva postoperatoria y estancia hospitalaria. Realizamos seguimiento a 12 meses a través de la consulta externa y comunicación telefónica.

RESULTADOS.

Reportamos 5 casos que presentaron RSI en el periodo de estudio. Cuatro casos mostraron inestabilidad hemodinámica importante a su ingreso a la Unidad de Cuidados Coronarios que amerito manejo con aminas vasoactivas a dosis elevadas y apoyo ventilatorio mecánico, solo en dos pacientes se instaló Balón Intraórtico de Contrapulsación (BIAC). (Tabla 1)

La localización del RSI fue apical en todos los casos, con dimensiones de 6 a 25 mm. Cuatro casos presentaron deterioro de la función ventricular (Fracción de Expulsión de 35 a 45 %), excepto uno que conservó su función ventricular (FEVI 52%). (Tabla 2)

El tiempo en que se llevaron a los pacientes a cirugía fue menor de 48 horas. Todos los casos se abordaron a través del ventrículo izquierdo y se les implantó parches de teflón con puntos separados de monofilamento de polipropileno calibre 4 ceros apoyados con parche de fieltro. Se revascularizaron las coronarias afectadas utilizando la Arteria Torácica Interna Izquierda (ATI) a la coronaria descendente anterior, excepto en el caso No. 5 en donde se utilizó Vena Safena Reversa (VSR) debido a múltiples lesiones en la ATI izquierda. El tiempo de pinzamiento aórtico utilizado para la corrección quirúrgica osciló entre 80 y 110 min. Con un tiempo de Bomba de Circulación Extracorpórea (BCE) entre 132 a 195 min. (Tabla 3). El paciente No. 5 evoluciono con falla ventricular severa que dificultó el destete de la circulación extracorpórea , requiriendo uso de aminas vasoactivas a dosis altas y BIAC, falleciendo a las 72 horas postoperatorias con diagnóstico de falla ventricular y acidosis metabólica refractaria al tratamiento médico.

En el seguimiento a un año los 4 pacientes sobrevivientes se mantuvieron en clase funcional I de la NYHA (New York Heart Association), sin corto circuito residual y con mejoría importante en la fracción de expulsión. (Tabla 4)

DISCUSION.

A pesar de existir una disminución en la incidencia de la ruptura del septum interventricular postinfarto en la era postrombolítica, la mortalidad continua siendo elevada, sobre todo en aquellos pacientes en quienes no se tiene una actitud agresiva en su manejo. Se han determinado factores de riesgo pronóstico de sobrevida que nos ayudan a determinar la urgencia del manejo quirúrgico, sin embargo, en la literatura medica el valor de estos factores es controversial. En nuestro estudio la mortalidad hospitalaria fue del 20% (n=1), aunque el tamaño de la muestra es pequeño.

En los primeros estudios reportados, el manejo de la ruptura del septum interventricular no fue en primera instancia quirúrgico; se esperaba un periodo de 6 semanas, con apoyo de BIAC, para la remodelación cicatrizal y posteriormente, los sobrevivientes y hemodinámicamente estables, se sometían a cirugía (4-5).

Desde 1957 cuando Cooley (3) presento el primer reporte de la corrección del septum interventricular, han seguido un gran número de reportes con mejoría progresiva de la técnica y los resultados. En 1977 se reporta una serie de 36 pacientes por el Dr. Daggett (12), en los cuales el abordaje del septum fue a través de la pared anterior del ventrículo izquierdo.

Posteriormente el mismo grupo de Boston realizo el abordaje a través del sitio de infarto, con lo cual se minimiza la disfunción miocárdica posquirúrgica y cuando el infarto se localizaba en I cara inferior el abordaje se realizaba a través del ventrículo derecho; al final de esta serie los pacientes se manejaron rutinariamente con BIAC y revascularización, así como sustitución de la válvula mitral si se requería.

La técnica utilizada en todos nuestros pacientes se realizó mediante un abordaje anterior a través del infarto. La colocación de parche sintético con puntos separados apoyado con parche de fieltro. los resultados a mediano plazo fueron satisfactorios sin observarse defectos residuales, manteniéndose en clase funcional NYHA I todos los sobrevivientes a 12 meses de seguimiento. La colocación de BIAC se realizo en dos pacientes que cursaron con deterioro hemodinámico importante caracterizado por choque cardiogénico con pobre respuesta al tratamiento médico falleciendo uno de ellos en el postoperatorio inmediato.

Aunque la cirugía de emergencia para la reparación de la RSI se consideraba necesaria solo en pacientes con edema pulmonar o choque cardiogénico (6), en la revisión de las guías clínicas sobre el manejo del infarto agudo del miocardio de 1999, se recomienda la instauración pronta de BIAC y cirugía de emergencia, aun en pacientes hemodinámicamente estables una vez realizado el diagnóstico de RSI; así mismo la realización de revascularización, cuando es posible, en pacientes con enfermedad arterial coronaria extensa. (7)

El tiempo ideal para realizar la corrección quirúrgica no ha sido determinado, sin embargo, Radford y cols. (18) observaron que los pacientes con falla ventricular presentaban mejores índices de sobrevida si se intervenían de manera temprana, no siendo así en aquellos pacientes que cursaban con choque cardiogénico preoperatorio. Una vez establecido el choque cardiogénico los autores sugieren la colocación de BIAC de manera pronta, así como la realización de ventriculografía y coronariografía para poder realizar el cierre quirúrgico en las siguientes 12 horas. El estado de choque se relacionó con el sitio del infarto (inferior), enfermedad coronaria extensa, baja FEVI y el estado de choque se asoció más con falla ventricular derecha.

En nuestra serie todos los pacientes fueron manejados con aminas vasoactivas por presentar falla ventricular izquierda, la presentación del infarto fue anterior en todos los casos. Dos pacientes cursaron con choque cardiogénico preoperatorio por lo cual fue necesario implementar la colocación de BIAC, uno de ellos falleció en el periodo postoperatorio temprano. El tiempo de cirugía posterior al diagnóstico de RSI fue menor de 48 hrs. lo cual se reflejó en la sobrevida presentada.

En un estudio de 91 pacientes realizado en la Clínica Mayo (24), 3 variables fueron asociadas significativamente con el resultado: Edad, Choque cardiogénico y el tiempo entre la presentación de RSI y la intervención quirúrgica. El 100% de los pacientes con manejo médico fallecieron, y la mejor sobrevida se observó en aquellos pacientes sometidos a cirugía en las primeras 48hrs después del diagnóstico, concordando con los tiempos en que fueron llevados a cirugía en nuestra Institución.

Varios estudios han identificado diferencias pronósticas con respecto al sitio del infarto, y se ha establecido que los pacientes con infarto inferior tienen considerablemente un mayor riesgo quirúrgico. Fananpazir y cols. en Manchester, en una serie de 31 pacientes tuvieron una sobrevida de 31% vs 67%, cuando el infarto era inferior (8). Así mismo identificaron una relación de la función del ventrículo derecho con la sobrevida, observando una sobrevida del 80% en pacientes con función ventricular derecha conservada vs solo el 24% en pacientes con compromiso del ventrículo derecho.

Todos nuestros pacientes presentaron infarto de la cara anterior, con adecuada función ventricular derecha, y exclusivamente dos pacientes cursaron con choque cardiogénico secundario a falla ventricular izquierda, lo que explicaría la sobrevida observada. En este sentido Norrel y cols. (9) en un análisis univariado identificaron a la hipotensión, oliguria, creatinina elevada y el choque cardiogénico como factores de no sobrevida. Moore y cols. demostraron que los pacientes con una adecuada función ventricular derecha y la presencia de infarto anterior (con respecto al inferior) estaba asociado a una mejor sobrevida (10).

En el estudio SHOCK se reporta una mortalidad hospitalaria del 87%, sin embargo los pacientes analizados cursaban con choque cardiogénico, el cual ensombrecía el pronóstico reportando a la edad y género como factores asociados con la presencia de RSI.(13) Nuestros hallazgos mostraron únicamente a la edad como factor relacionado con RSI

Cox y cols. en un reporte de 109 pacientes consecutivos, reportaron una mortalidad a 30 días del 27.5% e identificaron una mayor sobrevida en aquellos pacientes que no cursaban con choque cardiogénico en el periodo preoperatorio y con una saturación de oxígeno en la aurícula derecha mayor del 60% (14), es decir con función ventricular derecha conservada.

Crenshaw en el estudio GUSTO-I identificó variables predictoras de ruptura del septum interventricular: Edad, Infarto anterior, sexo femenino y no antecedentes de tabaquismo. Se observó una incidencia menor de la ruptura del septum interventricular en aquellos pacientes sometidos a manejo trombolítico menor de 6 horas de iniciados los síntomas suponiendo que se disminuye la extensión del infarto. Una vez establecida la ruptura del septum interventricular la edad avanzada y la localización inferior del infarto parecen ser los factores pronósticos de mortalidad más importantes en estos pacientes. (11) En una serie de 150 pacientes (15), el análisis de regresión logística, también demostró que los únicos factores preoperatorios asociados con sobrevida son la clase funcional (NYHA) y la localización del infarto (anterior vs inferior)

En 1984, Edwards y cols., relacionaron el tipo de ruptura del septum interventricular con el pronóstico (17). Se identificaron 2 tipos de ruptura: simple asociado a un infarto anterior y con mejor pronóstico que el tipo complejo, de mayor presentación en infarto inferior y con mayor índice de mortalidad. Todos nuestros pacientes cursaron con infarto anterior con localización del defecto apical, de tipo simple, lo cual mejoró el pronóstico de supervivencia.

Cummings y cols., encontraron como principal factor predictivo de supervivencia el estado de choque, la función del ventrículo izquierdo y el ventrículo derecho; el tiempo desde el diagnóstico hasta la cirugía no fue significativo. (16) Aunque esto es controversial con la mayoría de los estudios reportados y lo observado en nuestros pacientes.

Deja y cols. (19) reportan 117 pacientes con una mortalidad del 35% a 30 días; sin diferencia significativa con respecto a la localización del infarto, sin evidencia de beneficio con la colocación de BIAC preoperatorio. Los principales factores asociados con mortalidad identificados fueron un intervalo corto entre el infarto y la aparición del defecto y la presencia de choque cardiogénico. Esto explica el porque el manejo quirúrgico temprano (Agresivo) en nuestro estudio mostró una mejor supervivencia a mediano plazo. Los autores sugieren un manejo agresivo temprano.

Los factores de riesgo asociados con ruptura del septum interventricular en la era pretrombolítica incluían hipertensión, edad avanzada (60 a 69 años), género femenino y la ausencia de historia de angina o infarto previo. En pacientes sometidos a trombolisis los factores asociados son edad avanzada, género femenino y la ausencia de tabaquismo, mientras que la ausencia de historia de angina o infarto previo no está relacionado con la presentación de ruptura del septum interventricular (20). Cabe mencionar que ninguno de nuestros pacientes fue manejado con trombolisis y de acuerdo a lo anterior los principales factores de riesgo asociados fueron la edad y la ausencia de historia isquémica.

Oskoui y cols. en 1996 en 82 pacientes no identificó una relación con el uso de trombolisis en infartos menores de 6 horas y la presentación temprana de ruptura del septum interventricular, (21). Así mismo solo identificaron a la HAS como factor de riesgo de presentación temprana de la ruptura del septum.

La asociación del grado de disfunción ventricular derecha es un factor importante; se ha observado que los pacientes que cursan con infarto inferior, un grado importante de tejido del ventrículo derecho se encuentra comprometido el cual desarrolla compromiso hemodinámico que llega a condicionar un estado de choque. El manejo inicial del paciente debe incluir medidas farmacológicas y mecánicas; los vasodilatadores y cuando es necesario los inotrópicos, estos disminuyen la poscarga y las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares. La colocación del BIAC disminuye la poscarga así como la isquemia por incremento de la presión de perfusión coronaria, sin embargo no se ha identificado ninguna asociación pronóstica con el uso de BIAC preoperatorio. (22)

En un estudio realizado por Moore reportó una mortalidad del 56%, principalmente asociada con un infarto inferior; la función ventricular derecha también se asoció con un incremento en la mortalidad; el choque cardiogénico de presentación temprana después de la ruptura del septum interventricular se asoció con una mortalidad del 91%, pero fue más común después de un infarto inferior que uno en la cara anterior. El análisis multivariado identificó 4 factores de mortalidad relacionados con la ruptura del septum interventricular: Índice cardíaco de 1.75 L/min/m² o menor; presencia de extensión al ventrículo derecho y disfunción septal

en un ecocardiograma bi-dimensional; una presión promedio de la aurícula derecha de 12mmHg o mayor; y una ruptura temprana del septum interventricular. (23) En nuestro estudio no se analizó estos factores debido a que no se encontraron en el expediente clínico.

En el 2000, Prêtre y cols. Estudiaron a 44 pacientes sometidos a cierre con parche del defecto septal postinfarto; establecieron la necesidad de Revascularización miocárdica para disminuir el compromiso asociado a la enfermedad coronaria en el periodo postoperatorio. Establecen que la coronariografía debe ser realizada en todos los pacientes que hemodinámicamente estables para poder ofrecer una Revascularización en caso de estenosis significativa. Aproximadamente en la mitad de sus pacientes se les realizó Revascularización a un territorio remoto al sitio comprometido, protegiendo de esta manera el riesgo subsecuente de nuevo evento isquémico durante el periodo postoperatorio. (25) por su parte, Baker y cols. (26) estudiaron a 65 pacientes con RSI, de los cuales el 64% se les realizó revascularización miocárdica (2 hemoductos en promedio). La mortalidad a 30 días fue del 23.1%, con factores de mal pronóstico fueron uso de inotrópicos en el preoperatorio y oclusión total de la arteria involucrada en el infarto. Observaron un significativo beneficio a mediano plazo con la realización de revascularización concomitante.

En este sentido, a todos nuestros pacientes se les realizó revascularización miocárdica de la zona infartada, con lo cual se redujo el riesgo de un nuevo evento isquémico y consecuentemente de un mejor pronóstico.

En suma la ruptura del septum interventricular pos-infarto continúa siendo, en nuestros días, una seria complicación, con índices de mortalidad elevados a pesar de los avances en el manejo pronto y agresivo, así como de las nuevas técnicas quirúrgicas empleadas. La presencia de choque cardiogénico preoperatorio, la falla ventricular derecha preoperatorio, la localización inferior del infarto y el tipo complejo de ruptura del septum interventricular son los datos mas importantes a considerar cuando se presenta este tipo de complicación. Los bajos índices de mortalidad observados pueden ser reflejo de múltiples factores. Primero el manejo agresivo de aminos y la colocación de BIAC de manera oportuna para mantener una adecuada hemodinamia. La localización del infarto en todos los pacientes fue anterior, con un tipo de ruptura simple, lo cual mejora el pronóstico y la realización de revascularización miocárdica del sitio infarto en todos ellos permitió proteger el tejido de nuevos eventos isquémicos.

CONCLUSIONES.

El manejo de la Ruptura del Septum Interventricular debe ser agresivo y de manera oportuna dentro de las 48 horas posteriores al diagnóstico.

Dentro del procedimiento quirúrgico, debe incluirse la revascularización del tejido infarto, reduciendo con ello el riesgo de nuevo evento isquémico y mejorando el pronóstico de vida.

El principal factor de mal pronóstico en pacientes con RSI es el Choque Cardiogénico.

Tabla 1 Tiempo de aparición de la Ruptura septal Interventricular post-Infarto Agudo del Miocárdio y tratamiento instituido

Caso	Edad años	Genero	RSI post. IAM días	Tx. médico	BIAC	Vent. Mecánica
1	70	M	2	Dopa 10 mcr/Kg./min Dobutamina 10 mcr/Kg./min	no	si
2	52	M	4	Arterenol 0.3 mcgrs/Kg./min Dobutamina 10 mcgr/kg/min	si	si
3	75	M	5	Dopamina 8 mcgrs/kg/min	no	no
4	62	M	3	Dopamina 10 mcgr/kg/min Dobutamina 7 mcgr/kg/min	no	si
5	77	M	7	Arterenol 0.5 mcgr/kg/min Dobutamina 15 mcg/kg/min	si	si

RSI= Ruptura del Septum Interventricular.; BIAC = Balón Intraórtico de Contrapulsación

Tabla 2 Localización, Dimensiones, Función Ventricular y coronarios afectadas

Caso	Localización RSI	Dimensiones RSI	FE %	Coronarias Afectadas
1	Apical	20 mm	45	Descendente Anterior Coronaria derecha
2	Apical	10 mm	32	Descendente Anterior
3	Apical	6 mm	52	Descendente Anterior Coronaria Derecha
4	Apical	25 mm	42	Descendente Anterior
5	Apical	10 mm	30	Descendente Anterior

Tabla 3 Variables Transoperatorias

Caso	Abordaje	Técnica	Revascularización	T. Pinza de Aorta	T. BCE
1	Transventriculo Izquierdo	Parche teflón	ATI a DA VSR a CD	106 min	165 min
2	Transventriculo Izquierdo	Parche teflón	ATI a DA	105 min	132 min
3	Transventriculo Izquierdo	Parche teflón	ATI a DA VSR a CD	110 min	150 min
4	Transventriculo Izquierdo	Parche teflón	ATI a DA	88 min	108 min
5	Transventriculo Izquierdo	Parche teflón	VSR a DA	80 min	195 min

Tabla 4 Seguimiento a un año postoperatorio

Caso	NYHA	Corto Circuito Residual	FE %
1	I	NO	45
2	I	NO	35
3	I	NO	50
4	I	NO	45

REFERENCIAS.

1. Latham PM. Lectures on subjects connected with clinical medicine comprising disease of the Herat. Vol 2 London; Longmans, Brown, Green and Longmans, 1846: 168-76.
2. Lundberg S, Soderstrom J. Perforation of the interventricular septum in myocardial infarction: a study based upon an autopsy material. *Acta Med Scand* 1962; 172: 413-18.
3. Cooley DA, Belmonte BA, Zeis LB, et al. Surgical repair of ruptura interventricular septum following acute myocardial infarction. *Surgery* 1957; 41: 930-7.
4. Honey M, Belcher JR, Hasan M, et al. Successful early repair of acquired ventricular septal defect after myocardial infarction. *Br Heart J* 1967;29:453.
5. Giuliani ER, Danielson GK, Pluth JR, Odyniec NA, Wallace RB. Postinfarction ventricular septal rupture: surgical considerations and results. *Circulation* 1974;49:455-9
6. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Acute Myocardial Infarction). *JACC* 1996; 28: 1328-1419.
7. 1999 Update: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction. *JACC* 1999; 34: 890-911.
8. Fananpazir L, Bray CL, Dark JF, et al. Right ventricular dysfunction and surgical outcome in postinfarction ventricular septal defect. *Eur Heart J* 1983;4: 155–67.
9. Norell MS, Gershlick AH, Pillai R, et al. Ventricular septal rupture complicating myocardial infarction: is earlier surgery justified? *Eur Heart J* 1987;8:1281–6.
10. Moore CA, Nygaard TW, Kaiser DL, et al. Postinfarction ventricular septal rupture: the importance of location of infarction and right ventricular function in determining survival. *Circulation* 1986;74: 45–55.
11. Crenshaw BS, Granger CB, Birnbaum Y, et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. *Circulation* 2000;100:27.
12. Daggett WM, Guyton RA, Mundth ED, et al. Surgery for post-myocardial infarct ventricular septal defect. *Ann Surg* 1977;186:260–71.
13. Menon V, Webb JG, Hillis LD, et al. Outcome and profile of ventricular rupture with cardiogenic shock after myocardial infarction: a report SHOCK trial registry. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1110–16.
14. Cox FF, Morshuis WJ, Plokker T, et al. Early mortality after surgical repair of postinfarction ventricular septal rupture: importance of rupture location. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1752–8.

15. Dalrymple-Hay MJR, Monro JL, Livesey SA, et al. Postinfarction ventricular septal rupture: the Wessex experience. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1998; 10: 111–16.
16. Cummings RG, Califf R, et al. Correlates of survival in patients with postinfarction ventricular septal defect. *Ann Thorac Surg* 1989; 47: 824-30
17. Edwards BS, Edwards WD, Edwards JE. Ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction of simple and complex types in 53 autopsied hearts. *Am J Cardiol* 1984; 54: 1201-05.
18. Radford MJ, Johnson RA, Daggett WM Jr, et al. Ventricular septal rupture: a review of clinical and physiologic features and an analysis of survival. *Circulation* 1981; 64: 545-53.
19. Deja MA, Szostek J, Widenka K, et al. Post infarction ventricular septal defect can we do better? *Eur J Cardiothoracic Surg* 2000; 18: 194–201.
20. Birnbaum Y, Fishbein C, et al. Ventricular septal rupture after acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2002; 347: 1426-32.
21. Oskoui R, Van Voorhees LB et al. Timing of Ventricular Septal Rupture After Acute Myocardial Infarction and its Relation to Thrombolytic Therapy. *The American Journal of Cardiology* 1996; 78: 953-55.
22. Topaz O, Taylor AL. Interventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: from pathophysiologic features to the role of invasive and non-invasive diagnostic modalities in current management. *Am J Med* 1992; 93: 683-88
23. Moore CA, Nygaard TW, et al. Postinfarction ventricular septal rupture: the importance of location of infarction and right ventricular function in determining survival. *Circulation* 1986; 74: 45-55
24. Lemery R, Smith HC et al. Prognosis in rupture of the ventricular septum after acute myocardial infarction and role of early surgical intervention. *Am J Cardiol* 1992; 70: 147-51
25. Prêtre R, Ye Q, et al. role of myocardial revascularization in postinfarction ventricular septal rupture. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 51-5
26. Barker TA, Ramnarine IR et al. Repair of post-infarct ventricular septal defect with or without coronary artery bypass grafting in the northwest of England: a 5-year multi-institutional experience. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2003; 24: 940–946