

## Empleo del parche valvado en el tratamiento de la comunicación interauricular en pacientes con hipertensión arterial pulmonar grave. Estudio cuasi-experimental

Dr. Horacio Márquez-González✉, Dra. Lucelli Yáñez-Gutiérrez, Dra. Diana López-Gallegos y Dr. Carlos Riera-Kinkel

Servicio de Cardiopatías Congénitas, Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, Distrito Federal, México.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 15 de julio de 2015  
Aceptado: 20 de agosto de 2015

#### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

#### Abreviaturas

**CIA:** comunicación interauricular  
**CIV:** comunicación interventricular  
**DVD:** disfunción ventricular derecha  
**HAP:** hipertensión arterial pulmonar  
**OS:** ostium secundum  
**pro-BNP:** pro-péptido auricular natriurético  
**PSAP:** presión sistólica de la arteria pulmonar  
**QP:QS:** relación entre flujos pulmonar y sistémico  
**VD:** ventrículo derecho

Versiones On-Line:  
Español - Inglés

✉ H Márquez-González  
Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores, Delegación Cuauhtémoc CP 06720. Cuauhtémoc, Distrito Federal, México. Correo electrónico: [horacioinvestigacion@hotmail.com](mailto:horacioinvestigacion@hotmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** La comunicación interauricular detectada en la adultez se acompaña de hipertensión arterial pulmonar. El procedimiento quirúrgico correctivo en estas condiciones presenta mayor morbilidad y mortalidad. El empleo del parche valvado evita la aparición de complicaciones tempranas.

**Objetivos:** Analizar el comportamiento a dos años de la presión pulmonar estimada por ecocardiograma, y la función ventricular derecha en pacientes operados de cierre de comunicación interauricular con hipertensión arterial pulmonar grave con parche valvado.

**Método:** Se realizó un estudio cuasi-experimental en 12 pacientes con comunicación interauricular de malos bordes e hipertensión arterial pulmonar grave. Se incluyeron sujetos con pruebas de reactividad positiva a oxígeno u óxido nítrico, que brindaron su consentimiento informado y se excluyeron enfermos con síndromes genéticos o hipertensión arterial pulmonar primaria. Los pacientes fueron seguidos en el posquirúrgico inmediato clínicamente, por laboratorio y por ecocardiografía a los 2, 4, 6, 12, 18 y 24 meses del posquirúrgico. Se registraron las complicaciones agregadas.

**Resultados:** En los 12 pacientes que fueron analizados no se presentaron defunciones tempranas o tardías, la mediana de ventilación mecánica fue de 2 (1-4) días. En el seguimiento se constató mejoría significativa en: la clase funcional, las variables ecocardiográficas y la utilización de medicamentos.

**Conclusiones:** El parche valvado unidireccional es una opción terapéutica que evita las complicaciones posquirúrgicas responsables de la mortalidad temprana.

**Palabras clave:** Defecto septal interatrial, Tratamiento quirúrgico, Parche valvado, Hipertensión arterial pulmonar

**Valve patch for the treatment of atrial septal defect in patients with severe pulmonary hypertension: A quasi-experimental study**

### ABSTRACT

**Introduction:** Atrial septal defect detected in adulthood is associated with pulmonary

arterial hypertension. The corrective surgical procedure in these conditions shows increased morbidity and mortality. The use of valve patch prevents the occurrence of early complications.

**Objectives:** To analyze the behavior of pulmonary pressure, estimated by echocardiography, and right ventricular function, at two years, in patients who underwent valve patch closure of atrial septal defect with severe pulmonary arterial hypertension.

**Method:** A quasi-experimental study was conducted in patients with atrial septal defect with bad edges and severe pulmonary arterial hypertension. Subjects with evidence of positive reactivity to oxygen or nitric oxide, who gave their informed consent, were included; and patients with genetic syndromes or primary pulmonary arterial hypertension were excluded. Patients were clinically followed up in the immediate postoperative period, through laboratory tests and echocardiography at 2, 4, 6, 12, 18 and 24 months after surgery. And complications were recorded.

**Results:** There was no early or late death in the 12 patients analyzed. Median mechanical ventilation was 2 (1-4) days. The follow up showed a significant improvement in functional class, echocardiographic variables and medication intake.

**Conclusions:** Unidirectional valve patch is a therapeutic option that avoids postoperative complications which are the cause of early mortality.

**Key words:** Atrial septal defect, Surgery, Valve patch, Pulmonary arterial hypertension

---

## INTRODUCCIÓN

La incidencia de las cardiopatías congénitas es de 8 por cada 1.000 recién nacidos vivos<sup>1</sup>. Después de la aorta bivalva, la comunicación interauricular (CIA) es la más frecuente<sup>2</sup>. Debido a que cursa asintomática hasta que el incremento de la presión arterial pulmonar ocasiona deterioro de la clase funcional, estos enfermos suelen ser diagnosticados hasta la edad adulta<sup>3</sup>.

En pacientes con hipertensión arterial pulmonar (HAP) se incrementa el riesgo de complicaciones posquirúrgicas tempranas y tardías, entre ellas el incremento en la mortalidad<sup>4</sup>.

En el caso de la comunicación interventricular (CIV) con HAP se ha creado la estrategia de colocar un parche valvado que favorezca el corto circuito de derecha a izquierda en el posquirúrgico inmediato, para evitar así las crisis de HAP y la disfunción ventricular derecha (DVD)<sup>5</sup>.

En México, existen centros hospitalarios con clínicas que atienden niños y adultos con cardiopatía congénita y se desconoce la experiencia del empleo del parche valvado en pacientes con CIA y HAP en el posquirúrgico inmediato y a largo plazo.

El objetivo de este estudio fue analizar el comportamiento, durante dos años, de la presión pulmonar y la función ventricular derecha, estimadas por ecocardiograma, en pacientes operados de cierre de CIA con HAP grave con parche valvado.

## MÉTODO

Se realizó un estudio cuasi-experimental en 12 pacientes con CIA y HAP grave, necesitados de cierre con parche valvado en el Servicio de Cardiopatías Congénitas del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el período comprendido de enero de 2010 a 2015. El protocolo fue aprobado por el comité local de ética de la investigación.

Se incluyeron a enfermos de ambos sexos, mayores de 18 años de edad, con diagnóstico de CIA con borde incompleto para cierre percutáneo, HAP grave (presión sistólica de la arteria pulmonar mayor de 60 mmHg medida por cateterismo cardíaco)<sup>6</sup> y pruebas de reactividad positiva con oxígeno u óxido nítrico ( $\geq 20\%$ ); propuestos y aceptados para colocación de parche valvado, que firmaron el consentimiento informado para la atención médica y el procedimiento quirúrgico.

Se excluyeron a quienes también presentaban cardiopatías complejas, cirugía cardíaca previa, diagnóstico de HAP primaria, síndromes genéticos asociados a otras malformaciones mayores y cardiopatía isquémica.

Una vez que los pacientes fueron diagnosticados del defecto septal, se les realizó cateterismo cardíaco con el objetivo de medir las presiones intracardíacas y pulmonares, así como realizar pruebas de reactividad vascular. Aquellos con HAP grave y reactividad demostrada mayor al 20 % fueron propuestos al servicio de cirugía cardíaca para evaluar la colocación del parche

valvado. Los pacientes fueron informados respecto a los riesgos y beneficios del procedimiento. Aquellos que aceptaron y firmaron el consentimiento para el procedimiento y el protocolo de estudio, se incluyeron en la muestra.

Se documentaron las posibles complicaciones quirúrgicas y posquirúrgicas, días de estancia en la terapia intensiva y días de ventilación mecánica asistida.

El seguimiento se realizó en la consulta de cardiopatías congénitas a los 4, 6, 12, 18 y 24 meses con los siguientes parámetros: número y tipo de medicamentos, clase funcional evaluada por la escala de la *New York Heart Association (NYHA)*<sup>7</sup>, medición sérica del pro-péptido auricular natriurético (pro-BNP), saturación periférica y ecocardiografía para la estimación de la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) por insuficiencia tricuspídea, el índice de Tei, la excursión del anillo tricuspídeo (*TAPSE*, por sus siglas en inglés) y la relación entre el flujo pulmonar y el sistémico (QP:QS). Se registró en dicho período la presencia de ingresos hospitalarios por la misma causa o complicaciones agregadas.

Se consideró recuperación de la DVD cuando se presentaran las siguientes condiciones: clase funcional I de la *NYHA*, índice de Tei menor a 0,45, *TAPSE* mayor a 20 mm y PSAP estimada menor de 25 mm Hg.

### Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para las variables cualitativas con frecuencias y porcentajes, en las cuantitativas se empleó la mediana como medida de tendencia central y dispersión con rangos intercuartilares. En la estadística inferencial se empleó la prueba de Friedman en las variables cuantitativas y la de McNemar para las cualitativas. Se calculó por método actuarial la probabilidad en el tiempo para recuperar la función ventricular derecha, y se comparó por el tipo de defecto con la prueba de Breslow. El paquete estadístico empleado fue el SPSS en versión 20 para Windows.

### RESULTADOS

Se estudiaron un total de 12 pacientes, con una mediana de edad de 33 años (22-37) de los cuales 9 (75 %), fueron mujeres (**Tabla 1**). La CIA tipo *ostium secundum* (OS) fue el diagnóstico principal en 8 (67 %). Antes de la cirugía 11 (92 %) presentaron datos de DVD. La mediana de ventilación mecánica asistida fue de 2 (1-4) días. La complicación más frecuente fue la crisis de HAP en 4 pacientes, con descripción detallada en la **tabla 2**.

A través del tiempo se presentaron diferencias significativas en los siguientes parámetros: PSAP, *TAPSE*, índice de Tei, QP:QS, niveles séricos de pro-BNP, así co-

**Tabla 1.** Características generales de los pacientes.

Variables	Frecuencia/mediana	%/rangos intercuartilares
<b>Sexo</b>		
Hombre	3	25 %
Mujer	9	75 %
<b>Edad (años)</b>	33	22-37
<b>Diagnóstico</b>		
CIA tipo OS	8	67 %
CIA y CVAVP	4	33 %
<b>Estancia en UTI (días)</b>	4	3-6
<b>Tiempo de ventilación mecánica (días)</b>	2	1-4
<b>Variables hemodinámicas</b>		
Presión media arteria pulmonar (mmHg)	53	40-60
Presión sistólica arteria pulmonar (mmHg)	90	81-97
Fracción de expulsión del VD (%)	57	44-65

OS, *ostium secundum*; CVAVP, conexión venosa anómala de venas pulmonares; UTI, Unidad de terapia intensiva; VD, ventrículo derecho

**Tabla 2.** Principales desenlaces por paciente.

Nº del paciente	Sexo	Diagnóstico	Complicación posquirúrgica	
			Inmediata	En seguimiento
1	M	OS	Crisis de HAP	Persistencia de la DVD
2	M	OS	Crisis de HAP	-
3	H	OS	Crisis de HAP	-
4	M	OS	Neumonía	-
5	M	OS	-	-
6	M	OS	-	-
7	H	OS	-	-
8	M	OS	-	-
9	H	CVAVP	Crisis de HAP	Persistencia de la DVD
10	M	CVAVP	-	-
11	M	CVAVP	-	-
12	M	CVAVP	-	-

CVAVP, conexión venosa anómala de venas pulmonares; DVD, disfunción ventricular derecha; H, hombre; HAP, hipertensión arterial pulmonar con cortocircuito de derecha a izquierda; M, mujer; OS, *ostium secundum*

mo en la utilización de sildenafil y diuréticos (Tabla 3).

La probabilidad de recuperar la DVD a dos años fue de 83 % y no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los enfermos que presentaron CIA tipo OS y conexión venosa anómala de venas pulmonares (Gráficos 1 y 2).

### DISCUSIÓN

La CIA condiciona cortocircuito con sobrecarga de volumen al ventrículo derecho (VD), habitualmente es bien tolerada y el 50 % de los que la padecen presentarán manifestaciones posteriores a los 15 años de edad cuando el incremento de la presión pulmonar deteriora la calidad de vida. La historia natural difiere de la CIV debido a que el soplo es el principal motivo de consulta y la exposición al hiperflujo pulmonar es menor. Kowalik *et al.*<sup>8</sup> describieron que la sobrecarga de volumen prolongada, como en el caso de los cortocircuitos de izquierda a derecha, condiciona deformación y remodelación del VD.

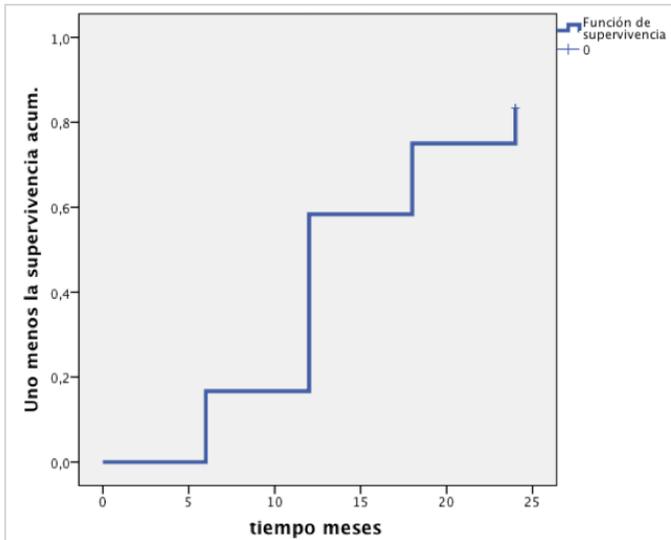
La decisión de realizar un procedimiento quirúrgico correctivo cuando el paciente tiene corto-

**Tabla 3.** Análisis de las principales variables durante el seguimiento.

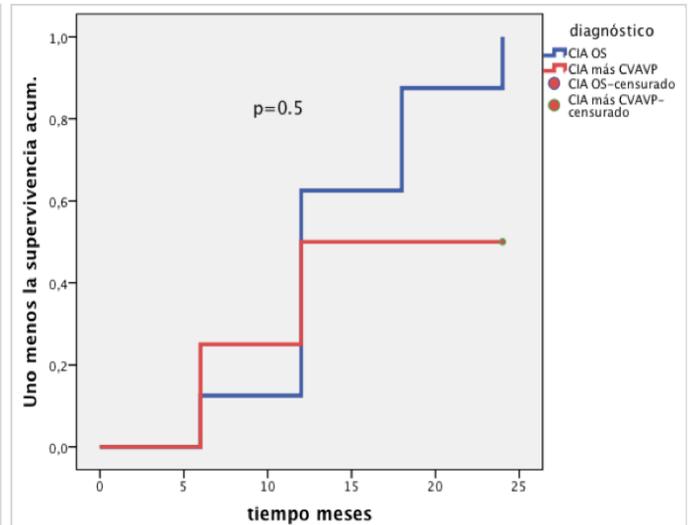
Variable	Prequirúrgico	Posquirúrgico						Valor de p
		2 meses	4 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	
PSAP por ETT (mmHg)	91 (82-110)	85 (73-93)	90 (81-97)	64 (50-69)	39 (30-50)	27 (20-36)	25 (21-34)	< 0.0001
TAPSE (mm)	15 (14-21)	16 (14-21)	18 (15-21)	19 (15-24)	21 (19-26)	22 (21-26)	22 (19-26)	< 0.0001
Índice de Tei	0,50 (0,41-0,60)	0,45 (0,37-0,50)	0,45 (0,37-0,50)	0,37 (0,42-0,48)	0,36 (0,31-0,45)	0,35 (0,31-0,45)	0,32 (0,30-0,37)	0.003
Clase funcional NYHA	III (I-III)	II (I-III)	II (I-III)	II (I-III)	II (I-III)	II (I-II)	II (I-III)	0.5
QP:QS	5,4 (2-6,2)	5,2 (2-6)	4,8 (1,7-5)	3,5 (1,4-4,5)	2,8 (1,3-4,2)	1,9 (1,2-2,7)	1,3 (1-2,6)	< 0.0001
SpO <sub>2</sub> (%)	90 (87-94)	92 (90-95)	95 (92-97)	95 (93-97)	95 (91-96)	95 (91-99)	95 (90-96)	0.07
Pro-BNP (pg/L)	270 (130-350)	255 (123-330)	201 (100-276)	160 (90-180)	135 (80-162)	110 (70-123)	102 (60-130)	< 0.001
Sildenafil (sí)*	7 (58 %)	7 (58 %)	7 (58 %)	6 (50 %)	4 (33 %)	2 (16 %)	1 (8 %)	< 0.0001
Diuréticos (sí)*	12 (100 %)	12 (100 %)	12 (100 %)	10 (83 %)	9 (75 %)	7 (58 %)	2 (17 %)	< 0.0001
Oxígeno nocturno (sí)*	2 (16 %)	2 (16 %)	2 (16 %)	1 (8 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0.06

\* Prueba de McNemar

ETT, ecocardiografía transtorácica; NYHA, New York Heart Association; PSAP, presión sistólica en arteria pulmonar; QP, flujo pulmonar; QS, flujo sistémico; SpO<sub>2</sub>, saturación periférica de O<sub>2</sub>; TAPSE, excursión del anillo tricuspídeo



**Gráfico 1.** Probabilidad general para mejorar la DVD en pacientes operados de CIA con colocación de parche valvado.



**Gráfico 2.** Probabilidad para mejorar la DVD en pacientes operados de CIA, después de la colocación del parche valvado en dependencia del tipo de defecto septal interatrial.

circuito congénito y HAP grave incrementa el riesgo de complicaciones en el posquirúrgico, con dificultad para la extubación, insuficiencia tricuspídea, hipotensión grave, infarto y DVD, entre otras. La mortalidad en el tiempo inmediato es de 20 %<sup>9</sup>. Viswanathan y Kumar<sup>10</sup> describen que los pacientes con cardiopatías congénitas con HAP, que fueron corregidas, presentaron mayor mortalidad comparados con aquellos a los que no se les realizó cirugía. Justificado en lo anterior, es obligada la prueba de vasoreactividad pulmonar con empleo de vasodilatador para documentar el estado de las presiones pulmonares e inferir su comportamiento probable al sellar el defecto<sup>11</sup>.

La inclusión del parche valvado a la técnica quirúrgica correctiva permite el corto cortocircuito unidireccional de derecha a izquierda en el período posquirúrgico como una vía descompresiva que evite la DVD. Los resultados originales en la CIV redujeron la morbilidad y la mortalidad inmediatas. Novick *et al.*<sup>12</sup> emplearon este procedimiento en la cohorte de pacientes más grande estudiada, en la cual de 91 individuos, 8 (9 %) presentaron cortocircuito tempranamente y la mortalidad temprana fue de 7,7 %; en el presente estudio la frecuencia de cortocircuito secundario a la crisis de HAP fue encontrada en el 33 % de los pacientes.

Además, en este reducido grupo de pacientes, se demostró que la colocación del parche valvado no presentó complicaciones graves como extubación prolon-

gada o muerte. Y en la evolución a dos años se comprobó una probabilidad de recuperación de los parámetros que miden la función del VD en más de 80 %. Si bien pueden discrepar con los resultados de Mohan y colaboradores, según plantean Rao *et al.*<sup>13</sup>, quienes publicaron una mortalidad a 30 días de 5,6 % en niños corregidos de CIV, esto puede deberse a que la selección de los enfermos operados fue acuciosamente basada en los parámetros hemodinámicos resultantes del cateterismo diagnóstico.

En semejanza a los resultados expuestos en este documento, Cho *et al.*<sup>14</sup> analizaron la experiencia de esta estrategia en 16 pacientes, incluyendo población pediátrica, y encontraron ausencia de mortalidad temprana y tardía, así como reducción de la presión pulmonar inferida por ecocardiografía y mejoría de la clase funcional.

Las ventajas de este estudio son el estrecho seguimiento y el análisis de supervivencia enfocado en la recuperación de la DVD, la selección de los sujetos puede ser transpolada a la realidad de otros hospitales. Se señalan como debilidades el reducido tamaño de la muestra, la experiencia del centro en la técnica quirúrgica tiene implicaciones en el desenlace, misma que no fue comparada con cirujanos de otros centros hospitalarios; y la ausencia de grupo control limita la comparación con sujetos en las mismas condiciones.

El seguimiento ideal para este estudio debería ser con la medición de las presiones intracardíacas y direc-

tamente en la arteria pulmonar; sin embargo, no consideramos ética la realización de pruebas invasivas\* y la exposición a radiación cuando la mejoría clínica es evidente, pues pueden emplearse otras herramientas diagnósticas menos invasivas.

Estos resultados podrían mejorarse si se compararan con los de una cohorte de enfermos que presentaran la misma enfermedad, y que estuvieran en espera del procedimiento quirúrgico mientras son medicados con la terapéutica estándar o conservadora.

## CONCLUSIONES

El parche valvado unidireccional es una opción terapéutica para aquellos individuos operados de CIA con HAP grave con criterios limítrofes, porque evita las complicaciones posquirúrgicas responsables de la mortalidad temprana.

---

### Nota del Editor

\* **Invasiva**, este término viene del inglés *invasive*, cuya traducción directa es "invasivo/a". Siempre que se refiera a una técnica o procedimiento diagnóstico o terapéutico, es un anglicismo. La RAE acepta este vocablo solamente como adjetivo derivado del verbo invadir. A su vez se refiere a la penetración en el organismo sólo de agentes patógenos, por lo que no parece razonable aplicarlo a procedimientos diagnósticos o técnicas de tratamiento. La traducción más correcta, aunque no perfecta, es **cruenta**, que provoca efusión de sangre, también pueden ser **agresiva**, **penetrante**. No obstante, CorSalud ha decidido aceptar *invasivo/a* debido a su alta frecuencia de uso y de que además, creemos no es razonable sustituir por otros términos que quizás no expresen con claridad la complejidad de este tipo de procedimiento diagnóstico.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Botto LD, Olney RS, Erickson JD. Vitamin supplements and the risk for congenital anomalies other than neural tube defects. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2004;125:12-21.
2. Turner SW, Hunter S, Wyllie JP. The natural history of ventricular septal defects. *Arch Dis Child.* 1999; 81:413-6.
3. Attie F. Comunicación interauricular en pacientes mayores de 40 años. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:S33-6.
4. Talwar S, Choudhary SK, Saxena A, Kothari SS, Juneja R, Airan B. Unidirectional valved patches for closure of septal defects in patients with severe pulmonary hypertension. *Ann Pediatr Cardiol.* 2008;1: 114-9.
5. Novick WM, Gurbuz AT, Watson DC, Lazorishinets W, Perepeka AN, Malcic I, *et al.* Double patch closure of ventricular septal defect with increased pulmonary vascular resistance. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66:1533-8.
6. McLaughlin VV, Archer SL, Badesch DB, Barst RJ, Farber HW, Lindner JR, *et al.* ACCF/AHA 2009 expert consensus document on pulmonary hypertension a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents and the American Heart Association developed in collaboration with the American College of Chest Physicians; American Thoracic Society, Inc.; and the Pulmonary Hypertension Association. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:1573-619.
7. Goldman L, Hashimoto B, Cook EF, Loscalzo A. Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. *Circulation.* 1981;64:1227-34.
8. Kowalik E, Kowalski M, Hoffman P. Is right ventricular myocardial deformation affected by degree of interatrial shunt in adults? *Eur J Echocardiogr.* 2011;12:400-5.
9. Adatia I, Beghetti M. Early postoperative care of patients with pulmonary hypertension associated with congenital cardiac disease. *Cardiol Young.* 2009;19:315-9.
10. Viswanathan S, Kumar RK. Assessment of operability of congenital cardiac shunts with increased pulmonary vascular resistance. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2008;71:665-70.
11. Lopes AA, O'Leary PW. Measurement, interpretation and use of haemodynamic parameters in pulmonary hypertension associated with congenital cardiac disease. *Cardiol Young.* 2009;19:431-5.
12. Novick WM, Sandoval N, Lazorhysynets VV, Castillo V, Baskevitch A, Mo X, *et al.* Flap valve double patch closure of ventricular septal defects in children with increased pulmonary vascular resistance. *Ann Thorac Surg.* 2005;79:21-8.
13. Rao PS, Raju V, Narayana M. Flap valved closure of ventricular septal defects with increased pulmonary vascular resistance. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.*

2010;11:577-80.

14.Cho YH, Jun TG, Yang JH, Park PW, Huh J, Kang IS, et al. Surgical strategy in patients with atrial septal

defect and severe pulmonary hypertension. Heart Surg Forum. 2012;15:E1111-5.