

## Plastia Mitral Quirúrgica en Niños con Fiebre Reumática

Andréa Rocha e Silva<sup>1</sup>, Gesmar Volga Haddad Herdy<sup>1</sup>, Alan Araujo Vieira<sup>1</sup>, Luiz Carlos Simões<sup>2</sup>

Universidade Federal Fluminense (UFF)<sup>1</sup>, Niterói, Rio de Janeiro; Instituto Nacional de Cardiologia (INC)<sup>2</sup>, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

### Resumen

**Fundamento:** La reconstrucción mitral tiene buena aceptación en niños con fiebre reumática.

**Objetivo:** Analizar los resultados de la reconstrucción quirúrgica mitral en niños con lesiones reumáticas después de cuatro años de evolución.

**Métodos:** Estudio retrospectivo de 40 pacientes menores de 18 años, operados en el Instituto Nacional de Cardiología (RJ), entre enero de 1998 y enero de 2003. Se analizó el grado de regurgitación mitral por ecocardiograma, la técnica quirúrgica, la clase funcional pre y post operatoria, la evolución de los casos, la necesidad de cambio valvular y óbitos.

**Resultados:** Veintinueve pacientes (52,5%) eran del sexo femenino. La insuficiencia mitral era grave en 32 pacientes (80%) y moderada en ocho (20%). Ocurrieron tres óbitos inmediatos (7,5%). Después de tres meses de cirugía, el ecocardiograma mostró que en 35/37 (94,6%) no había regurgitación valvular o era leve, y en dos pacientes (5,2%) era grave. La clase funcional en el preoperatorio era III y IV en 33 casos (82,5%), y tres meses después de la cirugía los 37 casos (100%) estaban en clase funcional I y II. La diferencia entre los datos de los grados de regurgitación mitral y clase funcional en el pre y post operatorio fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,01$ ). El cambio valvular antes de cuatro de evolución ocurrió en siete (19%) de los casos.

**Conclusión:** La reconstrucción de la válvula mitral mostró resultado favorable en la mayoría de los casos al considerar el grado de regurgitación mitral y la clase funcional pre y post quirúrgica, y sólo el 19% de los pacientes necesitaron cirugía para cambio valvular antes de cuatro años de evolución. (Arq Bras Cardiol 2009;92(6):417-421)

**Palabras clave:** Válvula mitral/cirugía, insuficiencia de la válvula mitral, fiebre reumática.

### Introducción

La incidencia de la enfermedad reumática en niños, adolescentes y adultos jóvenes corresponde a un 0,3% y un 3% de los individuos<sup>1</sup>. Son pocos los trabajos brasileños sobre prevalencia de esta enfermedad. En niños de escuelas públicas de Belo Horizonte fue de 3,6/1.000<sup>2</sup>.

La regurgitación mitral ocurre por dilatación del anillo, alteraciones en los músculos papilares, cuerdas tendinosas y valvas<sup>4-7</sup>. Las prótesis existentes conducen a complicaciones difíciles de controlar, especialmente la calcificación y la ruptura en las prótesis biológicas, el tromboembolismo en las válvulas mecánicas, así como la necesidad de uso continuo de anticoagulación y su monitoreo con exámenes de laboratorio periódicos<sup>8</sup>. En los intervalos de edades menores, los cambios de prótesis son necesarios debido al crecimiento de la estatura y del peso. Por esos hechos, los autores cada vez más utilizan técnicas restauradoras en el tratamiento de la regurgitación valvular mitral<sup>9,10</sup>.

Los objetivos del presente trabajo fueron analizar los resultados de la plastia mitral en pacientes con fiebre reumática, evaluar la evolución de los pacientes y determinar los factores que podrían influir en la necesidad de cambio de la válvula antes de los cuatro años de evolución,

### Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo con 40 pacientes de edad inferior a 18 años, sometidos a cirugía reconstructora mitral (plastia mitral), acompañados en el Servicio de Cardiología del Niño y del Adolescente y operados por el Servicio de Cirugía Cardiovascular Pediátrico, ambos del Instituto Nacional de Cardiología (INL), órgano del Ministerio de Salud, ubicado en la ciudad de Rio de Janeiro (RJ), en el período de enero de 1988 y enero de 2003. Las variables estudiadas fueron: sexo, edad del paciente en la crisis y en la cirugía, medicamentos utilizados, tipo de lesión valvular, técnica quirúrgica, clase funcional pre y post operatoria *New York Heart Association* (NYHA), necesidad de uso de aminos vasoactivas o hemoderivados, duración de la circulación extracorpórea, de la anoxia, evolución de los casos y necesidad de cambio valvular.

Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico con esternotomía mediana. Después

**Correspondencia:** Gesmar Volga Haddad Herdy •

Travessa Antonio Pedro, 10/301, 24230-030, Niterói, RJ - Brasil

E-mail: gesmarhaddad@uol.com.br

Artículo recibido el 29/07/08, revisado recibido el 16/10/08; aceptado el 24/10/08.

de la heparinización con 4 ml/kg de peso se canularon la aorta ascendente y las venas cavas con la instalación de circulación extracorpórea (CEC). Todos fueron sometidos a hipotermia moderada (28°C), pinzamiento total y continuo de la aorta y protección miocárdica con cardioplegia sanguínea a 4°C. El acceso a la válvula mitral se realizó a través de atriotomía izquierda y en todos se preservaron las cúspides de la válvula mitral.

Los exámenes ecocardiográficos para análisis de la insuficiencia mitral se realizaron con aparato SONOS, y la insuficiencia se cuantificó como leve, moderada y grave, de acuerdo con las características del chorro regurgitante. Las principales técnicas quirúrgicas utilizadas para la reconstrucción valvular fueron: colocación de anillo mitral, resección cuadrangular del velo posterior, acortamiento de cuerda tendinosa, transposición de cuerdas tendinosas y comisurotomía. El tiempo mínimo de evolución de los pacientes fue de cuatro años después de la cirugía.

Los datos fueron descritos en frecuencias relativas (porcentaje), promedio, mediana, valor mínimo y máximo, y los grupos se compararon usando el test Chi-cuadrado. Se utilizó la corrección de Fisher cuando era indicada. Los posibles factores de riesgo para cambio de la válvula antes de cuatro años de evolución clínica fueron analizados por regresión logística simple. La significancia estadística considerada fue de 95%.

Los casos estudiados están archivados en el banco de datos del INC para seguimiento a largo plazo y posterior descripción de su evolución.

Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del INC con el número 0181/26.11.07.

## Resultados

Veintiún pacientes (52,5%) eran del sexo femenino. La edad en la crisis de fiebre reumática varió de tres a 14 años (mediana = ocho años), y en el acto quirúrgico de cuatro a 17 años (mediana = 12 años). La diferencia entre la edad en la primera crisis y la edad en la cirugía varió de cero a 10 años (mediana = tres años) (tab. 1).

En la primera consulta antes de la cirugía, 12 pacientes (30%) no usaban medicamentos, 16 (40%) usaban cuatro o más, y los otros doce casos hacían uso continuo de uno a tres agentes. Los más utilizados eran: furosemida, espironolactona, captopril, hidralazina y penicilina benzatina.

El grado de insuficiencia mitral fue analizado mediante examen ecocardiográfico en el preoperatorio y clasificado

**Tabla 1 – Características demográficas de los pacientes sometidos a plastia mitral (n=40)**

Variables	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Edad en la crisis	3	14	8
Edad en la cirugía	4	17	14
Tiempo entre crisis y cirugía	0	10	3

como leve, moderado o grave, de acuerdo con la regurgitación. La insuficiencia mitral era grave en 32 pacientes (80,0%) y moderada en ocho (20,0%). Se realizó análisis ecocardiográfico inmediato en todos los pacientes, con excepción de dos en razón de óbito. En ese análisis, 20 de los 38 pacientes (52,6%) presentaban regurgitación valvular leve o no presentaban lesión regurgitante, y 18 (47,4%) presentaban regurgitación moderada. Tres días después de la cirugía hubo otro óbito.

En la evaluación ecocardiográfica realizada después de tres meses de postoperatorio de los 37 pacientes sobrevivientes, 19 (51,3%) presentaban regurgitación valvular leve o no presentaban regurgitación, 16 (43,3%) regurgitación moderada y dos (5,4%) con regurgitación grave (éstos hicieron nueva crisis de fiebre reumática). Por tanto, 35 pacientes (94,6%) presentaban en el postoperatorio regurgitación mitral leve o moderada. Hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (tab. 2).

El tiempo de internación varió de cuatro a 103 días (mediana de 12). El tiempo de circulación extracorpórea (CEC) varió de 50 a 220 minutos con promedio de  $120 \pm 36$  minutos y anoxia de 35 a 170 minutos con promedio de  $93 \pm 32$  minutos. El tiempo promedio en el sector de postoperatorio infantil varió de uno a 60( días (mediana de 4) (tab. 3).

Las principales técnicas quirúrgicas utilizadas fueron: colocación de anillo mitral (n=28), resección cuadrangular del velo posterior (n=17), acortamiento de cuerda tendinosa (n=23), transposición de cuerdas tendinosas (n=5) y comisurotomía (n=11). Once pacientes (27,5%) realizaron la cirugía necesitando sólo una técnica quirúrgica, y 29 pacientes (72,5%) necesitaron dos o más técnicas (tab. 4).

**Tabla 2 – Gravedad de la regurgitación mitral preoperatoria y postoperatoria tardía por la ecocardiografía en los pacientes**

Gravedad de la regurgitación mitral	Preoperatorio	Postoperatorio tardío (3 meses)	X <sup>2</sup> *	P valor
	n= 40 (100%)	n=37 (100%)		
Leve a Moderada	8 (20)	35 (94,6%)	46,005	$p < 0,001$
Grave	32 (80)	2 (5,4)		

\* Método de Cochran y corrección de Fisher.

**Tabla 3 – Tiempo de internación y tiempo de cirugía**

Tiempo	Promedio±SD	Mediana	Valor mínimo	Valor máximo
Días de internación	20±20 días	12	4	103
Tiempo de CEC*	120±36 min	120	50	220
Tiempo de anoxia*	93±32 min	97	35	170
Días de POI	6±9 días	4	1	60

\* CEC - circulación extracorpórea; POI - postoperatorio infantil.

Tabla 4 – Técnicas quirúrgicas más utilizadas (n=40)

Técnica	N	%
Colocación de anillo mitral (de Carpentier)	28	70
Acartamiento de cuerda tendinosa	23	57,5
Resección cuadrangular	17	42,5
Comisurotomía	11	27,5
Transposición de cuerdas tendinosas	5	12,5

En varios casos se utilizó más de una técnica.

La clase funcional preoperatoria varió de acuerdo con la NYHA (New York Heart Association) de II a IV: CF II (n=7) 17,5%, CF III (n=17) 42,5% y CF IV (n=16) 40,0%, o sea, en el preoperatorio 33 pacientes (80,5%) estaban en clase funcional III y IV. En el seguimiento ambulatorio después de tres meses de postoperatorio, los 37 pacientes (100%) pasaron para CF I (n=28) y II (n=9). Hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (tab. 5; fig.1).

En veintiocho pacientes (70,0%) se realizó ecocardiograma transesofágico durante la cirugía. Los hemoderivados se utilizaron en 21 casos (52,5%). Las aminas vasoactivas fueron necesarias 26 casos (65,0%) en el postoperatorio. Hubo tres óbitos inmediatos (7,5%): uno en el centro quirúrgico, uno 24 horas después de la cirugía y uno después de tres días (dos pacientes por choque cardiogénico y uno por disturbio de la coagulación).

El cambio valvular fue necesario en ocho pacientes (20,0%), siendo siete pacientes con menos de cuatro años de plastia mitral (tab. 6).

Los factores de riesgo de interferir en la evolución de los pacientes con relación al cambio valvular mitral antes de cuatro años, analizados como se muestra en la tabla 6, no fueron estadísticamente significantes e incluyeron: clase funcional y grado de regurgitación mitral en el pre y post

operatorio, cantidad de fármacos utilizados por paciente al momento de la cirugía, tiempo de perfusión y anoxia, número de técnicas quirúrgicas utilizadas y la necesidad de aminas vasoactivas en el postoperatorio inmediato.

Tabla 5 – Variación de la clase funcional pre (n=40) y postoperatoria (n=37) de acuerdo con la NYHA

Evaluación de la clase funcional	Preoperatorio	Postoperatorio	X2*	P valor
	N =40	N=37		
Clase funcional I y II	7 (17,5%)	37 (100%)		
Clase funcional III y IV	33 (80,5%)	0	54,340	P<0,001

\* Método de Cockan corrección de Fisher.

Tabla 6 – Posibles factores de riesgo para cirugía de cambio valvular antes de cuatro años de plastia mitral (n=7)

Variable analizada	OR*	IC 95%	p
Clase funcional**	2,61	0,25 - 24,38	0,397
Drogas***	1,08	0,25 - 4,63	0,914
Perfusión $\infty$	1,16	0,20 - 6,80	0,864
Cirugía*	2,44	0,56 - 10,55	0,231
Anoxia $\infty$	2,18	0,47 - 10,05	0,314
Aminas $\diamond$	1,47	0,32 - 6,83	0,620

OR - odds-ratio; IC95%, intervalo de confianza 95%. \*Odds-ratio ajustados para sexo, edad, clase funcional, agentes, tiempo de perfusión, cirugía, tiempo de anoxia, uso de aminas vasoactivas. \*\*Clase funcional de insuficiencia cardiaca de acuerdo con la New York Heart Association. \*\*\*Cantidad de drogas utilizadas por pacientes al momento de la cirugía.  $\infty$  Tiempo en minutos. \*Cantidad de técnicas quirúrgicas utilizadas por el cirujano.  $\diamond$  Cantidad de pacientes que utilizaban aminas vasoactivas.

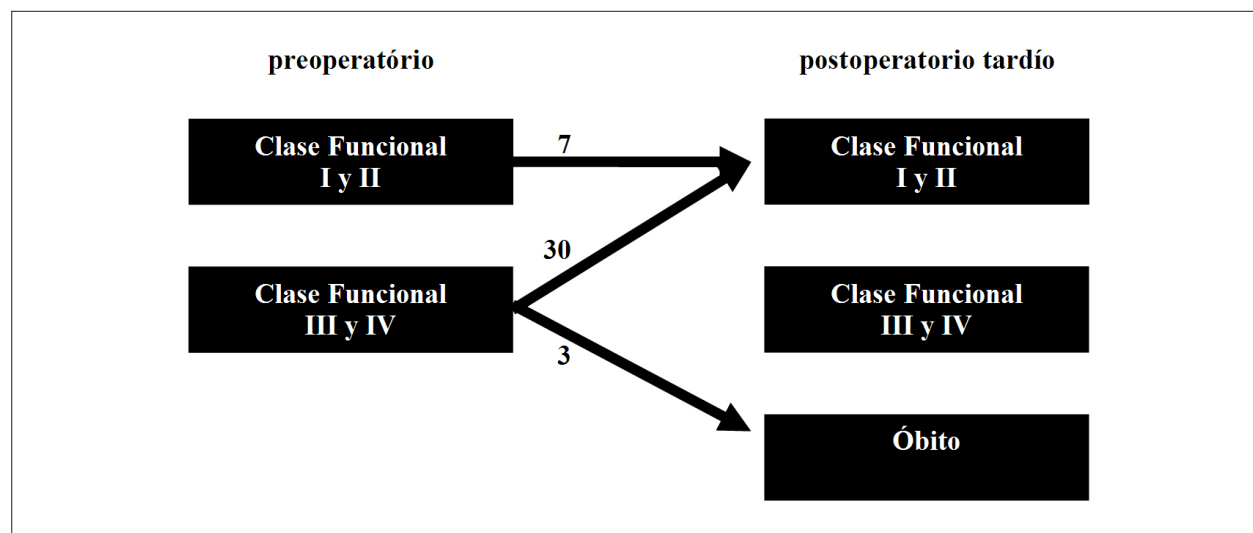


Fig. 1 - Evolución de la clase funcional NYHA de los pacientes sometidos a plastia mitral.

## Discusión

La plástica de válvula mitral se acepta universalmente como técnica superior al cambio valvular, especialmente en niños, en los cuales pueden ser necesarias otras sustituciones con el crecimiento<sup>6,7,11</sup>. La edad de los pacientes fue de cuatro a 17 años al momento de la cirugía de plastia mitral. Los problemas a largo plazo con anticoagulación, tromboembolismo, sangramiento, rápida degeneración de la prótesis en la población joven, y mayor riesgo de endocarditis y la menor preservación de la función ventricular hace que la plastia valvular mitral se revele superior al cambio valvular mitral<sup>12</sup>. Una importante ventaja de la técnica de reconstrucción quirúrgica es la baja trombogenicidad de la válvula reparada, que elimina la necesidad de terapia anticoagulante. El informe de ausencia de tromboembolismo después de la plástica mitral es del 87% al 99% después de cinco años. Las manifestaciones embólicas son, en su mayoría, episodios cerebrovasculares<sup>10-12</sup>.

Las técnicas reparadoras utilizadas fueron: colocación de anillo mitral, resección cuadrangular, acortamiento de cuerda tendinosa, comisurotomía y transposición de cuerdas tendinosas, con la prioridad de preservar el aparato mitral y la función ventricular. En la fiebre reumática, la reconstrucción valvular es técnicamente más difícil y los resultados a medio y largo plazo pueden sufrir interferencia de nuevas crisis de la enfermedad<sup>6,9</sup>. Los trabajos iniciales presentaban técnicas que tuvieron como objetivo sólo el tratamiento del anillo valvular<sup>13</sup>. Una de las mayores experiencias personales en procedimientos conservadores en la válvula mitral es el de Carpentier<sup>14</sup>, con 1.421 pacientes portadores de insuficiencia mitral. Las técnicas utilizadas en esta serie fueron resecciones parciales, acortamiento o transposición de cuerdas tendinosas, reinserción de músculos papilares y anuloplastia con anillo rígido.

En el presente estudio, el 39% de los pacientes fueron operados con importante compromiso de toda la estructura valvular y disfunción miocárdica. Estos datos que no son raros en muchos de nuestro medio (tratamiento quirúrgico ya con algún grado de disfunción ventricular y/o de síntomas clínicos significativos) son derivados especialmente de factores sociales y dificultades encontradas en nuestro sistema de Salud. No obstante, la plastia mitral debe ser indicada precozmente basado en la gravedad de la regurgitación y en el grado de compromiso valvular, lo que posibilita buenos resultados con el tratamiento conservador, aun en escasez o ausencia de síntomas<sup>15</sup>. La reconstrucción valvular exige del equipo quirúrgico un perfecto conocimiento de anatomía y de la multiplicidad de técnicas existentes. Además de ello, es importante una excelente visualización de la válvula, especialmente del plano subvalvular, para conseguir una buena evaluación de las cuerdas tendinosas y de la musculatura papilar. En caso necesario, se procede al acortamiento de esas estructuras, intentando una buena coaptación de las cúspides. En el Servicio de Cirugía Cardiovascular Pediátrico del INC los cirujanos realizan el acortamiento del músculo papilar mediante la resección en cuña transversal, pues creen que esta técnica permite un acortamiento más homogéneo de las cuerdas tendinosas. Además de esta técnica, se utilizan la colocación del anillo mitral, la resección cuadrangular, la comisurotomía y la transposición de cuerdas tendinosas.

Solamente en ocho de los pacientes estudiados (20%) la anuloplastia fue procedimiento único, demostrando que en la mayoría de los casos (80%) fue necesaria la asociación de más de una técnica, y en muchas ocasiones con variaciones de la planificación inicial, situación ésta descrita también por otros autores<sup>6,10,16</sup>. La dilatación del anillo mitral está presente en casi todos los pacientes con insuficiencia mitral. El implante del anillo ofrece así una mayor estabilidad en la reconstrucción valvular, impidiendo futuras dilataciones de la cúspide posterior como fuera sugerido por Carpentier<sup>14</sup>, según el cual siempre es importante remodelar la válvula con la plastia para resultados a largo plazo. Deloche et al demostraron excelente durabilidad de la plastia mitral usando la técnica de Carpentier, y sólo el 6,2% de su serie precisaron cambio valvular mitral<sup>9</sup>. En nuestro trabajo, el 19% realizaron cambio valvular mitral precoz.

La regurgitación mitral puede ser secundaria a múltiples lesiones en las comisuras, en los velos y en el aparato subvalvular, observándose en todos los pacientes, como fuera dicho antes, dilatación del anillo mitral. Esto se debe al alejamiento de su fracción posterior, ya que la fracción anterior está limitada por los trígonos fibrosos derecho e izquierdo del corazón. Como lo muestra la bibliografía, la plastia se considera una buena opción, pues permite preservar las cúspides nativas de la válvula y el aparato subvalvular, manteniendo la geometría ventricular izquierda y la función ventricular<sup>10</sup>.

La mortalidad hospitalaria en el presente trabajo fue del 7,5%. Los tres pacientes que fallecieron se encontraban en Clase Funcional IV, y dos de ellos se encontraban en fase aguda de la enfermedad. Esta mortalidad puede considerarse elevada si se la compara con la mayoría de los autores, que varía entre 0 y 4,8%<sup>17-20</sup>. Carpentier informó experiencia con plastia después de 10 años, con mortalidad hospitalaria del 4,2% en adultos y niños<sup>14</sup>. La mortalidad quirúrgica es mayor en la fase aguda de la fiebre reumática si la operación es indicada en pacientes con grave disfunción valvular y con tratamiento clínico ineficaz. Aun en este grupo, la plástica puede presentar mejores resultados que la sustitución valvular, al preservar todo el aparato subvalvular, lo que resulta en una mejor función ventricular en el postoperatorio<sup>12,19</sup>.

En nuestros casos, la necesidad de reoperación con indicación para cambio valvular antes de los cuatro años ocurrió en siete (19%) de los 37 casos, muy elevada si se la compara con los otros autores. Pomerantzeff et al<sup>21</sup> informaron sobrevida libre de reoperaciones en un 70% después de 17 años<sup>21</sup>. Pacientes con enfermedad valvular reumática tuvieron alta incidencia de reoperación, como demuestran Deloche et al<sup>9</sup>. La necesidad de nueva cirugía ocurre entre el 8%-10%<sup>7,18</sup>. Además de ello, los resultados también dependen del estado de la válvula al momento de la reconstrucción, es decir, cuanto más afectada esté, peor será el resultado<sup>16</sup>. Gillinov et al informaron una sobrevida libre de reoperación en el 93%, después de 10 años<sup>22</sup>, y la mayoría de los que necesitaron nueva cirugía fue en consecuencia de nuevas crisis de fiebre reumática. En la casuística de Machado et al<sup>18</sup>, el 72.6% de los casos estaban libres de reoperación después de 188 meses. Las mayores causas de falla de la plastia mitral reumática son indicaciones

erróneas, empleo de técnica inadecuada y progresión de la enfermedad valvular reumática<sup>7,16</sup>.

El uso de ecocardiograma transesofágico está establecido como método más adecuado para evaluar los resultados inmediatos, orientando la necesidad de cambio valvular en los casos de falla de la plastia mitral o de insuficiencia residual importante<sup>10</sup>. Murad et al<sup>6</sup> informaron el uso de ecocardiograma transesofágico en sólo el 4% de sus cirugías. En el presente estudio se utilizó la ecocardiografía transesofágica en la mayoría de los pacientes (68,3%) durante el procedimiento quirúrgico. En el trabajo aquí presentado, hubo una mejora de la regurgitación en el 94,6%, resultado semejante al de otros trabajos brasileños<sup>16,18</sup>.

Se concluye que hubo una mejora acentuada de la regurgitación mitral y de la clase funcional, en la evaluación después de tres meses de postoperatorio, pero fue

aumentada la necesidad de reoperación antes de cuatro años de evolución.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiamiento

El presente estudio no tuvo fuentes de financiamiento externas.

### Vínculo Académico

Este artículo es parte de la tesis de Maestría de Andréa Rocha e Silva de la Universidad Federal Fluminense e Instituto de Cardiología de Laranjeiras.

## Referencias

1. World Health Organization. Rheumatic fever and rheumatic heart disease. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 29 October-1 November. Geneva:WHO, 2004.
2. Meira ZM, Castilho SR, Barros MV. Prevalência de febre reumática em crianças de escola da rede pública de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol*. 1995; 65: 331-4.
3. Ministério da Saúde (Homepage na Internet). Secretaria Executiva. DATASUS. Informes hospitalares (SIH-Sus) Consulta eletrônica. [Acesso em 2006 jan 09]. Disponível em <http://www.datasus.gov.br>.
4. Herdy GVH, Pinto CAM, Carrinho M, Oliveira MC, Medeiros CC, Souza D. Estudo clínico e ecocardiográfico das alterações do aparelho mitral em crianças com cardiopatia reumática grave: aspecto de prolapso ou ruptura. *Arq Bras Cardiol*. 1996; 66 (3): 125-8.
5. Herdy GVH, Pinto CAM, Oliveira MC, Carvalho EA, Tchou Y, Herdy AH. Rheumatic carditis treated with high dosis of methylprednisolone (pulsetherapy): results in 70 children over 12 years. *Arq Bras Cardiol*. 1999; 72 (5): 604-6.
6. Murad H, Goes EC, Pinheiro AA, Azevedo JA, Noronha AP. Surgical treatment of mitral valve insufficiency by valve repair. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2002; 17 (4): 299-306.
7. Talwar S, Rajesh MR, Subramanian A, Saxena A, Kumar AS. Mitral valve repair in children with rheumatic heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 129 (4): 875-9.
8. Ren JF, Aksut S, Lighty GW. Mitral valve repair is superior to valve replacement for the early preservation of cardiac function. *Am Heart J*. 1996; 131 (5): 974-81.
9. Deloche A, Carpentier A, Jebara VA, Chavaud S, Fabiani JN, Dreyfus G. Mitral valve repair with Carpentier's techniques :a third decade. In 81st Annual meeting of the American Association for Thoracic Surgery. 2001; San Diego.
10. Wood AE, Healy DG, Nolke L, Duff D, Walsh K. Mitral valve reconstruction in a pediatric population: late clinical results and predictors of long-term outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 130 (1): 66-73.
11. Hillman ND, Tani LY, Veasy G, Lambert LL, Russo GB, Doty DB. Current status of surgery for rheumatic carditis in children. *Ann Thorac Surg*. 2004; 78 (4): 1403-8.
12. Skoularigis J, Sinovich V, Joubert G, Sareli P. Evaluation of the long-term results of mitral valve repair in 254 young patients with rheumatic mitral regurgitation. *Circulation*. 1994; 90 (5): 167-74.
13. Lillehei CW, Levy MJ. Mitral valve replacement with preservation of the papillary muscles and the chordae tendineae. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1964; 47 (3): 532-43.
14. Carpentier A. Cardiac valve surgery: the "French correction". *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1983; 86 (2): 323-37.
15. Sousa Uva M, Dreyfus G, Rescigno G, Aile N, Mascagni R, La Marra M, et al. Surgical treatment of asymptomatic and mildly symptomatic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996; 112 (5): 1240-9.
16. Volpe MA, Braille DM, Vieira RW, Rossi D, Souza DRS. Mitral valve repair with a malleable bovine pericardium ring. *Arq Bras Cardiol*. 2000; 75 (5): 389-96.
17. Provenzano Jr SC, Sá MPL, Bastos ES, Murad H, Gomes EC. Plastia valvar mitral na doença cardíaca reumática e degeneração mixomatosa: estudo comparativo. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2002; 17 (1): 24-34.
18. Machado VHS, Gregori Jr F. Avaliação cardiológica tardia de crianças com insuficiência mitral reumática submetidas a cirurgia reconstrutora com anel de Gregori. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 85 (6): 403-11.
19. Kumar AS, Rao PN, Saxena A. Results of mitral valve reconstruction in children with rheumatic heart disease. *Ann Thorac Surg*. 1995; 60 (4): 1044-7.
20. Gunther T, Mazzitelli D, Schreiber C. Mitral valve replacement in children under 6 years of age. *Eur J Cardio-Thorac Surg*. 2000; 17 (4): 426-30.
21. Pomerantzeff PMA, Brandão CMA, Faber CM, Fonseca MH, Puig LB, Grinberg M, et al. Plástica da valva mitral: resultado aos 17 anos de experiência. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 1999; 14 (3): 185-90.
22. Gillinov AM, Cosgrove DM, Lytle BW, Taylor PC, Stewart R, McCarthy PM, et al. Reoperation for failure of mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1997; 113 (3): 467-75.