



Revista Brasileira de Cirurgia  
Cardiovascular/Brazilian Journal of  
Cardiovascular Surgery

ISSN: 0102-7638

revista@sbccv.org.br

Sociedade Brasileira de Cirurgia  
Cardiovascular

SAMPAIO, Luiz Cláudio Nery; Lisboa CARVALHO, Jehorvan; Paes ALVES, Carlos  
Alberto; Vieira GUEDES, Marco Antonio; RABELO JR., Álvaro  
Estudo comparativo entre a miniesternotomia em "L" invertido e esternotomia longitudinal  
total na correção cirúrgica da comunicação interatrial  
Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular/Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery,  
vol. 20, núm. 1, enero-marzo, 2005, pp. 46-51  
Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular  
São José do Rio Preto, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=398941854011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Estudo comparativo entre a miniesternotomia em “L” invertido e esternotomia longitudinal total na correção cirúrgica da comunicação interatrial

*Comparative study between inverted “L” mini-sternotomy and complete sternotomy for the surgical treatment of the atrial septal defect (ASD)*

Luiz Cláudio Nery SAMPAIO, Jehorvan Lisboa CARVALHO, Carlos Alberto Paes ALVES, Marco Antonio Vieira GUEDES, Álvaro RABELO JR.

RBCCV 44205-728

## Resumo

**Objetivo:** Comparar os resultados obtidos entre duas vias de acesso cirúrgico em pacientes submetidos à correção cirúrgica de comunicação interatrial (CIA).

**Método:** Foram distribuídos 20 pacientes, com média de idade de  $24,1 \pm 14,2$  anos, em dois grupos. No grupo A, 10 pacientes (80% do sexo feminino, com média de idade de  $20,9 \pm 12,0$  anos) foram submetidos à correção da CIA por meio de uma esternotomia longitudinal total. No grupo B, 10 pacientes (80% do sexo feminino, com média de idade de  $27,4 \pm 16,1$  anos) foram submetidos à correção da CIA através de miniesternotomia em “L” invertido. Foi considerado significativo  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Não houve diferença significativa entre as variáveis demográficas, tempo cirúrgico, circulação extracorpórea, pinçamento aórtico, quantidade de solução cardioplégica, drenagem torácica, tempo de permanência na UTI e ventilação mecânica, volume de sangue e plasma transfundidos, arritmia ou emprego de marcapasso. Houve diferença estatística ( $p = 0,00001$ ) entre o tamanho das incisões realizadas nos pacientes submetidos à esternotomia completa

(grupo A) e a miniesternotomia (grupo B), sendo a média, respectivamente, de  $15,7 \pm 0,8$  e  $6,8 \pm 0,6$  cm. O grupo A apresentou maior tempo de internação, porém sem diferença estatística ( $7,5 \pm 16$  dias no grupo A e  $6,4 \pm 1,3$  dias no grupo B, com  $p = 0,12$ ). Em ambos os grupos não houve mortalidade ou complicações relativas às vias de acesso cirúrgico.

**Conclusão:** Não houve diferença entre as técnicas empregadas no período intra e pós-operatório, excetuando-se o tamanho da incisão, o qual possibilitou melhor efeito estético com uso da miniesternotomia em “L” invertido.

**Descritores:** Defeitos do septo interatrial, cirurgia. Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.

## Abstract

**Objective:** To compare the results obtained from two distinct surgical approaches in patients undergoing surgical correction of an atrial septal defect (ASD).

**Method:** The study series consisted of 20 patients, with a mean age of  $24.1 \pm 14.2$  years, distributed in two groups. In group A, 10 patients (80% female, with a mean age of  $20.9 \pm 12.0$

Trabalho realizado na Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular do Hospital Universitário Professor Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia; Fundação Bahiana de Cardiologia.

Endereço para correspondência: Luiz Cláudio Nery Sampaio. Rua Altino Serbeto de Barros, n.173, Ed. Atlantis Multiempresarial, sala 408 – Itaipara, Salvador, Bahia CEP 41840-020.  
E-mail: cirurgiacardiovascular@uol.com.br

Artigo recebido em maio de 2004  
Artigo aprovado em fevereiro de 2005

years) underwent surgical correction of ASD through a complete sternotomy. In group B, 10 patients (80% female, with mean age of  $27.4 \pm 16.1$  years), were operated through an inverted “L” mini-sternotomy. A p-value  $< 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** There was no statistical significance for demographics variables, duration of surgery, cardiopulmonary bypass time, clamping time, amount of cardioplegia administered, thoracic drainage, ICU stay, duration of mechanical ventilatory support, amount of blood and its components transfused, arrhythmia or pacemaker usage. There was statistical significance ( $p = 0.00001$ ) between incision size performed by complete sternotomy (group A) and inverted

“L” mini-sternotomy (group B), with mean incision size of  $15.7 \pm 0.8$  e  $6.8 \pm 0.6$  cm, respectively. There was a difference in the mean hospital stay between the groups but without statistical significance ( $7.5 \pm 1.6$  days in group A and  $6.4 \pm 1.3$  days in group B, with a p-value = 0.12). There was no mortality or complications reported in either surgical approach.

**Conclusion:** There was not difference in the operative and postoperative periods between the techniques that were performed except the incision size, with a better cosmetic result seen with the inverted “L” mini-sternotomy.

**Descriptors:** Heart septal defects, atrial, surgery. Surgical procedures, minimally invasive surgery.

## INTRODUÇÃO

A esternotomia longitudinal total é a principal incisão utilizada pelos cirurgiões como via de acesso ao coração e vasos da base, por permitir ampla abordagem a estas estruturas. Contudo, apresenta desvantagens pelo aspecto estético, pela eventual ocorrência de instabilidade esternal no pós-operatório e pela possibilidade de infecção, principalmente em idosos e diabéticos. Assim sendo, embora reconhecendo as vantagens desta via de acesso, os cirurgiões têm procurado alternativas em incisões menores para o tratamento cirúrgico de algumas doenças cardíacas, com a finalidade de diminuir o trauma cirúrgico [1].

A toracotomia lateral [1] e a minitoracotomia paraesternal [2] representam vias alternativas de acesso ao coração, que foram idealizadas visando diminuir o trauma da esternotomia. A partir daí, foram sugeridas outras variações: desde incisões reduzidas na pele [3] com esternotomia completa, até a videotoracoscopia [4].

O objetivo deste trabalho é comparar a miniesternotomia em “L” invertido com a esternotomia longitudinal total, para o tratamento da comunicação interatrial.

## MÉTODO

No período de agosto de 1998 a setembro de 2000, foram operados, pelo mesmo cirurgião, 20 pacientes para correção de comunicação interatrial. Foram excluídos os pacientes que apresentavam outras lesões valvares associadas, exceto regurgitação tricúspide. Estes pacientes foram randomizados em dois grupos de 10 pacientes cada (grupos A e B). Nos pacientes do grupo A, a via de acesso foi a esternotomia longitudinal total, e nos do grupo B, a via de acesso foi a miniesternotomia em “L” invertido. A pesquisa foi aprovada pela comissão de ética em pesquisa da Universidade Federal da Bahia.

Foram avaliados 20 pacientes com média de idade de  $24,1 \pm 14,2$  anos, sendo 80% do sexo feminino, sem diferença estatística entre os grupos.

### Protocolo operatório - Esternotomia total

Neste tipo de acesso, efetuava-se a incisão da pele e do

tecido subcutâneo iniciando-se na fúrcula esternal e estendendo-se até 2 cm abaixo da extremidade inferior do apêndice xifóide. Em seguida, o esterno era serrado longitudinalmente em toda sua extensão. Abria-se o esterno e realizava-se a hemostasia.

### Miniesternotomia em “L” invertido

Para este tipo de acesso, efetuava-se a incisão da pele e do tecido subcutâneo, numa extensão de aproximadamente 6 cm, partindo de cerca de 3 cm abaixo da fúrcula esternal. A seguir, com a utilização de dois afastadores tipo *Farabeuf*, procedia-se ao descolamento da pele, superiormente para expor a fúrcula esternal e, inferiormente, para expor o esterno até 2 cm além do 4º espaço intercostal (Figura 1). Em sequência, o esterno era serrado longitudinalmente da fúrcula esternal até a altura do 4º espaço intercostal.



Fig. 1 - Tração da pele com afastadores tipo Farabeuf para acesso ao 4º espaço intercostal e delimitação da miniesternotomia em “L” invertido.

Neste ponto procedia-se à secção transversal da metade direita do esterno, configurando assim a incisão em “L” invertido.

Após a secção do esterno da maneira acima exposta, as bordas do manúbrio e esterno eram afastadas cuidadosamente, utilizando-se um afastador com lâminas de perfil baixo para que fosse evitado o esgarçamento ou lesão da artéria torácica interna direita.

**Procedimento após abertura esternal**

Os pacientes foram conectados ao circuito de circulação extracorpórea (CEC) com oxigenador de membrana descartável nos tamanhos infantil ou adulto, dependendo do peso do paciente. Foi utilizada a solução cardioplégica cristalóide St. Thomas, gelada, anterogradamente, na dose de 1 a 3 ml/kg de peso do paciente, para obtenção da parada cardíaca. Esta solução era novamente infundida a cada 15 min de intervalo, na dose de 1ml/kg de peso do paciente, enquanto durasse o pinçamento aórtico.

Realizava-se a atrioseptoplastia utilizando-se, quando necessário, retalho de pericárdio bovino com sutura contínua de fio de polipropileno 5-0. O paciente era desconectado do circuito de CEC e, após infusão de protamina, a síntese por planos era realizada (Figura 2). Após o ato operatório, o paciente era encaminhado para a unidade de terapia intensiva.

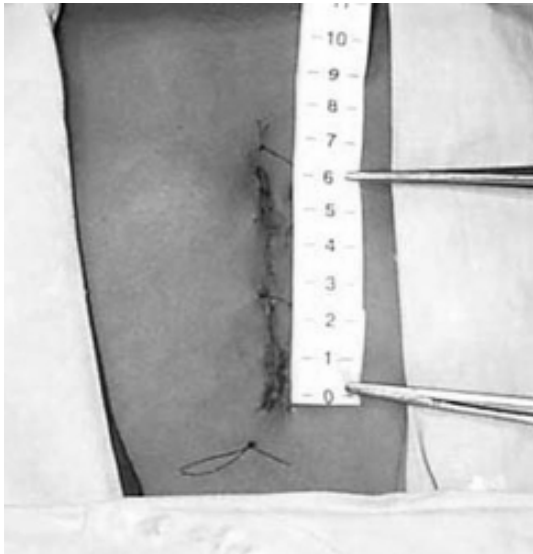


Fig. 2 - Aspecto final da miniincisão da pele após a síntese por planos.

**Análise estatística**

As variáveis contínuas foram expressas como média ± desvio padrão e as variáveis categóricas como proporções.

Utilizou-se o teste do qui quadrado ou teste exato de Fisher para testar diferenças entre proporções, após verificar se os dados estavam em conformidade com as premissas para esses testes. As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste t de Student para amostras independentes ou amostras pareadas, quando necessário. Todos os cálculos foram realizados com o auxílio do software SPSS – 10.0. Foram considerados estatisticamente significantes, valores de *p* inferiores a 5% (*p*<0,05).

**RESULTADOS**

Os resultados, comparando as vias de acesso esternotomia longitudinal total e miniesternotomia em “L” invertido, são descritos a seguir, agrupados nos períodos intra-operatório (Tabela 1) e pós-operatório (Tabela 2).

Não houve diferenças estatisticamente significantes nos dados intra-operatórios com exceção ao tamanho da incisão, uso de dopamina e de nitroprussiato de sódio.

Houve diferença estatisticamente significativa (*p*= 0,00001) entre as incisões realizadas nos pacientes submetidos ao acesso esternotomia completa (grupo A) quando comparadas àquelas realizadas nos pacientes com miniesternotomia (grupo B). No grupo A, foi registrada média de 15,7±0,8, e no grupo B, média de 6,8±0,6 cm. Ainda no período intra-operatório, foi observada diferença estatisticamente significativa para o uso de dopamina e nitroprussiato de sódio. A dopamina foi infundida em cinco (50%) pacientes do grupo A e em nenhum dos pacientes do grupo B, obtendo significância estatística com *p* = 0,03. O nitroprussiato de sódio foi infundido em seis (60%) pacientes do grupo A e em nenhum dos pacientes do grupo B, também com significância estatística (*p* = 0,01).

As médias do tempo de cirurgia (181,0 ± 33,7 min para o grupo A e 182,0 ± 26,6 min para o grupo B), tempo de circulação extracorpórea (38,3 ± 23,0 min para o grupo A e 47,2 ± 13,6 min para o grupo B), tempo de pinçamento da aorta (19,5 ± 19,1 min para o grupo A e 18,8 ± 5,4 min para o grupo B) e volume de solução cardioplégica (260,0 ± 230,7 ml para o grupo A e 235,0 ± 97,3 ml para o grupo B) não apresentaram diferença estatisticamente significativa. O retalho de pericárdio bovino para realização da correção da CIA foi utilizado em 17 (85%) pacientes. Em três (15%) pacientes, a correção foi realizada através de rafia direta da comunicação interatrial. No grupo A, o uso de pericárdio bovino foi empregado em 90% (nove pacientes) dos casos e, no grupo B, em 80% (oito pacientes), sem diferença estatística entre os grupos.

No período pós-operatório, como pode ser observado na Tabela 2, as médias para ambos os grupos, da drenagem torácica total (406,5 ± 271,6 ml para o grupo A e 485,5 ± 216,0 ml para o grupo B), do tempo de suporte ventilatório

mecânico ( $10,3 \pm 3,5$  h para o grupo A e  $10,2 \pm 3,3$  h para o grupo B), e do volume total de sangue transfundido ( $325,0 \pm 295,6$  ml para o grupo A e  $433,0 \pm 463,6$  ml para o grupo B) não demonstraram diferença estatística significativa.

Em relação ao uso de aminas vasoativas, não houve diferença estatisticamente significativa. A dopamina foi infundida em dois (20%) pacientes do grupo A e em nenhum dos pacientes do grupo B ( $p = 0,47$ ). O nitroprussiato de sódio foi infundido em quatro (40%) pacientes do grupo A e

em um (10%) paciente do grupo B,  $p = 0,30$ . Neste período evidenciou-se apenas um (10%) caso de arritmia no grupo B e um (10%) paciente em que se usou marcapasso temporário no grupo A. A permanência geral na UTI foi de  $38,9 \pm 13,2$  h para o grupo A e de  $43,9 \pm 12,6$  h para o grupo B ( $p = 0,40$ ). A média de internação hospitalar foi de  $7,5 \pm 1,6$  dias para o grupo A e de  $6,4 \pm 1,4$  dias para o grupo B ( $p = 0,12$ ).

Não houve lesão da artéria torácica interna direita em qualquer dos grupos estudados.

Tabela 1. Dados demográficos e intra-operatórios.

Variáveis	Grupo A	Grupo B	p
Média de idade	$20,9 \pm 12,1$	$27,4 \pm 16,2$	0.32
Sexo feminino	8 (80%)	8 (80%)	1.0
Tempo de operação	$181,0 \pm 33,7$ min	$182,0 \pm 26,6$ min	0.94
Tempo de CEC	$38,3 \pm 23,0$ min	$47,2 \pm 13,6$ min	0.31
Tempo de pinçamento da aorta	$19,5 \pm 19,1$ min	$18,8 \pm 5,4$ min	0.91
Solução de cardioplegia	$260,0 \pm 230,7$ ml	$235,0 \pm 97,3$ ml	0.76
Retalho de pericárdio bovino	9 (90%)	8 (80%)	0.5
Uso de dopamina	5 (50%)	0 (0%)	0.03
Uso de nitroprussiato	6 (60%)	0 (0%)	0.01
Tamanho incisão da pele	$15,7 \pm 0,8$ cm	$6,8 \pm 0,6$ cm	0.00001

CEC: circulação extracorpórea; min: minutos; ml: mililitros; cm: centímetros.

Tabela 2. Dados pós-operatórios

Variáveis	Grupo A	Grupo B	p
Drenagem torácica	$406,5 \pm 271,6$ ml	$485,5 \pm 216,0$ ml	0.48
Tempo de intubação	$10,3 \pm 3,5$ h	$10,2 \pm 3,3$ h	0.93
Volume de sangue recebido	$325,0 \pm 295,6$ ml	$433,0 \pm 463,6$ ml	0.54
Volume de plasma recebido	$0,0 \pm 0,0$ ml	$160,0 \pm 295,1$ ml	0.12
Uso de dopamina	2 (20%)	0 (0%)	0.47
Uso de nitroprussiato	4 (40%)	1 (10%)	0.30
Arritmia	0 (0%)	1 (10%)	1.00
Uso de marcapasso	1 (10%)	0 (0%)	1.00
Tempo de UTI	$38,9 \pm 13,2$ h	$43,9 \pm 12,6$ h	0.40
Tempo internação hospitalar	$7,5 \pm 1,6$ dias	$6,4 \pm 1,4$ dias	0.12

UTI: unidade de terapia intensiva; ml: mililitros; h: horas.

COMENTÁRIOS

As miniincisões compreendem diferentes formas de acesso ao mediastino anterior visando minimizar o trauma. A maioria destas técnicas traz algumas desvantagens, quando comparadas com a miniesternotomia em “L”

invertido: o acesso transxifóideo necessita do auxílio da videotoracoscopia e utiliza a artéria femoral para canulação arterial da CEC [5,6]; a miniesternotomia da metade inferior do esterno necessita de adaptação de um afastador e de uma segunda incisão para se introduzir a pinça para oclusão da aorta [7], as toracotomias ântero-laterais e póstero-laterais

são responsáveis por possível mau desenvolvimento do músculo peitoral e da mama em pacientes do sexo feminino [8], a incisão paraesternal direita necessita ligadura da artéria torácica interna direita e remoção de cartilagens costais [2,9].

A miniesternotomia em “L” invertido conjuga vários aspectos de grande relevância: o resultado cosmético, a manutenção dos pontos de inserção dos músculos abdominais e do diafragma na parte inferior da caixa torácica, a possibilidade de conversão para esternotomia total frente a complicações operatórias [10] e a canulação da aorta sob visão direta, sem necessidade de videotoracoscopia ou manuseio da artéria femoral [11].

Ao comparar a miniesternotomia em “L” invertido com a esternotomia longitudinal total, levamos em consideração variáveis dos períodos intra e pós-operatório.

A literatura registra que os defeitos congênitos do septo interatrial são mais freqüentes no sexo feminino, com uma relação 2:1 [12]. A predominância, em nossa série, do sexo feminino, está de acordo com a literatura, inclusive no Brasil [11], tendo assim sua indicação justificada pelo aspecto cosmético.

O tempo operatório, de pinçamento da aorta e de CEC, varia de acordo com a complexidade da comunicação interatrial, da presença de outros procedimentos associados à correção da CIA e da necessidade de uso de retalho de pericárdio bovino. Em 1999, DIAS et al. [10] verificaram maior tempo de operação, duração de CEC e de isquemia para o grupo de pacientes submetidos a miniesternotomia em “L” invertido, dados estes em discordância com os nossos achados. Isto, possivelmente, deve-se ao fato de que na série destes autores, os procedimentos foram realizados por mais de um cirurgião, além de envolver uma curva de aprendizado. Os nossos dados estão de acordo com outros achados da literatura [13-15] que sugerem que, com esta via de acesso, os tempos de operação, de pinçamento da aorta e de CEC são semelhantes aos observados com a esternotomia total.

A lesão da artéria torácica interna direita pode ocorrer na miniesternotomia em “L” invertido, tanto por secção como por estiramento. Estas lesões, por serem fontes potenciais de sangramento, devem ser investigadas no intra-operatório, por meio de cuidadosa revisão durante a secção e sutura do esterno. Nos pacientes submetidos à miniesternotomia em “L” invertido, não observamos lesão da artéria torácica interna direita. Este fato também foi observado na série de DIAS et al. [10]. A artéria torácica interna direita é uma opção importante de enxerto nas cirurgias de revascularização do miocárdio, sendo então fundamental a sua preservação.

Verificou-se diferença estatisticamente significativa para o uso de drogas vasoativas no período intra-operatório observada no grupo da miniesternotomia. Acreditamos ser este um erro tipo  $\beta$ , proveniente do número reduzido de casos. Tal fato não é relatado na literatura e não encontramos outra explicação para esta ocorrência.

O tamanho da incisão foi significativamente menor para o grupo da cirurgia minimamente invasiva. A média da miniincisão foi similar à descrita por ROCHA e SILVA et al. [11].

No grupo da miniesternotomia, a incisão na pele é feita 3 cm abaixo da fúrcula esternal, o que implica na necessidade de descolamento para acesso à mesma, onde tem início secção do esterno. O fato de que este descolamento não causou problema traduziu-se pela ausência de lesões isquêmicas na pele, como por exemplo áreas de necrose.

É importante chamar a atenção para a região da sutura da bolsa no átrio direito para canulação da veia cava inferior, como fonte potencial de sangramento nos pacientes submetidos a miniesternotomia. Este problema pode ser evitado, quando do término da operação, mantendo-se o paciente em CEC parcial, retirando-se primeiro a cânula da veia cava inferior e, com o átrio parcialmente vazio, realizando-se assim uma sutura hemostática. Acreditamos que esta manobra é fundamental para se evitar problemas de sangramento no pós-operatório.

Não houve diferença entre os grupos em relação ao volume de sangue transfundido, dados semelhantes aos encontrados por DIAS et al. [10]. Contudo, outros autores [16-18] referem haver encontrado diferenças no volume de hemoderivados transfundidos favorecendo as miniincisões.

Além disso, não houve diferença entre os grupos no que se refere à necessidade de suporte ventilatório mecânico, possivelmente porque o grupo da via minimamente invasiva não foi submetido a um protocolo especial de extubação precoce. Estes dados estão em acordo com a maior parte dos trabalhos encontrados na literatura [10,13,14,19], embora dados apresentados por SUN et al. [16] sugiram tendência para um menor tempo de intubação orotraqueal no grupo de pacientes submetidos a miniesternotomia.

Não foi verificada diferença significativa em relação ao emprego de drogas vasoativas no período do pós-operatório imediato para os grupos estudados. Deve-se salientar que nos estudos comparando as miniincisões com a esternotomia completa para correção de CIA não há análise desta variável.

Eventos de distúrbio do ritmo são evidenciados em pacientes submetidos a atrioseptoplastia [19]. Apenas um paciente do grupo B cursou com arritmia e um único paciente do grupo A necessitou de uso de marcapasso temporário, não havendo diferença entre os grupos estudados. Porém, não foi realizada a análise destas variáveis em outras séries que compararam as miniincisões e esternotomia total.

Na tentativa de evitar um viés, os pacientes operados com acesso minimamente invasivo não foram submetidos a um protocolo especial de alta precoce. É possível que, em função do exposto, a tendência observada de uma menor permanência hospitalar não tenha se expressado com significância estatística. Os nossos dados são semelhantes aos estudos em que não houve distinção quanto ao

protocolo de alta para os dois grupos estudados [10,14,20], embora haja registros de pequenos tempos de permanência na UTI e hospitalar [17,18,20], todos resultados de protocolos específicos para alta precoce.

CONCLUSÃO

Finalmente, deve ser destacado que a análise das variáveis que traduzem o risco cirúrgico, estudadas nos períodos intra e pós-operatórios, comparando a miniesternotomia com a esternotomia total, não mostrou diferenças significativas. Estes dados demonstram que a miniesternotomia em “L” invertido é um procedimento seguro e tem como potencial vantagem a menor agressão cirúrgica, além de excelente efeito estético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mitchell R, Angell W, Wuerflein R, Dor V. Simplified lateral chest incision for most thoracotomies other than sternotomy. *Ann Thorac Surg.* 1976;22(3):284-6.

2. Cosgrove III DM, Sabik JF. Minimally invasive approach for aortic valve operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;62(2):596-7.

3. Laks H, Hammond GL. A cosmetically acceptable incision for the median sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1980;79(1):146-9.

4. Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, Dowling RD, Acuff TE, Magee MJ et al. Video-assisted thoracic surgery: basic technical concepts and intercostal approach strategies. *Ann Thorac Surg.* 1992;54(4):800-7.

5. Van de Wal HJ, Barbero-Marcial M, Hulin S, Lecompte Y. Cardiac surgery by transxiphoid approach without sternotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;13(5):551-4.

6. Barbero-Marcial M, Tanamati C, Jatene MB, Atik E, Jatene AD. Transxiphoid approach without median sternotomy for the repair of atrial septal defects. *Ann Thorac Surg.* 1998;65(3):771-4.

7. Grinda JM, Folliguet TA, Dervanian P, Mace L, Legault B, Neveux JY. Right anterolateral thoracotomy for repair of atrial septal defect. *Ann Thorac Surg.* 1996;62(1):175-8.

8. Cherup LL, Siewers RD, Futrell JW. Breast and pectoral muscle maldevelopment after anterolateral and posterolateral thoracotomies in children. *Ann Thorac Surg.* 1986;41(5):492-7.

9. Navia JL, Cosgrove III DM. Minimally invasive mitral valve operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;6(5)2:1542-4.

10. Dias RR, Sobral MLP, Avelar Jr SF, Santos GG, Lima, MAVB, Haddad V et al. Cirurgia da valva aórtica: estudo prospectivo e randomizado da miniesternotomia versus cirurgia convencional. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1999;14(2):98-104.

11. Rocha e Silva R, Canêo LF, Lourenço Filho DD, Franchi SM, Afiune CMC, Rodrigues Sobrinho CRM et al. Correção de comunicação interatrial com cirurgia minimamente invasiva em paciente pediátrico. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1999;14(1):46-50.

12. Hurst JW. The heart, arteries and veins. 7th ed. New York:McGraw-Hill;1990.

13. Rosengart TK, Stark JF. Repair of atrial septal defect through a right thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 1993;55(5):1138-40.

14. Castilho F, Arnoni AS, Arnoni RT, Rivera JA, Almeida AFS, Abdulmassih Neto C et al. Miniesternotomia e mini-incisão: experiência inicial do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2000;15(1):39-43.

15. Dietl CA, Torres AR, Favaloro RG. Right submammarian thoracotomy in female patients with atrial septal defects and anomalous pulmonary venous connections: comparison between the transpectoral and subpectoral approaches. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;104(3):723-7.

16. Sun L, Zheng J, Chang Q, Tang Y, Freng J, Sun X et al. Aortic root replacement by ministernotomy: technique and potential benefit. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(6):1958-61.

17. Svensson LG, D’Agostino RS. “J” incision minimal-access valve operations. *Ann Thorac Surg.* 1998;66(3):1110-2.

18. Bauer M, Alexi-Meskishvili V, Nakic Z, Redzepagic S, Bauer U, Weng Y et al. The correction of congenital heart defects with less invasive approaches. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;48(2):67-71.

19. Kirklin JW. Cardiac surgery. 2nd ed. New York:Churchill Livingstone;1993.

20. Marianeschi SM, Seddio F, McElhinney DB, Colagrande L, Abella RF, La Torre T et al. Fast-track congenital heart operations: a less invasive technique and early extubation. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(3):872-6.