

# Acesso minimamente invasivo para troca da valva aórtica: resultados operatórios imediatos comparativos com a técnica tradicional

*Minimally invasive aortic valve replacement: a comparison of results with the traditional technique*

André Luiz TYSZKA<sup>2</sup>, Roberto WATANABE<sup>2</sup>, Maria Marta de Carvalho CABRAL<sup>1</sup>, Andresa Marques CASON<sup>3</sup>, Ederval Key HAYASHI<sup>1</sup>, Geraldo Ângelo NOGUEIRA<sup>1</sup>, Marcos Borges MACHADO<sup>1</sup>, Leonardo Monteiro de Castro MACHADO<sup>1</sup>, Armando PROGIANTE<sup>1</sup>, Leila Satomi FUCUDA<sup>2</sup>, Raul D'Áurea MORA<sup>1</sup>

RBCCV 44205-667

## Resumo

**Objetivo:** As cirurgias cardíacas minimamente invasivas foram desenvolvidas para proporcionarem, através de acessos limitados, menores traumas, melhores resultados estéticos e diminuição nos custos hospitalares com a mesma segurança das cirurgias tradicionais. O estudo teve como objetivo comparar os resultados peri-operatórios dos pacientes submetidos à troca de valva aórtica por meio dos acessos minimamente invasivo e convencional.

**Método:** Doze pacientes consecutivamente submetidos à troca de valva aórtica isolada por acesso minimamente invasivo, a partir de junho de 2002, tiveram seus dados pré-operatórios, operatórios e pós-operatórios imediatos comparados com os 12 pacientes anteriormente operados na mesma instituição submetidos ao mesmo tipo de operação, porém com acesso convencional. O acesso minimamente invasivo utilizado foi a hemiesternotomia mediana superior e a instalação da CEC foi através da canulação da aorta ascendente e do átrio direito, semelhante à técnica tradicional.

**Resultados:** Os dados demográficos foram semelhantes

nos dois grupos de pacientes. Não houve diferença significativa entre os tempos de isquemia, de CEC e do tempo total do procedimento. O tamanho da incisão da pele foi significativamente menor no grupo minimamente invasivo. No pós-operatório, embora tenham sido menores os tempos de ventilação mecânica e o tempo total de permanência hospitalar, estes dados não mostraram diferença significativa. A morbidade pós-cirúrgica foi semelhante entre os dois grupos.

**Conclusões:** Esta abordagem oferece adequada exposição das estruturas necessárias para uma segura troca valvar e com o mesmo instrumental utilizado na cirurgia tradicional podemos oferecer as vantagens de um acesso menos invasivo com a mesma eficiência da cirurgia tradicional sem acrescentar riscos aos nossos pacientes.

**Descritores:** Valva aórtica, cirurgia. Implante de prótese de valva, métodos. Doenças das valvas cardíacas, cirurgia. Toracotomia, métodos. Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.

Trabalho realizado no Hospital Santa Rita de Maringá. Maringá, PR, Brasil.

1 - Do Serviço de Cardiologia do Hospital Santa Rita.

2 - Do Serviço de Cirurgia Cardíaca do Hospital Santa Rita.

3 - Do Serviço de Enfermagem do Hospital Santa Rita

Endereço para correspondência: André Luiz Tyszka. Rua Lopes Trovão, 151, s1. Maringá, PR, Brasil. CEP 87014-080. Tel. (44) 225-5777. E-mail: altyszka@uol.com.br.

Artigo recebido em setembro de 2003  
Artigo aprovado em março de 2004

#### Abstract

**Objective:** Minimally invasive cardiac surgeries are approaches used to reduce trauma, to give better cosmetic results and to reduce hospital costs with the same safety than conventional surgery. This study was designed to compare the operative results from patients who underwent minimally invasive aortic valve replacement with those who were submitted to the standard procedure.

**Method:** The operative and immediate post-operative results of 12 consecutive patients who received minimally invasive isolated aortic valve replacements from June 2002 to February 2003 were compared to 12 patients who underwent to traditional approach in the same institution. The minimally invasive access used was superior median hemisternotomy and cardiopulmonary bypass was established through ascendant aorta and right atrium cannulation, similar to the traditional technique.

**Results:** The patient's demographics were similar in both

groups. There were no significant differences between aortic clamping time, total bypass time and operating time. The skin incision length was statistically shorter in minimally invasive group. In the postoperative course, the mechanical ventilation time and the total hospital stay were shorter, but not statistically significant, in the minimally invasive group. The morbidity was the same in two groups.

**Conclusions:** This surgical approach provides adequate exposure of the cardiac structures necessary to perform a safe valve replacement. With the same instrumental used in the traditional surgery we can offer the benefits of a less invasive access with the same efficiency as in the conventional approach without add any risks to our patients.

**Descriptors:** Aortic valve, surgery. Heart valve prosthesis implantation, methods. Heart valve diseases, surgery. Thoracotomy, methods. Surgical procedures, minimally invasive surgery.

#### OBJETIVO

A cirurgia da valva aórtica é tradicionalmente realizada através de esternotomia mediana total com canulação direta da aorta e do átrio direito para instalação da circulação extracorpórea (CEC). A partir de 1996, inúmeras publicações divulgaram métodos alternativos utilizando técnicas cirúrgicas menos invasivas [1,2]. O acompanhamento destes pacientes sugere que o acesso simplificado reduz a dor e a morbidade pós-operatória sem prejudicar os resultados cirúrgicos, além de diminuir os custos hospitalares diretos [3].

Nas cirurgias valvares, o termo minimamente invasivo só pode ser aplicado ao tipo de acesso (incisão de pele, esternotomias parciais e minitoracotomias), já que a instalação da circulação extracorpórea se faz, atualmente, imprescindível. Por outro lado, nas revascularizações do miocárdio, esta denominação é muito mais ressaltada quando da instalação ou não da CEC, procedimento considerado como o grande responsável pela agressão ou invasão ao organismo [4].

Para avaliar os resultados dos pacientes submetidos a esternotomia parcial, comparamos os resultados operatórios e pós-operatórios dos pacientes operados por dois acessos (esternotomia total e esternotomia parcial) com o objetivo de determinar se a valva aórtica pode ser rotineiramente tratada por acesso minimamente invasivo.

#### MÉTODO

Compararam-se os 12 pacientes consecutivamente submetidos à troca da valva aórtica isolada a partir de junho de 2002, pelo acesso minimamente invasivo - esternotomia mediana parcial superior denominado de Grupo Mini, com

os 12 pacientes consecutivamente anteriores operados para troca de valva aórtica através de esternotomia total ou Grupo Total, no mesmo hospital. Os pacientes submetidos à troca valvar aórtica concomitante com outros procedimentos como revascularização miocárdica ou operação na valva mitral e as reoperações foram excluídos de ambos os grupos. A todos os pacientes do grupo Mini foi explicado em detalhes sobre o procedimento proposto e todos autorizaram a realização da operação, bem como a inclusão no protocolo em estudo.

Os dados demográficos, pré-operatórios e as doenças de ambos os grupos encontram-se na Tabela 1, conforme demonstrado, estes dados não tiveram diferença estatística.

Tabela 1. Dados pré-operatórios:

Dados	Grupo Total	Grupo Mini	p
Sexo masculino	58,3%	66,66%	ns
Idade	54,6	55,7	ns
FE (%)	35%	33%	ns
Gradiente (mmHg)	65	77	ns
Classe funcional (NYHA)			ns
I/II	33,3%	41,66%	
III/IV	66,6%	58,33%	
Fisiopatologia			ns
Estenose	58,33%	50%	
Insuficiência	25%	25%	
Dupla lesão	16,66%	25%	

Legenda: FE = fração de ejeção; NYHA = New York Heart Association

Todas as operações com esternotomias parciais foram realizadas pelo mesmo cirurgião (ALT) e as esternotomias totais foram realizadas por dois cirurgiões do mesmo hospital (ALT, LSF).

Todos os pacientes foram acompanhados pelo cirurgião (ALT) durante a internação hospitalar e retornaram no 30º dia de pós-operatório para nova reavaliação ambulatorial, onde foram revistos os exames clínico, eletrocardiográfico e ecocardiográfico.

### Técnica cirúrgica

Com o paciente em posição supina, devidamente anestesiado e monitorado (pressão arterial invasiva, pressão venosa central, ECG, temperatura naso-faríngea, oximetria de pulso e débito urinário), foi realizada intubação com cânula orotraqueal de único lúmen e, após a anti-sepsia, procedeu-se o acesso como descrito abaixo.

#### • ESTERNOTOMIA MEDIANA PARCIAL SUPERIOR (Grupo MINI):

**Incisão:** Incisão mediana na pele de 7 a 10 cm, iniciando na altura ângulo de Louie ou do segundo espaço intercostal, conforme ilustrado na Figura 1. O esterno foi seccionado com serra oscilatória da incisura esternal até a altura do 4º espaço intercostal e transversalmente estendido até o espaço intercostal esquerdo (Figura 2). O esterno foi aberto com afastador Finochetto (aproximadamente 7 cm) e o pericárdio, depois de incisado longitudinalmente, foi tracionado junto à pele para melhor exposição da aorta ascendente e do átrio direito (Figura 3).

**Canulação** (Figura 4): Todos os pacientes foram diretamente canulados de modo bastante semelhante à cirurgia convencional. Na canulação aórtica utilizou-se uma cânula aramada não permitindo o seu estreitamento devido à posição no campo cirúrgico. O retorno venoso foi obtido pela canulação da aurícula atrial direita com cânula venosa única bifase. O paciente foi então resfriado a 32 graus. A primeira cardioplegia sanguínea gelada multidosada foi infundida anterogradamente, após o pinçamento total da aorta ascendente, e as demais foram repetidas a cada 15 minutos, diretamente nos óstios coronarianos.

**Exposição da valva:** Aortotomia transversa foi feita e estendida na direção do seio não-coronariano. Em cada comissura foram colocados três pontos de ethibond 2-0 de modo a suspender sob tensão, elevando a valva aórtica para melhor exposição do seu anel (Figura 4). Quando necessário foi colocada sonda para aspiração do ventrículo esquerdo através da veia pulmonar superior esquerda. A valva aórtica foi ressecada e realizada a troca pela prótese escolhida.



Fig. 1 - Foto da incisão inicial da pele (paciente 1)

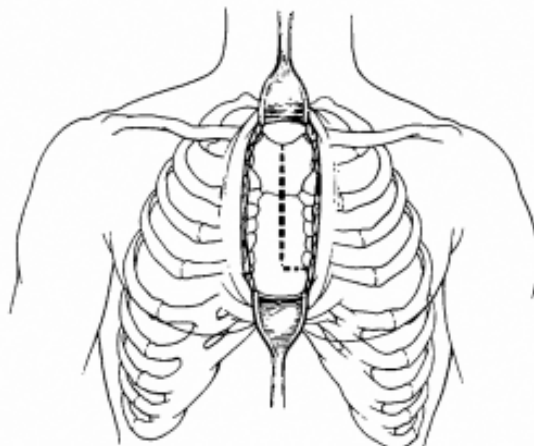


Fig. 2 - Desenho esquemático da hemiesternotomia mediana superior

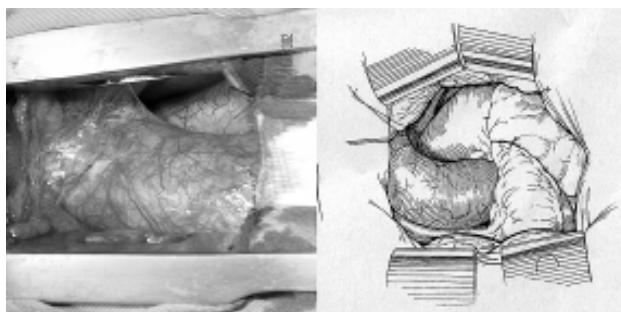


Fig. 3 - Foto e desenho demonstrando a exposição da aorta ascendente na perspectiva do cirurgião

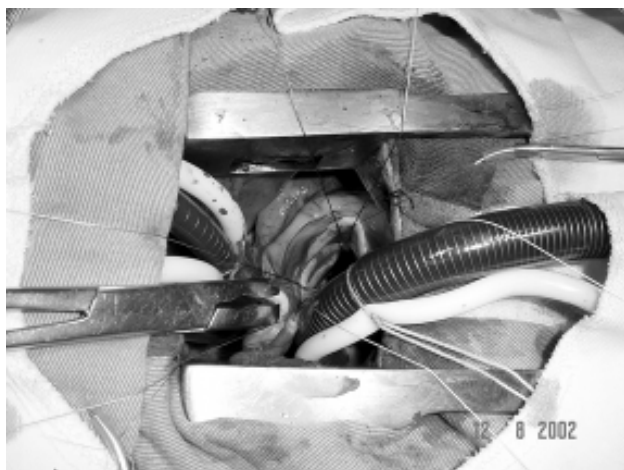


Fig. 4 - Foto demonstrando a canulação da aorta ascendente e do átrio direito e exposição da valva aórtica (paciente 1)

**Manobras para retirada de ar:** As câmaras cardíacas foram lentamente enchidas de sangue, durante a fixação da prótese e a aortorrafia. Antes de liberar o pinçamento aórtico, os pulmões foram manualmente inflados para a completa retirada de ar das câmaras esquerdas. A seguir, o tórax foi externamente balançado lateralmente em bruscos movimentos, permitindo o deslocamento de eventuais bolhas de ar presas entre as trabeculações e cordoalhas tendíneas do ventrículo esquerdo, seguida de contínua aspiração da raiz aórtica com o paciente em posição de Trendelenburg acentuada e, então, a aorta foi despinçada.

Após a saída de CEC, com o paciente estável hemodinamicamente, o circuito arterial foi desconectado da cânula aórtica que foi mantida no local e o volume restante do oxigenador repostado via cânula venosa no átrio direito. Esta manobra sempre permitiu que as bolhas residuais pudessem ser aprisionadas na cânula arterial ou aspiradas pela raiz aórtica, com o paciente ainda em posição de Trendelenburg. Quando houve a necessidade de cardioversão elétrica, esta pode ser feita com pás internas infantis diretamente sobre o coração. Ainda durante a fase de estabilização hemodinâmica, quando se observou o alargamento do complexo QRS no monitor cardíaco, o paciente foi mantido em CEC com pressão arterial mais elevada até a completa remissão da largura do complexo.

Após o término do procedimento, foi colocado um dreno tubular mediastinal na linha mediana com uma longa pinça hemostática. Inicialmente, o esterno foi fechado com cinco fios de aço, sendo um para síntese da incisão transversal esquerda, dois no manúbrio esternal e dois nos próximos espaços intercostais. Nos últimos quatro casos, observou-se que o fechamento da incisão transversa do hemiesterno esquerdo não se fazia necessário e o esterno tem sido fechado com quatro pontos de fio de aço transversais às

duas tábuas ósseas. O restante do fechamento foi realizado de maneira habitual por planos.

• ESTERNOTOMIAS TOTAIS (Grupo TOTAL):

A incisão mediana da pele foi realizada da altura do 2º espaço intercostal até a ponta do apêndice xifóide (aproximadamente 20cm). Com o pericárdio reparado, a aorta ascendente e o átrio direito foram diretamente canulados para instalação da CEC. Os demais tempos cirúrgicos foram conforme descritos acima.

**Análise estatística**

Os dados foram apresentados nas formas de média  $\pm$  desvio padrão. As variáveis quantitativas foram comparadas pelo teste “t de Student”. Para as variáveis qualitativas foi aplicado o teste do “qui-quadrado”. O valor de “p” menor que 0,05 foi adotado como significante. (Software: Cálculos Estatísticos for Windows V.1.8 – desenvolvido por Braille e Godoy).

RESULTADOS

Conforme demonstrado na Tabela 1, os dois grupos não apresentaram diferenças estatísticas quanto aos dados pré-operatórios (sexo, idade, tipo de fisiopatologia aórtica).

O tipo de prótese mais empregada em ambos os grupos foi metálica (grupo Total = 58,33% e grupo mini = 66,6%) e o tamanho médio de prótese utilizada foi no grupo Total = 24,5mm e no grupo Mini = 25,2mm, também sem diferença estatística. Os tipos e tamanhos de próteses implantadas encontram-se na Tabela 2, junto aos demais dados cirúrgicos. Os tempos operatórios (tempo total de cirurgia, tempo de CEC e tempo de pinçamento aórtico) foram semelhantes nos dois grupos. O único dado operatório que demonstrou diferença significativa foi o tamanho da incisão de pele, no grupo Mini o tamanho médio foi de 7,6cm e no grupo Total foi de 18,2cm, com  $p < 0,05$ .

Tabela 2. Dados operatórios:

Dados/variáveis	Grupo Total	Grupo Mini	p
Próteses metálicas	7	8	ns
Próteses biológicas	5	4	ns
Tamanho da prótese	24,5	25,2	ns
Tempo de cirurgia	115 min	125 min	ns
Tempo de pinçamento	40 min	47 min	ns
Tempo de CEC	53 min	55 min	ns
Tamanho da incisão	18,2 cm	7,6 cm	$p < 0,05$

Legenda: ns = não significante.

Nenhum dos 12 pacientes do grupo Mini necessitou de conversão para técnica total. Em todos pacientes a canulação aórtica e atrial direita foi facilmente realizada e pode-se manter uma estável circulação extracorpórea sem problemas de drenagem ou dificuldades com a posição das cânulas, não interferindo na adequada exposição do campo operatório.

### Evolução pós-operatória

Embora da mesma maneira em ambos os grupos todos pacientes tenham apresentado satisfatória recuperação pós-operatória no grupo Mini, observamos menores tempos de intubação, ventilação mecânica e permanência hospitalar total (Tabela 3). Utilizou-se para ambos os grupos o mesmo protocolo anestésico e os mesmos cuidados na unidade de pós-operatório, procurando manter os mesmos critérios para retirada de drenos, cateter central, sondagem vesical, infusão endovenosa e tempo de uso de antibiótico profilático, com isso não se alterou significativamente o tempo de permanência nesta unidade.

Tabela 3. Dados pós-operatórios:

Dados variáveis	Grupo Total	Grupo Mini	p
Intubação (h)	4	3:25	ns
UTI (h)	40	33	ns
Hospitalização (dias)	6	5	ns
Drenagem (ml)	350 (100-450)	270 (50-900)	ns
Complicações			
Uso de Balão intra-aórtico (%)	0	1 (8,33%)	ns
Re-operação sangramento	1 (8,33%)	1 (8,33%)	ns
Fibrilação atrial	0	2 (16,7%)	ns
Endocardite	1 (8,33%)	0	ns
Derrame pericárdico	0	1 (8,33%)	ns
Mortalidade	0	0	-

Legenda: ns = não significante; h +horas

Subjetivamente avaliaram-se as queixas dos pacientes nos primeiros dias de cirurgia e claramente observaram-se menores queixas algicas, menores doses de analgésicos e maior disposição para fisioterapia e deambulação precoce nos pacientes com esternotomias parciais. Os pacientes

puderam sentar mais precocemente e com maior segurança, inclusive observou-se uma maior facilidade para movimentação ampla dos membros superiores, permitindo a estes pacientes realizarem higiene pessoal e alimentação sem auxílio já no primeiro dia de pós-operatório.

Não houve mortalidade hospitalar em ambos os grupos e as complicações pós-operatórias encontram-se na Tabela 3. Na evolução dos pacientes não se pode relacionar qualquer complicação diretamente com o tipo de acesso utilizado. Nesta série não se observou qualquer evento neurológico que pudesse ser atribuído à embolia aérea.

No retorno ambulatorial, todos os pacientes apresentavam aspecto cicatricial em excelentes condições, sem quaisquer complicações com a ferida operatória (Figura 5). Mesmo as pacientes obesas e com mamas proeminentes, como pudemos observar em duas pacientes do grupo Mini, com índices de massa corporal superior a 30 kg/m<sup>2</sup>, o resultado cosmético foi bastante satisfatório.

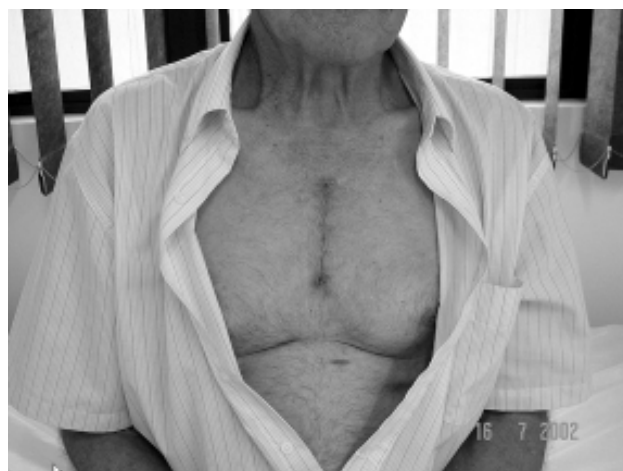


Fig. 5 - Aspecto final da incisão no 30º dia de pós-operatório – paciente 1

### COMENTÁRIOS

Conforme demonstrado em estudos anatômicos feitos por REARDON et al. [5], a valva aórtica está localizada na metade esquerda do esterno, logo abaixo do terceiro espaço intercostal. Inúmeras incisões alternativas foram descritas visando acessos menos invasivos que pudessem proporcionar a mesma segurança na realização das operações sobre as valvas cardíacas [6,7]. A divisão da metade superior do esterno permite ao cirurgião o acesso direto à aorta ascendente e ao apêndice atrial direito, permitindo a sua direta canulação. Em 1996, GUNDRY et al. [1] propuseram as hemiesternotomias,

denominando então de miniesternotomias, como acesso preferencial para a correção de doenças congênitas e operações valvares isoladas em adultos, por considerarem este acesso vantajoso ao permitir a utilização dos equipamentos habitualmente usados nas cirurgias tradicionais e por não necessitar de canulação dos vasos femorais, além de permitir a rápida conversão para esternotomia total. Desde então este acesso tem sido amplamente difundido em diferentes serviços [3,8-10].

Em todos os pacientes desta série, a instalação da CEC pôde ser realizada através da canulação da aorta ascendente e do átrio direito sem dificuldades, com os mesmos materiais habitualmente utilizados. A drenagem venosa sempre se manteve satisfatória, o que permitiu a manutenção da CEC de maneira mais estável possível. Com isso, pôde-se evitar as incisões inguinais para o acesso femoral, tanto arterial como venoso. Uma nova incisão sempre significa um potencial para outras complicações [1]. Diversos grupos vêm utilizando a drenagem venosa a vácuo (com pressão negativa de 50 mmHg no reservatório venoso), o que permite a utilização de cânulas venosas de menor calibre e reduz o volume do “priming” da máquina por eliminar a necessidade de encher as linhas venosas.

Seguindo rotineiramente as manobras descritas não se observou déficit neurológico central ou periférico que pudesse ser atribuído à embolia aérea. Outros métodos para a mais completa retirada de ar foram amplamente estudados, como o controle por ecocardiograma transesofágico durante as manobras de deaeração para localização de bolsões de ar retidos dentro das cavidades cardíacas [10-12]. Como não dispúnhamos de tal aparato, procuramos exaustivamente garantir que o máximo de ar pudesse ser retirado ainda durante a CEC. Outra manobra preconizada pela “Cleveland Clinic” é a aspersão contínua de CO<sub>2</sub> na cavidade pericárdica para manter as câmaras cardíacas repletas de CO<sub>2</sub> que é rapidamente difundido no sangue e potencialmente venha a diminuir o risco de embolização aérea [2]. Consideramos estes métodos como alternativas que visam minimizar o potencial das complicações neurológicas, embora pelos resultados apresentados acreditamos que as manobras aqui descritas são bastante satisfatórias desde que rigorosamente seguidas.

Desde as primeiras operações, muito pouco se alterou na rotina empregada com o acesso tradicional, com isto pôde-se manter o mesmo tempo operatório com os dois acessos. Não se observou diferença significativa no tempo total de operação (pele a pele) ou no tempo de

CEC, portanto não estamos acrescentando maiores riscos implicados por maior tempo anestésico ou maior tempo de isquemia miocárdica, que poderiam prejudicar os resultados cirúrgicos finais [13].

Dependendo do protocolo utilizado, os pacientes podem ser extubados precocemente e receberem alta em menor tempo [14]. Por razões logísticas de nosso Serviço, até o momento não adotamos protocolos de “fast-track”, por isso os tempos de internação em UTI e hospitalar foram semelhantes entre os dois grupos.

Embora na casuística apresentada não tenha havido necessidade de ampliação da esternotomia, a facilidade da conversão deste acesso para o convencional foi apontada por DIAS et al. [15], que em sua casuística necessitou da conversão em três (15%) casos por diferentes razões: infarto transoperatório necessitando de revascularização do ramo interventricular anterior, laceração do ventrículo direito e disfunção miocárdica atribuída à compressão pericárdica. Autores como LIU et al. [16] apontaram que a exposição cirúrgica e o acesso à aorta ascendente são melhorados com os acessos em que não se diseca totalmente o mediastino anterior, por manter o coração em posição relativamente anterior. Ressaltam também que as mini-incisões tornam a abertura e o fechamento esternal mais fácil e mais rápido.

Resultados interessantes puderam ser observados por EHRLICH et al. [17], quando buscaram responder se os pacientes queriam ser submetidos à troca de valva aórtica através de mini-incisões. Depois de expostas aos pacientes as vantagens e desvantagens de ambos os acessos, a maioria optou pela esternotomia total. Os principais argumentos foram preocupação em proporcionar a melhor exposição do coração e ter o tempo cirúrgico mais curto possível. Os pacientes que decidiram pela mini-incisão eram significativamente mais jovens, quando o aspecto cosmético se tornou mais importante.

A toracotomia anterior transversa na altura do 3º ou 4º espaço intercostal resulta em excelente campo operatório para o acesso à aorta ascendente, apresenta a vantagem estética em não deixar cicatriz na porção superior do tórax, sendo assim menos visível, porém se faz necessária a ligadura de ambas as artérias torácicas internas. Portanto, a indicação deste acesso deveria ser restrita a pacientes idosos com poucos fatores de risco para doença coronariana obstrutiva, além de obviamente com cineangiogramas normais, e ainda pode ser um potencial fator negativo na cicatrização esternal pela diminuição de sua irrigação sanguínea [18].

A minitoracotomia também sacrifica pelo menos uma das artérias torácicas internas, necessita da ressecção

de uma ou duas cartilagens costais, o que tem a tendência de acentuar a dor no pós-operatório, além de outras eventuais complicações como a herniação pulmonar e adesões pleurais [9]. Este acesso implica também na intubação pulmonar seletiva e na canulação dos vasos femorais. Outras incisões alternativas também foram descritas como tipo L invertido para direita e tipo H deitado, porém estas incisões foram menos estudadas e não vêm sendo amplamente utilizadas [15, 19-21].

A incisão aqui descrita tem potenciais vantagens como preservar a função ventilatória por manter estável parte do esterno e facilitar os exercícios fisioterápicos precoces com mais segurança aos pacientes. Diminui a dor principalmente por impedir um afastamento mais exagerado das tábuas ósseas esternais seccionadas. Com a esternotomia mediana total, a dor mais comumente reportada pelos pacientes é a dor nas costas, devido à tração dos arcos costais e dos ligamentos torácicos. Claramente, as incisões menores são cosmeticamente mais aceitáveis pelos pacientes. As feridas menores reduzem o trauma e os potenciais para infecção cirúrgica, perda de sangue e deiscência esternal [16]. Este acesso preserva todas as vantagens do acesso mediano e ainda tem o potencial para correção de outras doenças, como as operações sobre a valva mitral, tanto através do teto do átrio esquerdo como septo interatrial (acesso de Guiraudon), já descrito por inúmeros autores.

A reoperação através da esternotomia mediana deve ser menos difícil, devido ao fato do pericárdio inferior ao esterno permanecer intacto, protegendo o coração em nova abordagem [22]. Tivemos a necessidade de reoperar o primeiro paciente desta série, 10 meses após a primeira operação por disfunção precoce da prótese biológica (estenose aórtica severa), este paciente não pertenceu à casuística apresentada por ser excluído pelos critérios de seleção. Através do mesmo acesso pode se observar a facilidade de liberação das partes cardíacas protegidas pelo pericárdio, caso houvesse a necessidade de intervenção sobre as artérias coronárias por exemplo, seria bastante facilitada.

## CONCLUSÕES

Com esta série inicial pode-se demonstrar que o acesso minimamente invasivo (esternotomia parcial mediana superior) não altera a mortalidade ou a morbidade para a troca da valva aórtica. Este procedimento é reprodutível e seguro e seus resultados são comparáveis ao método convencional desde os primeiros casos podendo ser indicado como acesso de rotina para os procedimentos sobre a valva aórtica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gundry SR, Shattuck HO, Razzouk AJ, delRio MJ, Sardari FF, Bailey LL. Facile minimally invasive cardiac surgery via ministernotomy. *Ann Thorac Surg* 1998; 65:1100-4.
2. Cosgrove 3rd DM, Sabik JF. Minimally invasive approach for aortic valve operations. *Ann Thorac Surg* 1996; 62:596-7.
3. Mächler HE, Bergmann P, Anelli-Monti M, Dacar D, Rehak P, Knez I et al. Minimally invasive versus conventional aortic valve operations: a prospective study in 120 patients. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:1001-5.
4. Cohn LH, Chitwood WR, Dralle JG, Emery RW, Esposito RA, Fonger JD et al. Policy statement: minimally invasive coronary artery bypass surgery. STS/AATS Ad Hoc Committee on New Technology Assessment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116:887-8.
5. Reardon MJ, Conklin LD, Philo R, Letsou GV, Safi HJ, Espada R. The anatomical aspects of minimally invasive cardiac valve operations. *Ann Thorac Surg*. 1999; 67:266-8.
6. Mulinari LA, Tyszka AL, Costa FDA, Carvalho RG, Silva Jr. AZ, Giublin R et al. Miniernotomia: um acesso seguro para a cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1997; 12: 335-9.
7. Castedo E, Montero CG, Ugarte J. Optimizing valve exposure with minimally invasive operations. *Ann Thorac Surg*. 1999; 67:601.
8. Dias RR, Avelar Jr SF, Santos GG, Lima MAVB, Sobral MLP, Amaral Neto O et al. Miniernotomia para a cirurgia da valva aórtica: experiência inicial. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1998; 13:317-20.
9. Pereira MB, Barcellos CS, Kalil RAK, Santana JR, Prates PR, Nesralla IA. Toracotomia minimamente invasiva nas intervenções cirúrgicas valvares. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1998; 13:229-33.
10. Cohn LH. Minimally invasive valve surgery. *J Card Surg* 2001; 16:260-5.
11. Hearn CJ, Kraenzler EJ, Wallace LK, Starr NJ, Sabik JF, Cosgrove DM. Minimally invasive aortic valve surgery: anesthetic considerations. *Anesth Analg* 1996; 83:1342-4.
12. Zamvar V, Webster S, Falase B. Neurocognitive impairment after minimally invasive aortic valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20:889-90.
13. Christiansen S, Stypmann J, Tjan TD, Wichter T, Van Aken H, Scheld HH et al. Minimally-invasive versus conventional aortic valve replacement—perioperative course and mid-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16:647-52.

- 
14. Bonacchi M, Prifti E, Giunti G, Frati G, Sani G. Does ministernotomy improve postoperative outcome in aortic valve operation? A prospective randomized study. *Ann Thorac Surg* 2002; 73:460-6.
  15. Dias RR, Sobral MLP, Avelar Jr SF, Santos GG, Lima MAVB, Haddad V et al. Cirurgia da valva aórtica: estudo prospectivo e randomizado da ministernotomia versus cirurgia convencional. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1999; 14: 98-104.
  16. Liu J, Sidiropoulos A, Konertz W. Minimally invasive aortic valve replacement (AVR) compared to standard AVR. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16(Suppl 2):S80-3.
  17. Ehrlich W, Skwara W, Klövekorn W, Roth M, Bauer EP. Do patients want minimally invasive aortic valve replacement? *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17:714-7.
  18. Lee JW, Lee SK, Choo SJ, Song H, Song MG. Routine minimally invasive aortic valve procedures. *Cardiovasc Surg* 2000; 8:484-90.
  19. Loures DR, Mulinari LA, Tyszka AL, Ribeiro E, Carvalho RG, Almeida R. Esternotomia parcial mediana em H: um novo acesso para cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 1998; 70:71-3.
  20. Estrera AL, Reardon MJ. Current approaches to minimally invasive aortic valve surgery. *Curr Opin Cardiol* 2000; 15:91-5.
  21. Chang YS, Lin PJ, Chang CH, Chu JJ, Tan PP. "T" ministernotomy for aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1999; 68:40-5.
  22. Svensson LG, Nadolny EM, Kimmel WA. Minimal access aortic surgery including re-operations. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;19:30-3.