

# Operação de redução do volume pulmonar no enfisema grave: controvérsias e análise crítica da técnica operatória

LUIZ CARLOS LOSSO<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Já há alguns poucos anos existe um novo tratamento operatório à disposição de um grupo selecionado de doentes com enfisema pulmonar grave.

Esses doentes, em geral dependentes do uso de oxigênio, limitados a poder locomover-se somente alguns poucos passos a seu redor e para os quais cada respiração se parece a uma grande batalha, têm uma nova esperança terapêutica.

A operação para redução de volume pulmonar, apresentada por Cooper, em 1995, é uma opção terapêutica para melhorar a qualidade de vida dos doentes com enfisema pulmonar difuso grave, pelo alívio da falta de ar<sup>(1)</sup>. E tem a vantagem de apresentar morbidade e mortalidade aceitáveis.

## RESULTADOS FUNCIONAIS INICIAIS

### E REPRODUTIVIDADE DA TÉCNICA

Cooper apresentou resultados pós-operatórios de 90 e 180 dias<sup>(1)</sup>, com melhora da capacidade vital forçada (CVF), do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), do teste de caminhada de seis minutos (TC6M) e redução do volume residual (VR), conforme pode ser observado na tabela 1. A operação foi realizada por esternotomia mediana e ressecção do parênquima pulmonar bilateral com sutura mecânica protegida com pericárdio bovino.

Miller, em 1995, utilizou a mesma técnica operatória e comparou seus resultados na Universidade Emory de Atlanta (EUA) com os de Cooper na Universidade Washington, em Saint Louis (EUA)<sup>(2)</sup>. Mostrou resultados de ganho funcional no VEF<sub>1</sub>, melhora na PaO<sub>2</sub> e no teste de caminhada semelhantes aos encontrados por Cooper, conforme verifi-

### Siglas e abreviaturas utilizadas neste trabalho

CVF – Capacidade vital forçada

VEF<sub>1</sub> – Volume expiratório forçado no primeiro segundo

TC6M – Teste de caminhada de seis minutos

VR – Volume residual

RVP – Redução de volume pulmonar

VVM – Ventilação voluntária máxima

cado na tabela 2. Esse fato mostrou uma das qualidades do método: reprodutividade.

À medida que mais doentes foram sendo operados, maior se tornou a atenção em relação à busca da melhor seleção dos doentes candidatos aos programas, inclusive quando se referiam a enfisematosos de alto risco. Argenziano *et al.*, em 1996, estudaram um grupo de doentes de alto risco, com PaCO<sub>2</sub> > 55mmHg, VEF<sub>1</sub> < 0,5L e corticóide-dependentes<sup>(3)</sup>. Os doentes foram avaliados entre 90 e 180 dias após a operação e se verificou que mesmo os com PaCO<sub>2</sub> > 55mmHg não apresentavam mortalidade significativamen-

TABELA 1  
Redução de volume pulmonar x transplante pulmonar<sup>(1)</sup>

	RVP		TU		TB	
	VEF <sub>1</sub> (%)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	VEF <sub>1</sub> (%)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	VEF <sub>1</sub> (%)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)
Pré-op.	25 ± 8	66	18 ± 4	52	17 ± 9	55
90 dias	39 ± 16	72	56 ± 13	81	83 ± 14	88
180 dias	43 ± 17	76	58 ± 12	81	90 ± 12	90
TC6M	> 22%		> 47%		> 84%	

TABELA 2  
Estudo funcional pulmonar<sup>(2)</sup>

	Emory University			Washington University		
	Pré	3m	6m	Pré	3m	6m
VEF <sub>1</sub> %	0,58	1,24	1,36	0,76	1,31	1,24
PaO <sub>2</sub> %	62	68	66	66	72	76
TC6M m	240	402	450	330	405	420

1. Professor Assistente da Disciplina de Cirurgia Torácica da Faculdade de Medicina do ABC; Presidente do Comitê Sul-Americano sobre Cirurgia Torácica Videoassistida; Responsável pelo Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital Edmundo Vasconcelos e Hospital Samaritano de São Paulo.

Endereço para correspondência – Luís Carlos Losso, Rua Cássio da Costa Vidigal, 67/32 – 01456-040 – São Paulo, SP. Tel. (011) 210-6735, fax (011) 814-9141. E-mail: lossolc@dialdata.com.br.

Recebido para publicação em 13/11/97. Aprovado, após revisão, em 12/2/98.

te mais alta do que os com PaCO<sub>2</sub> < 55mmHg. Do mesmo modo, os doentes com VEF<sub>1</sub> < 0,5L também não mostravam mortalidade maior em acompanhamento a curto prazo e ganhavam funcionalmente percentagem importante de sua função pulmonar. Ainda da mesma forma, os corticóide-dependentes de altas doses também não apresentavam mortalidade mais elevada e obtinham ganhos funcionais, conforme a tabela 3. Então, esses doentes, apesar de considerados de alto risco em função de alguns critérios apresentados por esses autores, mostraram resultados a médio prazo de boa qualidade.

**CONTROVÉRSIAS DA TÉCNICA OPERATÓRIA**

À medida que o método foi desenvolvendo-se, uma série de perguntas começaram a ser feitas como quanto à melhor seleção dos doentes e à necessidade ou não de reabilitação pulmonar pré-operatória. E, principalmente, quanto à técnica operatória.

As principais questões técnicas atualmente discutidas são: O procedimento deve ser unilateral ou bilateral? Qual o tipo de acesso mais indicado? A ressecção pulmonar é mais bem indicada do que o laser? O remodelamento pulmonar é uma boa alternativa? Qual é a extensão da ressecção pulmonar? Deve-se ou não reforçar e proteger a sutura pulmonar? Qual o tipo de reforço ideal?

**- A OPERAÇÃO DEVE SER UNILATERAL OU BILATERAL?**

Há indícios na direção de que a operação deve ser bilateral e simultânea. Em procedimentos unilaterais, o benefício funcional obtido com a redução do volume do pulmão operado é eliminado pelo crescimento compensatório do pulmão não operado contralateral.

Doentes nos quais os campos superiores são os mais comprometidos são os que melhores resultados apresentam após a cirurgia.

McKenna Jr. *et al.* estudaram 166 doentes submetidos a videopleuroscopia para RVP bilateral ou unilateral<sup>(4)</sup>. Foi encontrada melhora da dispnéia, abandono do uso de oxigênio, suspensão do uso de corticosteróides, melhora do VEF<sub>1</sub>

e morbidade e mortalidade baixas, nos dois grupos, até um ano de seguimento. Em procedimentos bilaterais os resultados foram melhores do que em unilaterais. O trabalho também mostrou que a mortalidade no grupo submetido a ressecção unilateral após 12 meses da operação era elevada, em relação aos doentes com redução bilateral, de acordo com os dados apresentados na tabela 4. Ou seja, o procedimento bilateral deve ser preferível em relação ao unilateral.

Entretanto, há indicações para videopleuroscopia unilateral. Doentes com lesões contralaterais, toracotomias prévias, pleurodese ou com doença unilateral predominante (enfisema homogêneo contralateral) podem beneficiar-se do procedimento unilateral. Há também alguns doentes nos quais não há indicação da ressecção bilateral: os que tenham indicação de cirurgia estadiada (um lado em cada tempo operatório) e ainda há aqueles nos quais a primeira operação se complica no pós-operatório e se evita realizar a redução do outro lado. Finalmente, há um grupo de doentes nos quais a ressecção bilateral apresenta os mesmos resultados do que a unilateral. São os que apresentam capacidade pulmonar total maior que 7,5L, PaCO<sub>2</sub> menor do que 45 mmHg e mobilidade diafragmática maior que 2cm, conforme verificado na tabela 5. McKenna Jr. *et al.* mostram que nesse grupo de doentes é interessante realizar procedimento unilateral em vez de bilateral.

Naunheim *et al.*, em 1996, confirmaram esses achados e mostraram que existia aumento da capacidade vital, do VEF<sub>1</sub>, do VVM e do VR em operações unilaterais no segui-

**TABELA 3**  
**Indicações estendidas em doentes de alto risco<sup>(3)</sup>**  
**PaCO<sub>2</sub> > 55mmHg, VEF<sub>1</sub> < 0,50L, corticóide-dependência**  
**Avaliação 90-180d**

	n	VEF <sub>1</sub>	CVF	Morte
PaCO <sub>2</sub> > 55mmHg	8	> 47,4%	> 38,6%	zero
PaCO <sub>2</sub> < 55mmHg	35	> 70,3%	> 46,1%	10%
Corticóide > 10mg/d	17	> 72,8%	> 51,5%	zero
Corticóide < 10mg/d	34	> 54,9%	> 38,7%	10%
VEF <sub>1</sub> < 0,50L	22	> 71,1%	> 62,2%	3%
VEF <sub>1</sub> > 0,50L	29	> 53,1%	> 28,4%	10%

**TABELA 4**  
**Videopleuroscopia<sup>(4)</sup> (n = 166)**

Unilateral (n = 87)		Bilateral (n = 79)
56%	Melhora da dispnéia	88%
35%	Abandono do O <sub>2</sub> *	68%
56%	Desuso corticosteróides*	86%
35%	Melhora do VEF <sub>1</sub> *	83%
37%	Morbidade	34%
3,4%	Mortalidade < 12m	2,5%
17%	Mortalidade > 12m	5,1%

\* p < 0,05

**TABELA 5**  
**Videopleuroscopia unilateral x bilateral<sup>(4)</sup> (n = 166)**

Redução unilateral ï Indicações
Toracotomia prévia
Espessamento pleural
Pleuropatia
Enfisema homogêneo contralateral
Bilateral planejada complicada 1º lado
CPT > 7,5L, PaCO <sub>2</sub> < 45mmHg, ED > 2cm

mento de 90 dias<sup>(5)</sup>, conforme se verifica na tabela 6. Entretanto, os níveis alcançados de melhora eram menores do que em operações bilaterais.

Todd *et al.*, em 1997, mostraram estudo em doentes submetidos à redução do volume unilateral e transplante pulmonar contralateral<sup>(6)</sup>. Nos casos apresentados existiu aumento do VEF<sub>1</sub> e do TC6M. Compararam os resultados com os de doentes submetidos a transplante unilateral e bilateral. Encontraram resultados melhores do que os obtidos com transplante unilateral e piores, mas muito próximos, dos obtidos com transplante bilateral, como pode ser observado na tabela 7. Foi uma alternativa como possível opção de duas táticas operatórias.

– O ACESSO OPERATÓRIO PREFERÍVEL É A VIDEOPLEUROSCOPIA, A ESTERNOTOMIA MEDIANA OU A TORACOTOMIA?

A videopleuroscopia permite acesso bilateral seqüencial no mesmo ato operatório, através de incisões limitadas. A morbidade operatória tende ser menos intensa do que as verificadas nas esternotomias e toracotomias. As alterações funcionais conseqüentes ao acesso operatório torácico são resolvidas nos primeiros 14 dias de pós-operatório, fato extremamente recomendável em doentes de alto risco funcional pulmonar, razão pela qual temos utilizado a videopleuroscopia para o tratamento dos pacientes. Por outro lado, a melhora funcional relativa à redução de volume com acesso operatório por videopleuroscopia e operações pouco invasivas bilaterais simultâneas é equivalente à obtida por esternotomia mediana, com a vantagem de a abordagem ser menos invasiva.

TABELA 6  
Videopleuroscopia unilateral<sup>(5)</sup> (n = 50)

	Pré-op.	Pós-op. (90d)
CVF (%)	60	69
VEF <sub>1</sub> (%)	26	35
VVM (%)	26	31
VR (%)	235	158
Difusão (%)	35	36
TC6M	256	307

TABELA 7  
Transplante unilateral + RVP unilateral<sup>(6)</sup> (n = 2)  
Resultados funcionais iniciais

	TU	TB	TU + RVP
VEF <sub>1</sub> (%)	2,82	4,37	3,0 e 4,4
TC6M (%)	50,1	79,1	70 e 75,8
PAP			zero
Mortalidade			zero

A esternotomia mediana permite acesso bilateral simultâneo. Suas limitações principais são o tratamento inadequado de aderências pleurais não previstas no pré-operatório e as ressecções de segmentos em lobo inferior esquerdo. Possivelmente, apresenta menor morbidade pós-operatória do que a toracotomia bilateral.

A toracotomia bilateral anterior permite acesso bilateral simultâneo. Há boa apresentação das estruturas intratorácicas. A morbidade pós-operatória nas toracotomias é, geralmente, maior do que a observada nas esternotomias medianas. Pode ser *clamshell* ou sem secção transversa do esterno.

Kotloff *et al.*, em 1996, estudando doentes operados por esternotomia e por videopleuroscopia, verificaram que os resultados obtidos e observados na tabela 8 são semelhantes no pós-operatório de seis meses, nos dois grupos<sup>(7)</sup>.

– É MELHOR USAR SUTURA MECÂNICA OU LASER?

A literatura mostra que os resultados com uso de laser não são duradouros como quando se realiza ressecção pulmonar e a incidência de perda aérea prolongada é mais elevada. Os resultados melhores são obtidos com ressecção ou plicatura do tecido pulmonar.

McKenna Jr. *et al.*, em 1996, compararam prospectivamente o laser e a ressecção do tecido pulmonar com sutura mecânica<sup>(8)</sup>. Os resultados observados na tabela 9 mostram que o abandono da necessidade de O<sub>2</sub>, o aumento da capacidade vital e o aumento do VEF<sub>1</sub> são mais acentuados nos

TABELA 8  
Acesso operatório<sup>(7)</sup>

	Esternotomia (n = 80)		Videopleuroscopia (n = 40)	
	Pré-op.	6m	Pré-op.	6m
VEF <sub>1</sub>	27,0%	38,0%	25,0%	36,0%
CVF	65,0%	78,0%	61,0%	78,0%
VR	239%	166%	254%	191%
TC6M	304m	360m	295m	379m
Morte	13,8%		2,5%	

TABELA 9  
Videopleuroscopia unilateral<sup>(8)</sup> (6m - n = 72)

Laser (n = 33)		Grampeador (n = 39)
52%	Abandono do O <sub>2</sub> *	87,5%
6%	Aumento da CVF*	21%
13,4%	Aumento do VEF <sub>1</sub> *	32,9%
18%	Pneumotórax tardio*	zero
zero	Mortalidade	2,5%

\* p < 0,05

doentes tratados com ressecção pulmonar do que nos com laser. Além disso, encontraram alta incidência de pneumotórax tardio em doentes operados com uso do laser.

Crosa-Dorado *et al.*, em 1992, propuseram uma forma de remodelar o pulmão enfisematoso por toracotomia, reduzindo assim seu volume<sup>(9)</sup>. Sugarbaker, em 1995, realizou o que chama de plicatura pulmonar, uma variação técnica do procedimento de Crosa-Dorado, para uso endoscópico<sup>(10)</sup>. Séries recentes têm demonstrado a preferência de alguns cirurgiões em realizar a plicatura ou remodelação do tecido pulmonar, quer através de videopleuroscopia e por esternotomia mediana, com resultados semelhantes aos obtidos por ressecção do tecido pulmonar. O tecido pulmonar é dobrado sobre si mesmo, sendo utilizado, dessa forma, como proteção natural à linha de sutura.

– QUAL A QUANTIDADE IDEAL DE TECIDO PULMONAR A RESSECAR?

Não há consenso quanto ao ideal a ser ressecado. Entretanto, a maioria dos cirurgiões entende que a ressecção não anatômica de 20 a 30% de parênquima pulmonar periférico não funcional é uma quantidade adequada. Essas áreas não funcionantes são definidas previamente por tomografia computadorizada, cintilografia inalatória e perfusional e arteriografia pulmonar.

Cooper afirmava que, imediatamente após a cirurgia, acreditava haver ressecado mais do que deveria; mas, após um período de remodelamento da caixa torácica, havia a certeza de que deveria ter sido ressecado ainda mais. Brantigan *et al.*, em 1959, utilizaram múltiplas ressecções em

cunha<sup>(11)</sup>. McKenna Jr. *et al.*, em 1996, discutiram que a quantidade de melhora do VEF<sub>1</sub> estava relacionada à quantidade de tecido ressecado, mas o que não se sabia exatamente era a partir de que extensão de ressecção essa melhora não mais ocorria<sup>(8)</sup>. Naunheim *et al.* ressecavam cerca de 60 a 80mg de cada pulmão<sup>(5)</sup>. Keenan *et al.* asseguravam que a extensão ideal é aquela que nos mostra o SPECT e que toda área não funcional deve ser retirada<sup>(12)</sup>. Esses dados podem ser verificados na tabela 10.

– HÁ NECESSIDADE DE PROTEGER A LINHA DE SUTURA? QUAL O MELHOR MATERIAL?

A complicação mais freqüente da cirurgia de ressecção pulmonar em doentes enfisematosos é a perda aérea prolongada. A literatura mostra a preocupação contínua dos cirurgiões em sua prevenção.

A mais recente contribuição nesse campo foi a proposta por Cooper, na qual são utilizados grampeadores mecânicos revestidos com pericárdio bovino, para sutura dos pulmões enfisematosos<sup>(13)</sup>. Essa proteção da sutura garante maior resistência tecidual e reduz a intensidade e a duração da perda aérea no pós-operatório.

Também tem sido utilizada a pleura parietal na proteção das suturas pulmonares, sob a forma de tenda pleural.

Existe, entretanto, grande série de outros materiais que podem ser utilizados, como cola de fibrina, GRFG, pleura autóloga, *teflon*, cianoacrilato, politetrafluoretileno, sangue ácido poliglicólico e polidioxanona.

Benefícios quanto à duração dos efeitos da redução: o mais recente trabalho de Cooper (1997) mostrou o resultado de 42 doentes após dois anos de operação, com índice elevado de recuperação funcional, porém com discreta tendência à estabilização<sup>(14)</sup>, como verificado na tabela 11.

CONCLUSÃO

A *American Thoracic Society* (EUA) sugere que pesquisas clínicas prospectivas, multiinstitucionais e controladas devam ser encorajadas, pois a cirurgia de redução de volume pulmonar pode oferecer a única e promissora abordagem terapêutica para selecionados doentes com enfisema pulmonar difuso grave. A definição de pontos controversos melhorará os resultados, com diminuição da morbimortalidade do procedimento.

Pesquisa coordenada pelo Hospital Johns Hopkins (EUA) reunindo 18 centros médicos e com duração de três a cinco anos procurará encontrar respostas a essas questões.

REFERÊNCIAS

1. Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN et al. Bilateral pneumonectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:106-119.

TABELA 10  
Extensão da ressecção<sup>(11,12)</sup>  
Não anatômica, tecido periférico não funcional

Brantigan	–	Múltiplas cunhas
Cooper	–	20-30% ~ 75g/lado
McKenna	–	30-114g/lado
Naunheim	–	60-80g/lado
Keenan	–	Spect

TABELA 11  
Duração dos benefícios funcionais da RVP<sup>(14)</sup>  
Resultados de 42 doentes após dois anos de operação

	Pré-op.	1 ano	2 anos
VEF <sub>1</sub> (%) 36	26 ± 9	39 ± 17	35 ± 17
VR (%) 34	286 ± 56	201 ± 44	209 ± 44
TC6M 35	354 ± 76	418 ± 92	417 ± 91
PaO <sub>2</sub> mmHg 36	62 ± 8	71 ± 12	70 ± 13
Oxigênio (%) 35	40	9	9
Mortalidade (%)		2,4	2,4

2. Miller JI. The open approach for surgery for emphysema. ACCP'95 Surgery for emphysema - Alfred Soffer Educational Center, Northbrook, Illinois. May 12, 1995.
3. Argenziano M, Moazami N, Thomashow B et al. Extended indications for lung volume reduction surgery in advanced emphysema. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1588-1597.
4. McKenna Jr RJ, Brenner M, Gleb AF, Mullin M, Singh N, Peters H, Panzera J, Calmese J, Schein M. Unilateral versus bilateral lung volume reduction surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1331-1339.
5. Naunheim K, Keller CA, Krucylak PE, Singh A, Ruppel G, Osterloh JF. Unilateral video-assisted thoracic surgical lung reduction. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1092-1098.
6. Todd TRJ, Perron J, Keshavjee SH. Simultaneous single-lung transplantation and lung volume reduction. *Ann Thorac Surg* 1997;63:1468-1470.
7. Kotloff RM, Tino G, Bavario JE, Palevsky HI, Hansen-Flascher J, Kaiser LR. Bilateral lung volume reduction surgery for advanced emphysema. A comparison of median sternotomy and thoracoscopic approaches. *Chest* 1996;110:1399-1406.
8. McKenna Jr RJ, Brenner M, Gleb AF, Mullin M, Singh N, Peters H, Panzera J, Calmese J, Schein M. A randomized prospective trial of stapled lung reduction versus laser bullectomy for diffuse emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:317-322.
9. Crosa-Dorado VL, Pomi J, Pérez-Penco EJ, Carriquiry G. Treatment of dyspnea in emphysema: pulmonary remodeling. Hemo and pneumostatic suturing of emphysematous lung. *Res Surg* 1992;4:152.
10. Sugarbaker DJ. Lung volume reduction surgery. IX Brazilian Congress of Thoracic Surgery, September 1995, São Paulo, SP, Brazil.
11. Brantigan OC, Mueller E, Kress MB. A surgical approach to pulmonary emphysema. *Am Rev Resp Dis* 1959;80:194-202.
12. Keenan RJ, Landreneau RJ, Scieurba FC, Ferson PF, Holbert JM, Brown ML, Fetterman LS, Bowers CM. Unilateral thoracoscopic surgical approach for diffuse emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:308-316.
13. Cooper JD. Technique to reduce air leaks after resection for emphysematous lung. *Ann Thorac Surg* 1994;57:1038-1039.
14. Yusen RD, Lefrak SS, Pohl MS, Richardson V, Biggar D, Scherff D, Brown K, Patterson GA, Trulock EP, Cooper JD. Lung volume reduction surgery: two-year outcomes. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:794 (abstract).