

# Pneumoplastia Redutora de Área Pulmonar no Tratamento do Enfisema: Estado da Arte

Alfred Lemle (1)

Carlos Alberto de Barros Franco (2)

Rui Haddad (3)

## RESUMO

Em 1994, Cooper et al. apresentaram uma modificação da técnica de Brantigan, para reduzir o volume pulmonar em enfisematosos incapacitados pela dispnéia. Tratava-se da ressecção de 20 a 30% do volume pulmonar, utilizando suturas mecânicas protegidas com pericárdio bovino. De lá para cá, essa modificação terapêutica tem se generalizado, com excelentes resultados a curto prazo, em termos de redução da dispnéia e melhora da qualidade de vida. Nesta revisão, discute-se a seleção do paciente, em termos clínicos e radiológicos, bem como os critérios de exclusão baseados na idade, características clínicas, radiológicas, funcionais, circulatórias e na capacidade de seguir um programa fisioterápico pré-operatório. A importância das provas de função pulmonar são analisadas. Os cuidados pré-operatórios são apresentados, em termos dos exames, preparo clínico e fisioterápico. Finalmente, é descrita a técnica operatória e os cuidados pós-operatórios. Algumas complicações são relacionadas, e é discutida a alternativa da reabilitação física sem cirurgia.

## ABSTRACT

In 1994, Cooper et al. presented a modification of Brantigan's technique to reduce lung volume in patients with emphysema who are incapacitated by dyspnea. It consisted of resecting 20 to 30% of the lung volume, using new mechanical sutures protected by bovine pericardium. This procedure has since been widely accepted, with excellent short-range results, in terms of improvement of dyspnea and quality of life. In this review the patient selection is discussed, in clinical and radiological terms, as well as the exclusion criteria, based on age, clinical radiological, functional and circulatory features, as well as the ability to pursue a preparatory physiotherapeutic programme. The importance of pulmonary function tests are discussed. The preoperative care is presented, in terms of tests, clinical and physiotherapeutic management. Finally, the surgical procedure is described, as well as postoperative care. Some complications are presented, and the alternative of physiotherapy without surgery is studied.

**Palavras-Chaves:** Cirurgia redutora de volume para enfisema, tratamento cirurgico de enfisema, enfisema pulmonar  
**Key-words:** Lung volume reducing surgery for emphysema, surgery for treatment, pulmonary emphysema.

*Pulmão-RJ 1998; 7 (2): 106-114.*

## Introdução, princípios gerais, nota histórica e situação atual

Nos últimos 20 a 30 anos, os doentes com enfisema pulmonar foram classificados, com finalida-

des terapêuticas, em dois grupos: os com enfisema localizado ou bolhoso e os com enfisema difuso.

O enfisema bolhoso é, por definição, aquele em que certas áreas comprometidas do pulmão (ge-

1. Professor Titular do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da UFRJ.

2. Professor Adjunto do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e Chefe de Clínica do Serviço de Pneumologia do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da UFRJ.

3. Professor Adjunto do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da UFRJ e Chefe do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da UFRJ.

Endereço para correspondência: UFRJ - Av. Brigadeiro Trompowsky s/n - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro - RJ. Telefax: (021) 290-8099.

Artigo recebido para publicação no dia 13/05/1998 e aceito no dia 22/05/1998, após revisão.

ralmente os ápices) comprimem áreas menos comprometidas ou normais. Em doentes com enfisema localizado ou bolhoso, a indicação cirúrgica está bem definida, pela perspectiva de ganho funcional pulmonar imediato com a ressecção das áreas de lesão e a conseqüente descompressão das áreas funcionantes. São encaminhados à cirurgia os doentes com bolhas maiores do que 30 a 40% da cavidade pleural, mesmo que assintomáticos, os que apresentam sintomas clínicos importantes, mesmo com bolhas menores, e se houver tendência de crescimento das lesões, em radiografias seriadas. A ressecção pulmonar econômica - denominada bulectomia - é o procedimento recomendado e mais usado para este fim, usualmente combinado a procedimento de pleurodese. O YAG laser tem sido utilizado por alguns autores, com resultados satisfatórios a curto prazo, mas com alta incidência de perda aérea prolongada e recidiva das lesões em períodos de dois a três anos.

O enfisema pulmonar difuso ao contrário, significa um acometimento maior e mais difuso dos pulmões, sendo, por isto, diferente do enfisema bolhoso. O tratamento dos doentes com enfisema pulmonar difuso até alguns anos era, por isto, eminentemente clínico.

A alternativa cirúrgica começou a ser recomendada, em casos selecionados, a partir de Otto Brantigan e cols. em 1954-1957, nos EUA. Eles vislumbraram a possibilidade do benefício da cirurgia a partir de observações clínicas: à medida que um doente enfisematoso se torna sintomático, há uma correlação entre o grau de hiperinsuflação pulmonar (ampliação do diâmetro ântero-posterior e longitudinal da caixa torácica e rebaixamento e retificação das cúpulas diafragmáticas), e a piora clínica. As alterações anatômicas, descritas acima representam a alternativa do organismo de ampliar a caixa torácica de modo a acomodar o pulmão enfisematoso, que é de maior tamanho. Brantigan e cols. entendiam que se o tamanho dos pulmões fosse reduzido seriam restaurados alguns princípios fisiológicos, pulmonares perdidos. Pulmões de menor tamanho necessitariam menor espaço intratorácico e o músculo diafragma poderia retornar à sua posição e curvatura normais. Uma vez restaurados os princípios fisiológicos o diafragma poderia mobilizar-se normalmente e executar sua função ventilatória através de seus mecanismos de contração e relaxamento, permitindo entrada e saída de ar dos pulmões, de maneira mais fácil

e efetiva. Isto traria melhoras clínicas e funcionais aos doentes operados. Entretanto, seus bons resultados, de melhora clínica em 75% dos casos, foram comprometidos em função de uma alta incidência de complicações conseqüentes às grandes limitações técnicas da época, principalmente na qualidade dos materiais cirúrgicos empregados e no campo da anestesiologia e da terapia intensiva. Houve 17% de óbitos com o procedimento, nesta série de Brantigan. Por estas razões, esta cirurgia não se tornou popular.

Passaram-se os anos, e sempre que se operava doentes muito enfisematosos, ocorriam complicações importantes, principalmente se fossem realizadas ressecções pulmonares. A perda aérea prolongada pela linha de sutura pulmonar é a principal destas complicações pós-operatórias. A literatura médica mostra, a partir de 1989, os primeiros trabalhos científicos sobre técnicas de proteção da sutura pulmonar, com o objetivo de evitar esta complicação indesejável. Vários tipos de material foram utilizados para reforço das suturas: teflon, material absorvível (polydioxanone ribbon), Gore-Tex; tela de vicryl e parede das próprias bolhas para o reforço. A mais importante contribuição, entretanto, foi a proposta por Cooper, em 1994, na qual são utilizadas suturas mecânicas revestidas com pericárdio bovino. Isto garante uma maior resistência à linha de sutura nos pulmões enfisematosos e reduz a intensidade e a duração da perda aérea no pós-operatório.

A partir de 1989 começaram também a ser publicadas séries discutindo a indicação do transplante pulmonar em doentes com enfisema pulmonar difuso severo.

Na América do Sul, Crosa-Dorado publicou no Uruguai, em 1992, uma nova técnica que denominou de remodelação pulmonar (sem ressecção de parênquima), onde relatou boa evolução dos doentes. Não havia, entretanto, análise clínica e funcional profundas dos seus resultados.

Finalmente, em 1994, Cooper e cols. apresentaram no *74<sup>th</sup> Annual Meeting of the American Association for Thoracic Surgery* os resultados iniciais de um estudo prospectivo no qual foi utilizada uma modificação da técnica de Brantigan. Na operação eram ressecados de 20 a 30% do volume pulmonar utilizando-se para isto suturas mecânicas protegidas com pericárdio bovino. Os resultados promissores obtidos através desta nova técnica desencadearam um interesse mundial por esta

modalidade de tratamento cirúrgico paliativo para doentes com enfisema pulmonar difuso severo.

## Perfil do Doente Ideal

A seleção do paciente é fundamental para o sucesso da cirurgia. Em todo o procedimento moderno e inovador há uma tendência inicial a uma superindicação. Por esse motivo é fundamental que o médico se atenha a critérios rígidos de indicação. Os critérios gerais de indicação desse método terapêutico no enfisema pulmonar são:

1º) Limitação funcional grave devido ao enfisema que persiste mesmo com adequado tratamento clínico.

É fundamental que antes de indicar esse procedimento o pneumologista esteja seguro que todos os recursos terapêuticos foram usados adequadamente, incluindo broncodilatadores, antibióticos, esteróide e fisioterapia, e que mesmo assim persiste a grave limitação funcional impedindo a realização das tarefas da vida diária.

Vale lembrar que muitos pacientes portadores de DPOC apresentam quadro depressivo que contribui para a limitação física. Nesses casos, o tratamento da depressão contribui para a melhora clínica.

2º) Presença de significativa hiperinsuflação pulmonar com rebaixamento, retificação e diminuição da incursão diafragmática.

Conforme será detalhado nas alterações fisiopatológicas presentes no enfisema, os mecanismos terapêuticos da cirurgia redutora de área incluem a diminuição do volume pulmonar e da caixa torácica com aumento do recolhimento elástico, reposicionamento do diafragma e normalização de sua curvatura levando ao aumento de sua eficiência. Por esse motivo, o paciente que não apresentar as alterações citadas terá pouca chance de se beneficiar da cirurgia redutora de área.

3º) Presença de acometimento não uniforme do parênquima pulmonar com áreas enfisematosas e áreas de pulmão normal.

Esses achados são identificados, principalmente, na tomografia computadorizada, sendo mais freqüente o predomínio das lesões enfisematosas, nos terços superiores, a não ser no déficit de  $\alpha 1$  antitripsina quando corre o inverso.

A presença desse acometimento não uniforme permite que durante a cirurgia sejam selecionadas áreas mais acometidas e preservadas as áreas mais conservadas, o que garante melhores resultados funcionais.

Após verificar que o paciente preenche, em princípio, os Critérios de Elegibilidade, há necessidade de verificar se ele não se encontra dentre os critérios de exclusão, sendo, portanto, o procedimento contra-indicado, seja por dificuldades de técnica cirúrgicas, mau prognóstico ou alta morbimortalidade tornando o procedimento injustificado.

## Critérios de Exclusão

1º) Idade superior a 70 anos.

Essa idade limite é uma contra-indicação relativa. Caso o paciente não apresente nenhuma outra contra-indicação, essa idade poderá ter seu limite alargado.

2º) Presença de doença enfisematosa homogênea por todo o parênquima pulmonar.

3º) Severa deformidade torácica ou cirurgias torácicas prévias incluindo pleurodese.

4º) Asma brônquica e supuração brônquica crônica (bronquiectasia, fibrose cística, bronquite crônica supurativa).

Nesses casos, além da incidência de complicações pós-operatórias ser alta, o resultado cirúrgico será modesto, pois a alta resistência em vias aéreas é, geralmente, fator contributivo importante na dispnéia.

5º) Disfunção ventricular esquerda e coronariopatias severas.

6º) Hipertensão pulmonar mantida e importante: PAPM > 35 mmHg e PAPS > 45 mmHg. Vale lembrar que em alguns casos na DPOC descompensada pode haver hipertensão pulmonar aguda induzida pela hipoxemia. Em vista disso, a avaliação da pressão em artéria pulmonar deve, ser feita após total compensação da DPOC através do tratamento dos fatores reversíveis.

7º) Presença de sinais de hipoventilação significativa ( $\text{PaCO}_2 > 60 \text{ mmHg}$ ).

Nesses casos ou existe grande destruição de parênquima pulmonar pelo enfisema ou falência muscular, ambos não corrigidos pela pneumoplastia redutora de área.

8º) Incapacidade do paciente em seguir um programa fisioterápico pré-operatório.

Essa contra-indicação considerada pelo grupo de Joel Cooper é discutível na opinião de outros autores. Acreditamos que em paciente ainda com boa massa muscular possamos ser mais flexíveis com relação a esse fato.

## Alterações Funcionais da DPOC em Relação ao Perfil do Doente "Ideal"

O doente "ideal" para a pneumectomia redutora é aquele que tem intensas manifestações de hiperdistensão torácica manifestações de compressão de vias aéreas e heterogeneidade na distribuição das lesões bolhosas.

A compressão das vias aéreas for a base morfofuncional em que apoiou Brantigan ao retomar a cirurgia. Ela é responsável pelo agravamento da obstrução, aumento da dispnéia e intolerância aos menores esforços.

Na prática, causa a extrema redução do  $VEF_1$  e da VVM e, portanto, da reserva ventilatória.

O espirograma apresenta acotovelamentos "Kinking" no traçado, quer do  $VEF_1$  quer do ramo descendente da curva fluxo volume. No traçado da VVM ocorre o clássico desnível da linha de base da VVM em relação à do volume corrente. É o sinal do "creneau" (escada) dos antigos autores franceses. Traduz o chamado "air trapping" (alçaponamento aéreo). A capacidade discriminativa desses sinais quanto à maior ou a menor compressão de vias aéreas ainda não foi estudada.

Outra prova funcional alterada profundamente pela compressão das vias aéreas é a complacência dinâmica, que também não foi avaliada quanto à separação de doentes com DPOC em maior ou menor probabilidade de se beneficiarem da pneumoplastia redutora.

A outra vertente disfuncional da hiperinsuflação pulmonar acentuada é a mutilação da função mecânica do fole torácico.

O diafragma se achata ficando em posição desvantajosa para exercer a função contrátil de suas fibras. Para isso contribui o alinhamento em série dos feixes costal e crural do músculo. Paralelamente, ocorre a desorganização de intercostais, escalenos esternocleidais e abdominais.

Essas alterações contribuem para a redução da VVM e da distância coberta pelo teste da marcha. A Pressão Inspiratória Máxima (P<sub>I</sub>max) não tem poder discriminatório para estratificar a evolução dessas anormalidades, sendo mais sensível à fadiga do diafragma.

A hiperdistensão pulmonar aumenta o Volume Residual. O valor desse parâmetro depende de sua medicação. A pletismografia de corpo inteiro computa o volume de todas as unidades aéreas, quer sejam bem ventiladas ou enfisematosas. O método da diluição de hélio, largamente difundido en-

tre nós, computa apenas o volume das unidades ventiladas. O mesmo ocorre com os métodos que usam a concentração do  $N_2$  no ar expirado, que estão sendo revisitados nos Estados Unidos.

A diferença entre o valor obtido pela pletismografia e o da diluição do hélio reflete o volume de unidade passível de ablação, embora, evidentemente, não as localize. Daí, essas medidas terem sido valorizadas na avaliação dos candidatos à pneumoplastia redutora.

A medida de complacência estática, aumentada na DPOC pela perda de elasticidade, foi cogitada por Cooper, mas desaconselhada por Peter Macklem, por falta de sensibilidade.

Não se tem mencionado o estudo da reatividade brônquica em conexão à pneumoplastia redutora. Caso ocorram, em anos futuros, planos de clivagem na estratificação fisiopatológica dos doentes candidatos à cirurgia, é possível que as provas broncodilatadoras e broncoprovocativas devam ser estudadas.

Originalmente, os cirurgiões não contemplam atuar sobre as trocas gasosas com a pneumoplastia redutora. Contudo, os primeiros resultados, a curto e, já agora, a médio prazo, mostram melhora não só dos parâmetros que refletem a mecânica respiratória (principalmente a  $VEF_1$ ) e a tolerância ao esforço (principalmente o teste da marcha), mas também dos que refletem as trocas gasosas ( $PaO_2$ ).

O principal mecanismo que altera as trocas na DPOC é a irregularidade da relação ventilação/perfusão. Resulta hipoxemia, mas não hipercapnia. Quando esta aparece, quase certamente já se instalou a fadiga diafragmática. Nesses casos, parece haver consenso de que, no mínimo, não há indicação cirúrgica. Alguns consideram a hipercapnia como contra-indicação.

Como a irregularidade de V/Q é o mecanismo principal da hipoxemia, a  $PaO_2$  tem sido encarada como reflexo da mesma. Na verdade, como a cirurgia parece também corrigir esta irregularidade, seria útil medir alguns parâmetros que melhor a traduzem. A determinação da relação VD/VT, rotina no nosso serviço, tem pouca sensibilidade. Os métodos mais usados envolvem a cintilografia ventilatória e perfusional, que será certamente mobilizada quando tiver início a estratificação fisiopatológica dos candidatos à pneumoplastia redutora.

Métodos singelos envolvendo capnografia e a própria diluição de hélio ou análise do  $N_2$  expirado podem fornecer dados diretos e indiretos e

deveriam ser usados, já que a aparelhagem está acionada para o doente.

Alguns estão começando a incluir a Capacidade de Difusão Pulmonar na avaliação e até fixação de contra-indicações nessa cirurgia. Não compartilhamos desse otimismo. Os métodos que usam as respirações múltiplas supervalorizam (método de Filly) ou subvalorizam (método de Bates) o valor da  $D_L$ , exatamente porque são muito influenciados pela irregularidade de V/Q. O método da respiração única, único uso hoje em dia, deveria ser inaplicável na maioria dos casos de candidatos à pneumoplastia redutora, pois exige uma apnéia de 10 segundos e um volume corrente acima de 250ml. E ainda persistem problemas de interpretação de resultados pela irregularidade de V/Q, embora esta influa menos com o pulmão em inspiração máxima (método de respiração única) do que durante a respiração basal (métodos de respirações múltiplas).

## Cuidados Pré-operatórios

### 1º) Exames complementares

São os exames necessários a definir a elegibilidade para a cirurgia e orientar o preparo pré-operatório.

- a) Provas de função pulmonar: tem por objetivo definir a gravidade da disfunção e intensidade da hiperinsuflação através da medida da capacidade pulmonar total. São valores importantes a  $VEF^1$ , CMV, capacidade de difusão e a hemogasometria arterial.
- b) Telerradiografia de tórax em PA e perfil esquerdo em inspiração e expiração máximas: permite avaliar os sinais indiretos de enfisema severo, rebaixamento e diminuição de mobilidade do diafragma e presença de alçaponamento aéreo
- c) Tomografia computadorizada de tórax: permite definir a presença de enfisema, localizar as aéreas mais acometidas e caracterizar se o acometimento pulmonar é do tipo uniforme ou não.
- d) Cintilografia pulmonar perfusional e inalatória: permite caracterizar a falha de uniformidade da relação ventilação perfusão, bem como identificar as aéreas e o pulmão mais seriamente lesado. Isso define que a manipulação cirúrgica se inicia no pulmão mais gravemente acometido, pois, caso contrário, poderia não ser possível manter adequadamente a troca gasosa durante a pneumorredução do lado menos lesado
- e) Teste da caminhada por 6 minutos: de grande importância como critério de intensidade de limitação física servindo de parâmetro para melhora após

o treinamento fisioterápico e após o procedimento cirúrgico.

- f) Ecocardiograma: determinar a situação funcional do músculo cardíaco e a pressão estimada em arterial pulmonar.
- g) Outros exames poderão ser feitos em condições especiais, como coronariografia nos pacientes do grupo de risco para doença coronariana.

### 2º Programa de preparo pré-operatório

Inclui todas as medidas utilizadas para maximizar a função pulmonar facilitando a recuperação pós-operatória. Essa programação deve ser feita durante as seis semanas que precedem a cirurgia.

## Técnica Operatória

A técnica operatória responde por cerca de 30% do sucesso do procedimento. Os seguintes pontos técnicos devem ser cuidadosamente observados:

### Anestesia

- Cateter epidural torácico alto colocado no pré-operatório imediato para uso inicial de morfina e morfina ou fentanil em infusão contínua, permitindo desta forma o uso de mínimas doses de drogas anestésicas durante a cirurgia, para que o paciente saia extubado da sala e possa fazer fisioterapia assim que chegar no CTI.
- Anestesia geral e intubação traqueal com tubo de duplo lume.
- Regime ventilatório com VAC 7-8ml/Kg - I/E: 1/3 e pressão de ventilação menor que 25 cmH<sub>2</sub>O,
- Interrupção do uso de halogenados cerca de uma hora antes do final do procedimento para permitir a desintubação precoce na SO
- é preferível se ter hipercapnia do que fazer hiperventilação, com aumento consequente da hiperinsuflação.

### Via de Acesso

A escolha da via de acesso é decisão do cirurgião. Atualmente são utilizadas a esternotomia mediana, a toracotomia bilateral e a videopleuroscopia com cirurgia vídeo-assistida.

- Esternotomia mediana: permite acesso bilateral simultâneo. Suas limitações principais são o tratamento adequado 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
- Toracotomia bilateral anterior: Permite acesso bilateral simultâneo. Há boa apresentação e conforto no trabalho nas estruturas intratorácicas.

A morbidade pós-operatória nas toracotomias é, geralmente, maior do que as observadas nas esternotomias medianas.

- Videopleuroscopia com cirurgia vídeo-assistida: a mais recente alternativa de abordagem às estruturas intratorácicas, permite acesso bilateral seqüencial no mesmo ato operatório, através de incisões menores e com pequena agressão ao arcabouço ósseo. As alterações funcionais que ocorrem são rapidamente resolvidas nos primeiros dias de pós-operatório. A morbidade operatória parece ser menos intensa do que as verificadas nas esternotomias e toracotomias.

### Redução do Volume Pulmonar

Uma vez escolhida a via de acesso, o lado mais comprometido, selecionado pela cintilografia quantitativa, deve ser tratado em primeiro lugar. São tempos operatórios:

- Descolamento da pleura parietal apical, com objetivo de reduzir o espaço pleural e diminuir a perda aérea no pós-operatório - "*pleural tent*".
- Ressecção não anatômica de 20 a 30% de parênquima pulmonar periférico não funcional (quatro a cinco cunhas de cada lado). Estas áreas não funcionantes são definidas previamente por tomografia computadorizada, cintilografia e arteriografia pulmonar. No intra-operatório, estas áreas podem ser confirmadas pela desconexão com camplamento da cânula de intubação de duplo lume, do pulmão que está sendo operado. As áreas mais comprometidas não se desinsuflam após 5 a 10 minutos de não ventilação. As ressecções pulmonares são realizadas com uso de grampeadores e suturas mecânicas protegidas com pericárdio bovino, seguindo-se a circunferência do pulmão ("*remodelamento pulmonar*"). Se bolhas estiverem presente, pode ser associada a bulectomia.
- Liberação dos ligamentos pulmonares inferiores para facilitar a acomodação do pulmão reduzido à cavidade pleural.
- Teste de aerostasia da suturas. Caso haja perda aérea, utilizar novamente a sutura mecânica e/ou associar cola biológica ou laser Nd Yag para minimizar o borbulhamento.
- Colocação de dois drenos torácicos (28 e 32 FR) em cada hemitórax.
- Fechamento das pleuras mediastinais o mais completamente possível.
- Fechamento da parede torácica
- Desintubação na sala de operação

Medidas médicas e fisioterápicas:

- a) Maximizar broncodilatação e desobstrução brônquica.
- b) Programar exercícios para membros superiores, cintura escapular e membros inferiores.
- c) Exercícios em esteira ou bicicleta durante 30 minutos/dia. Durante o exercício, a frequência cardíaca deve ser monitorada e não passar o valor obtido pela fórmula:  $220 - \text{idade} \times 0,8$ .

A oximetria de pulso deve ser realizada e mantida igual ou superior a 90% durante os exercícios. Frequentemente, há necessidade de oxigênio suplementar para esse fim.

### Informações ao Paciente

É fundamental que seja feita uma explanação minuciosa sobre a cirurgia para que o paciente se integre ao programa e não tenha expectativas irreais. Assim, o paciente deve ser informado.

- 1) A cirurgia não cura o enfisema e sim melhora a qualidade de vida.
- 2) A melhora da função pulmonar, geralmente, está em torno de 70%.
- 3) Cerca de 75% dos operados que dependem de oxigênio deixam de ter essa dependência, mas não todos.
- 4) É indispensável suspensão do fumo antes e depois da cirurgia.
- 5) Mesmo após a cirurgia, o paciente continuará a fazer uso de remédios.
- 6) O paciente deve se submeter a programa de reabilitação seis semanas antes da cirurgia a, no máximo, três meses depois.
- 7) A cirurgia dura, em média, três horas e o tempo de hospitalização e em média duas semanas.
- 8) Há necessidade de permanecer na cidade em que foi feita a cirurgia por quatro semanas.
- 9) Os resultados completos não são imediatos, podendo atingir o máximo de resultado depois de três a seis semanas.

### Cuidados Pós-operatórios

#### 1º Dia da cirurgia - UTI

- a) Ao término da cirurgia, deve ser realizada broncoscopia para toaleta brônquica.
- b) Mantido com broncodilatadores em doses máximas.
- c) Realizadas técnicas de desobstrução brônquica a cada quatro horas.
- d) Utilização de inspirômetro de incentivo horário.

e) Manter paciente com cabeceira da cama a 45 graus.

### 2º) Dia 1 do pós-operatório

- a) Manter todas as medidas acima.
- b) transferir paciente para poltrona.
- c) Iniciar exercícios para membros superiores, inferiores e diafragma.

### 3º) Dia 2 de pós-operatório até a alta

- a) Manter todas as medidas anteriores.
- b) Iniciar e aumentar, progressivamente, caminhadas, de preferência com uso de esteira e oxigênio suplementar.

Obs: O programa de reabilitação com exercício para membros superiores, inferiores e exercícios em esteira ou bicicleta deverá ser mantido após a alta hospitalar por três a seis semanas.

As complicações mais freqüentemente observadas em cirurgias de redução de volume são:

- Perda aérea persistente	46%
- Pneumonia	9%
- Re-operação	8%
- Insuficiência respiratória	7%
- Empiema	6%
- Mortalidade	5-10%

## Perspectivas

### 1) Cirurgia de redução volumétrica pulmonar versus transplantes de pulmão

A cirurgia de redução volumétrica de pulmão é um procedimento que já tem o seu lugar no armamentário terapêutico do doente com enfisema pulmonar. O procedimento pode, atualmente, ser indicado com várias finalidades, a saber:

- Paliativa: em doentes sem resposta ao tratamento clínico.
- Expectativa: em candidatos a cirurgia de transplantes pulmonar, pois oferece aos doentes operados melhora dos sintomas clínicos em cerca de 80% dos casos, melhora da qualidade de vida. Não impede o transplante posterior e está disponível a um grande número de doentes.
- Alternativa: ao transplante pulmonar se for considerado que 50% dos transplantados morrem em cinco anos, o para-efeito das drogas imunossupressoras é alto e a relação receptores potenciais/doadores efetivos é inadequada.
- Definitiva: aos doentes excluídos dos protocolos de transplante pulmonar, neste caso, como tratamento definitivo.

### 2) Cirurgia pneumorredutora versus programa de reabilitação física

Em vista dos resultados animadores com o programa de reabilitação feito no preparo pré-operatório dos pacientes a serem submetidos a cirurgia pneumorredutora, muitos têm interrogado se um programa permanente de reabilitação não substituiria com vantagens a cirurgia. Na realidade, a resposta a essa pergunta é **não**.

Essa conclusão pode ser tirada da análise dos resultados de centros com longa experiência em transplante e que utilizam nos pacientes na fila de espera para a cirurgia de programas de reabilitação bem conduzidos.

Em vista da longa espera para transplante, esses pacientes têm sido acompanhados por períodos de nove meses ou mais com programa contínuo de reabilitação. O que é observado nesses casos é que eles apresentam uma melhora significativa nos primeiros dois meses do programa, quando atingem um "plateau", sem nenhuma melhora daí em diante.

Ao contrário, observa-se que esses pacientes com o passar do tempo aumentam gradualmente a dependência do oxigênio à medida que a doença progride. Por esse motivo, para a população de enfisematosos que se enquadra nos critérios de indicação de cirurgia pneumorredutora não há outra alternativa a não ser a cirurgia de transplante para a qual, por motivos diversos, mesmo nos grandes centros, 2/3 dos pacientes não se qualificam.

### 3) Aplicação de Critérios mais Refinados na Avaliação para indicação do Procedimento

A continuarem os bons resultados e, caso confirmados a longo prazo, as perspectivas quanto à avaliação pré-operatória são de que poucos exames deverão ser adicionados aos atualmente recomendados. - espirografia, determinação de volumes pela pletismografia e pela diluição de hélio ou análise do N<sub>2</sub> expirado, gasometria arterial e teste da marcha. Tecnicamente, os testes com maior potencial de serem incluídos caso haja necessidade de estratificar fisiopatologicamente os doentes são:

- 1) Os que detalham a estratificação da compressão das vias aéreas - análise da morfologia da espirografia, prova broncodilatadora, prova broncoconstritora.
- 2) Os que avaliam os efeitos toraco-diafragmáticos da hiperinsuflação - P<sub>lmax</sub>, complacência torácica e pulmonar.
- 3) Os que avaliam o grau de irregularidade da relação V/Q - cintilografia ventilatória, nitrografia, diluição do hélio.

4) Avaliação de hipertensão pulmonar - ecocardiografia e ecodopplermetria. Não seria surpresa se o resíduo da  $D_L$ , tornada mais possível após reabilitação pulmonar, acabasse conquistando o seu lugar. É um método da rotina dos laboratórios, e de custo razoável. Também não seria surpresa para identificar doentes cuja hipertensão pulmonar responde a vasodilatadores, não para empregar essas drogas, mas porque nos vasodilatadores a significação da hipertensão pulmonar é menor.

## Conclusões Finais

A cirurgia de redução de volume pulmonar é um procedimento que deve ser indicado com o máximo critério na seleção dos candidatos, uma vez que o sucesso do tratamento depende da precisa identificação dos doentes que poderão se beneficiar com a operação.

Há necessidade de equipe médica multidisciplinar bem treinada e de hospital equipado para oferecer exames e cuidados pré e pós-operatórios complexos, usualmente necessários aos doentes.

A cirurgia de redução de volume é, ainda, um procedimento caro, fundamentalmente em consequência de exames complexos necessários no pré e pós-operatório, alto custo do instrumental descartável, assistência médica multidisciplinar e internação prolongada, inclusive em CTI.

Pesquisas clínicas prospectivas, multiinstitucionais e controladas devem ser encorajadas. Estudos randomizados comparando séries de cirurgias bilaterais ou unilaterais, com acesso por esternotomia por toracotomia bilateral - pósterolateral, anterior ou "clam-shell", por videopleuroscopia com cirurgia vídeo-assistida ou ainda outras vias, como as toracotomias com preservação muscular, necessitam ser estimulados.

A cirurgia de redução de volume pulmonar pode oferecer a única e promissora abordagem terapêutica para doentes selecionados com enfisema pulmonar difuso severo. As indicações ideais, os critérios de seleção dos candidatos, a melhor técnica operatória e a via de acesso mais adequada, a preferência por ressecção pulmonar uni ou bilateral simultânea, os resultados a curto e longo prazo e as complicações serão melhor definidas à medida que séries mais extensas forem feitas, analisadas, apresentadas e publicadas.

## Referências Selecionadas

- 1-Abbot OA, Hopkins WA, Guilfoil PH. Therapeutic status of pulmonary autonomic nerve surgery. *J Thorac Surg* 1950; 20: 571.
- 2-Albert RK, Lewis S, Wood D e Beneditt JO. Economic aspects of lung volume reduction surgery. *Chest* 1996; 110: 1068-1071.
- 3-Brantigan OC, Mueller E, Kress MB. A surgical approach to pulmonary emphysema. *Am Rev Resp Dis* 1959; 80: 194.
- 4-Brantigan OC, Mueller E. Surgical treatment of pulmonary emphysema. *Am Surg* 1957; 23: 789.
- 5-Brantigan OC. Surgical treatment of pulmonary emphysema. *West Virginia MJ* 1954; 50: 283.
- 6-Brenner M, Mackenna R, Fischel R e cols. Assessment of response in a large prospective trial of bilateral stapled lung volume reduction surgery. *Chest* 1996; 110 (Suppl.): 49S.
- 7-Briffa NP, Dennis C, Higenbottam T e cols. Single lung transplantation for end stage emphysema. *Thorax* 1995; 50: 562.
- 8-Cooper JD, Patterson AG, DeMeester SR e cols. Lobectomy combined with lung volume reduction for high lung cancer pts with severe emphysema. *Chest* 1996; 110 (Suppl.): 49S.
- 9-Cooper JD, Trulock EP, Triantafyllou AN e cols. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for COPD. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 109: 106.
- 10-Cooper JD, Trulock EP, Triantafyllou AN e cols. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive lung disease. 74<sup>th</sup> Annual Meeting American Association for Thorac Surgery, New York, Apr. 26, 1994.
- 11-Cooper JD. Technique to reduce air leaks after resection of emphysematous lung. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1038.
- 12-Crenshaw GL, Rowles DF. Surgical management of pulmonary emphysema. *J Thorac Surg* 1952; 24: 328.
- 13-Criner GJ, O'Brien G, Furukawa S, e cols. Lung volume reduction surgery in ventilator-dependent COPD patients. *Chest* 1996; 110: 887-884.
- 14-Crosa-Dorado VL, Pomi J, Pérez-Penco EJ, e Carriquiry G. Treatment of dyspnea in emphysema: pulmonary remodeling. Hemo and pneumostatic suturing of the emphysematous lung. *Research Surg* 1992; 4: 152.
- 15-Freund WA. Zur operativen Behandlung gewisser Lungenkheiten, insbesondere des auf starrer Thoraxdilatation beruhenden alveolären Emphysems. *Pathologie and Therapie* 1906; 3: 479.
- 16-Juettner FM, Kohek P, Pinter H, e cols. Reinforced staple line in severely emphysematous lungs. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 97: 362.



- 17-Kaiser LR, Cooper JD, Trulock EP e cols. The evolution of single lung transplantation for emphysema. The Washington University Lung Transplant Group. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 102: 333.
- 18-Keller CA, Naunhein K, Osterlioh J, e Ruppel G. Improved exercise capacity following unilateral thoracoscopic lung volume reduction in severe emphysema. *Chest* 1996; 110 (Suppl.): 49S.
- 19-Lefrak SS. 3<sup>rd</sup> Lung Volume Reduction Surgery Seminar, Washinhton University Scholl of Medicine - St Louis, Nov. 2, 1995.
- 20-Low DE, Trulock EP, Kaiser LR e cols. Morbidity, mortality and early results of single versus bilateral lung transplantation for emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103: 1119.
- 21-Marinelli WA, Hertz MI, Shumway SJ e cols. Single lung transplantation for severe emphysema. *Heart Lung Transplant* 1992; 11: 577.
- 22-Martinez FJ, Whyte BJ, Gay SE e cols. Bilateral lung volume reduction surgery: mechanisms of improvement. *Chest* 1996; 110 (Suppl.): 50S.
- 23-McKenna RJ, Fischel RJ, Brenner M e Gelb AF. Combined operations for lung volume reduction surgery and lung cancer. *Chest* 1996; 110: 885-888.
- 24-Mehran RJ e Deslauriers J. Indications for surgery and patients work-up. *Chest Surg Clin N Amer* 1995; 4: 717.
- 25-Nakamura T, Shimizu Y, Mizuno H e cols. Clinical applications of bioabsorbable PGA sheets for suture reinforcement and use artificial pleura. *Japan Lung Surg* 1992; 40: 1826.
- 26-Nakayama K. Surgical removal of the carotid body for bronchial asthma. *Dis Chest* 1961; 132: 946.
- 27-Ogawa J, Tsurumi T, Yamada S e cols. Surgical treatment of bullous emphysema using Gore-Tex sheet. *Kyobu Geka* 1990; 43: 864.
- 28-Pariente R, Mal H, Anderssian B. Unilateral lung transplantation in panlobular emphysema. *Presse Med* 1989; 18: 374.
- 29-Parmar JM, Hubbard WG, Mathews HR. Teflon strips pneumostasis for excision of giant emphysematous bullae. *Thorax* 1987; 42: 114.
- 30-Patterson AG. Complications of volume reduction surgery for diffuse emphysema. 3<sup>rd</sup> Lung Volume Reduction Surgery Seminar. Washington University School of Medicine - St Louis, Nov. 2, 1995.
- 31-Pearson EF. Cystic disease of the lung. *Illinois Med J* 1935; 67: 28.
- 32-Scott JP, Gillespie DJ, Peters SG e cols. Reduced work of breathing after single lung transplantation for emphysema. *Heart Lung Transplat* 1995; 14: 39.
- 33-Seidel H. Bemerkungen zur chondrektomie bei emphysem infolge starrer thorax dilatation. *Beitr Klin Chir* 1908; 58: 808.
- 34-Trulock EP. 3<sup>rd</sup> Lung Volume Reduction Surgery Seminar, Washington University School of Medicine - St Louis, Nov. 2, 1995.
- 35-Wakabaiashi A. Unilateral thoracoscopic laser pneumoplasty of diffuse bullous emphysema. *Chest Surg Clin N Amer* 1995; 4: 833.
- 36-Whyte RJ, Kazerooni EA, Christensen PJ e cols. Optimizing selection criteria for lung volume reduction surgery. *Chest* 1996; 110 (Suppl.): 57S.
- 37-Zannini P, Biasi A, Melloni G e cols. Single lung transplantation for emphysema. Lessons learned on the field. The lung Transplant Gruop of the Ospedale Maggiori of Milan. *Int Surg* 1992; 77: 28.