

Artigo original

Cirurgia redutora de volume no enfisema pulmonar difuso.

Surgical lung volume reduction on diffuse pulmonary emphysema.

Rui Haddad¹, Luis Carlos Losso².

RESUMO

Os autores apresentam uma revisão do tema, enfocando os critérios de seleção para os pacientes elegíveis a este método de tratamento, os procedimentos pré-operatórios anestésicos e cirúrgicos necessários e comentam sobre as citações da literatura acerca deste procedimento.

Descritores: cirurgia do enfisema, cirurgia de redução volumétrica do pulmão, tratamento cirúrgico do enfisema difuso.

ABSTRACT

The authors present a review of the topic, focusing on the selection criteria for patients eligible for this treatment method, the pre-operative procedures surgicals and anesthetics needed and comment on quotations from literature about this procedure.

Keywords: emphysema surgery, surgical lung volume reduction, surgical treatment of diffuse emphysema.

INTRODUÇÃO

A cirurgia de redução volumétrica de pulmão (CRVP) ressurgiu por volta de 1995 como uma grande promessa de melhorar a qualidade de vida de pacientes com enfisema pulmonar difuso.^{1,2} Centenas de pacientes foram submetidos a essa cirurgia, muitos deles sem um rígido controle de indicações e cuidados pré, intra e, principalmente, pós-operatórios. O que aconteceu nos anos subsequentes foi quase um desastre do ponto de vista médico e econômico para o sistema de saúde norte-americano. O procedimento de risco e de alto custo estava sendo feito indiscriminadamente e em números crescentes em todo o País. O Ministério da Saúde dos Estados Unidos da América (*National Institutes of Health - NIH*) resolveu fazer um estudo multicêntrico randomizado, denominado *National Emphysema Treatment Trial (NETT)*,³ para estudar custo, benefício e resultados da nova alternativa terapêutica de forma organizada e científica comparando-os àqueles obtidos em pacientes randomizados apenas para tratamento médico. O primeiro paciente incluído no estudo do *NETT* foi em janeiro de 1998. No entanto, a primeira pu-

blicação deste grupo de estudos (*NETT Research Group, 1991*) prestou um verdadeiro desserviço para a medicina, ao tentar condenar esta cirurgia com resultados ambíguos e que mostravam complicações e óbitos precoces em grande número, relacionadas à CRVP, em pacientes com características especiais que foram denominadas de "alto risco". Essas características já eram do conhecimento de todos e eram incluídas, inclusive, como critérios de exclusão para CRVP.⁴ Desde essa publicação a CRVP nunca mais foi a mesma. Muitos clínicos e cirurgiões se desinteressaram dela e passaram a não indicá-la ou realizá-la. Ao redor de 2005 surgiram publicações e técnicas sobre redução broncoscópica de volume pulmonar, onde *stents*, válvulas e oclusores brônquicos eram usados para diminuir o volume do pulmão. É certo que essas transformações foram geradas talvez por má interpretação de resultados inclusive em termos de custo e efetividade da CRVP seja ela aberta ou videotoracoscópica.⁵ Desta forma a redução volumétrica para melhoria sintomática de pacientes com enfisema sofreu transformações importantes nos últimos anos, mas definiu com o estudo *NETT*, o per-

1. Membro titular da Academia Nacional de Medicina. Professor Associado do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina – UFRJ. Professor Titular de Cirurgia Torácica da Escola Médica de Pós-graduação da PUC-RJ. Secretário Geral da Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT).

2. Professor da Faculdade de Medicina do ABC – SP. Chefe do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital Professor Edmundo Vasconcellos – SP. Coordenador do Departamento de Cirurgia Torácica Videassistida da Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT).

fil exato dos doentes com as indicações ideais para a operação e obtenção de resultados significativos em termos de sobrevivida, melhora da função pulmonar, da qualidade de vida relacionada à saúde e à capacidade de exercício.

SELEÇÃO DE PACIENTES

A CRVP tem hoje indicações precisas e rigorosas. O *Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS)*⁶ dos EUA aprovou, em 2004, o reembolso desta cirurgia especificamente para os seguintes casos:

- 1) enfisema predominante em lobos superiores e baixa capacidade de exercício (exercício máximo de 40 watts ou menos para homens, e 25 watts ou menos para mulheres em bicicleta ergométrica);
- 2) enfisema predominante em lobos superiores com alta capacidade de exercício;
- 3) enfisema predominante em outras áreas que não os lobos superiores, com baixa capacidade de exercício.

Além dessas três características acima que foram sugeridas no estudo do *NETT Research Group* (2003), os pacientes devem ainda satisfazer uma série extensa de exigências e características que definem os critérios de inclusão e exclusão para a CRVP, estando as mais importantes listadas abaixo:

- 1) história e exame físico consistentes com o diagnóstico de enfisema, índice de massa corpórea menor ou igual a 31,1 kg/m² em homens e a 32,3 kg/m² em mulheres e uso de prednisona em dose máxima de 20mg/dia, ou equivalente em outra substância;
- 2) evidências de enfisema bilateral por tomografia computadorizada de alta resolução;
- 3) avaliação de função pulmonar antes da reabilitação com VEF₁ igual ou menor que 45% ou maior que 15% do previsto se sua idade for igual ou abaixo de 70 anos, capacidade pulmonar total > 100% do previsto pós-broncodilatador e volume residual > 150% do previsto pós-broncodilatador;
- 4) PCO₂ igual ou menor que 60 mmHg, PO₂ em ar ambiente de no mínimo 45 mmHg;
- 5) avaliação cardiológica rigorosa em vigência de angina instável, fração de ejeção de ventrículo esquerdo indefinida por ecocardiograma (dificuldades técnicas comuns em enfisematosos) ou menor que 45%, presença de doença coronariana por cintilografia miocárdica com dobutamina, arritmia (mais de 5 extra-sístoles ventriculares por minuto, ritmos cardíaco não sinusal de qualquer espécie, extra-sístoles em ECG de repouso, pressão sistólica de artéria pulmonar até 35 mmHg);
- 6) aprovação para cirurgia por cirurgião de tórax, pneumologista e anesthesiologista;
- 7) teste da marcha de seis minutos pós-reabilitação acima de 140 metros e capacidade de completar 3 minutos de bicicleta ergométrica sem carga antes e após reabilitação;
- 8) consentimento informado assinado para reabilitação e para seleção;

9) níveis plasmáticos de cotidina menores que 13,7 ng/mL ou carboxi-hemoglobina arterial menor que 2,5% se em uso de produtos com nicotina;

10) estar sem fumar por pelo menos 4 meses antes da entrevista inicial e durante a avaliação para cirurgia;

11) completar todo o programa de avaliação e de preparo para a cirurgia;

12) apenas as instituições avaliadas e autorizadas pelo *National Heart, Lung and Blood Institute* dos EUA que satisfazem os critérios do *NETT* podem fazer a avaliação, o preparo e a cirurgia.

PREPARO PRÉ-OPERATÓRIO

O programa de preparo pré-operatório é rigoroso e deve ser constituído de procedimentos que maximizem o potencial de sucesso da cirurgia e da recuperação pós-operatória dos pacientes. Deve incluir de 6 a 10 semanas de preparo pré-operatório, com 16 a 20 sessões de fisioterapia respiratória e motora de, no mínimo, 2 horas de duração cada. Deve incluir ainda de 6 a 10 sessões pós-operatórias de no mínimo 2 horas cada, num prazo de 8 a 9 semanas desde a cirurgia

PROCEDIMENTO ANESTÉSICO-CIRÚRGICO

O paciente é submetido à anestesia geral, com intubação seletiva e ventilação monopulmonar. Um cateter epidural torácico é posicionado (ao nível de T5), antes de se iniciar a operação. Por ele é injetada uma solução de marcaína a 0,5% e fentanil, o que permite o uso de menores doses de anestésicos gerais e a redução do nível da anestesia antes do final da operação, facilitando a extubação ainda na SO e o início precoce da fisioterapia respiratória. Utiliza-se ventilação de baixa pressão e baixo fluxo (volume corrente entre 7 mL/kg e 8 mL/kg de peso, relação ins e expiratória de 1 para 3 e pressão de admissão menor que 20 cmH₂O). A preocupação maior durante a operação é a de manter uma saturação de oxigênio maior que 90%, sem maiores preocupações com a PaCO₂.

A escolha da via de acesso é decisão do cirurgião. Atualmente, pode ser utilizada a esternotomia mediana, a toracotomia (de preferência sem secção muscular) ou a videotoracoscopia.

Cooper preconiza a esternotomia mediana com acesso simultâneo bilateral. Suas limitações principais são aderências pleurais não previstas e as dificuldades de acesso para ressecar alguns segmentos em lobo inferior esquerdo, devido à posição anterior do coração.

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 as observadas nas esternotomias medianas e na videotoracoscopia. Pode ser feita com ou sem secção transversa do esterno.

McKenna utiliza a cirurgia toracoscópica videoassistida bilateral. A videotoracoscopia permite acesso bilateral seqüencial no mesmo ato operatório, através

de incisões limitadas e com pequena agressão à caixa torácica. A morbidade operatória tende a ser menor do que as verificadas nas esternotomias e toracotomias, pois as alterações funcionais conseqüentes ao acesso operatório torácico são superadas nos primeiros 14 dias de pós-operatório, fato extremamente recomendável em doentes de baixa capacidade funcional pulmonar. É importante salientar que a melhora funcional obtida por cirurgia redutora de volume pulmonar com acesso operatório por videotoracoscopia e operações menos invasivas bilaterais simultâneas é equivalente à obtida por esternotomia mediana.

O pulmão que tiver as melhores chances de uma maior recuperação funcional deve, a nosso ver, ser operado primeiro. Isto permite um ganho funcional maior caso a operação necessite ser interrompida antes de se operar o pulmão contralateral.

A avaliação do grau de comprometimento é feita pela cintilografia perfusional e inalatória quantitativas. A TC de alta resolução também seleciona as áreas-alvo para ressecção. Estas áreas pré-selecionadas são ressecadas com a utilização de grampeadores para sutura mecânica com proteção de pericárdio bovino ou outro tipo de reforço da sutura. Grampeadores mais modernos têm sido utilizados sem reforço, mas não os recomendamos ainda. A técnica que seguimos é a de Cooper.

Uma técnica que facilitou a cirurgia de redução volumétrica de pulmão foi relatada por Kaiser em 1995, com as linhas de sutura no lobo superior e no lobo médio. Esta maneira de ressecar o parênquima, quando os lobos superiores estão mais acometidos, facilita particularmente o acesso bilateral por esternotomia mediana.

Já a técnica de Cooper realiza ressecção de 50% a 60% do lobo superior com grampeamentos protegidos com pericárdio bovino, seqüencialmente, acompanhando e mantendo a curvatura do pulmão. Esta técnica foi desenvolvida para evitar que, após expansão pulmonar, houvesse câmara pleural residual, ou seja, para permitir que o pulmão, ao se expandir, ocupasse toda a cavidade pleural.

No entanto, é importante salientar que o pós-operatório é difícil e prolongado. A morbidade e a mortalidade são muito elevadas; inclusive a mortalidade no nosso meio é muito maior do que os 4% referidos nos trabalhos americanos. O paciente demora cerca de três meses para acreditar e admitir que a cirurgia realmente valeu a pena e que ele passaria por tudo o que passou outra vez, se necessário. Aqui é importante ressaltar que não se deve confundir bulectomia com CRVP o que é muito comum no nosso meio. Os resultados da bulectomia no enfisema bolhoso são importantes e imediatos; já os do enfisema difuso, com a CRVP, são lentos, sofridos, progressivos, atingem seu máximo em 6 meses e seus efeitos podem ser fugazes, podendo durar de 12 a 24 meses, em média.

Estes fatos talvez estejam levando os pesquisadores a buscar novas técnicas para redução volumétrica pulmonar, todas ainda em fase de experimentação já em seres humanos voluntários. Tudo começou com trabalho experimental do grupo do *Brigham and Women's Hospital*, de Boston,⁷ que obteve sucesso relativo com o uso de selante biológico por broncofibroscopia para obstruir brônquios segmentares de áreas-alvo para redução volumétrica (*plugs* endobrônquicos). Este experimento foi feito após provocar enfisema pulmonar em carneiros, com papaína inalada. O estudo mostrou-se promissor com 55% de sucesso. A conclusão dos autores foi que a redução de volume broncoscópica tem o potencial de simplificar o método, ampliar suas indicações e reduzir custos, morbidade e mortalidade em seres humanos. Cooper e cols. idealizaram uma drenagem interna dos espaços enfisematosos para os brônquios através de orifícios comunicando estas áreas através da parede brônquica e mantidos abertos com *stents* eluidores de medicamento (*by-pass* endobrônquico). Válvulas unidirecionais endobrônquicas também estão em experimentação e constituem um refinamento das técnicas de bloqueio brônquico.^{8,9,10} Essas válvulas bloqueiam a entrada do ar nos segmentos mais hiperinflados dos pulmões e permitem a saída de ar destes segmentos, causando sua redução volumétrica. Em trabalho recente, Ingenito e colaboradores (2008)¹¹ descrevem as direções futuras da redução volumétrica de pulmão broncoscópica e afirmam que, no momento, ela é ainda experimental e de benefícios ainda a comprovar. Esses estudos não têm sido comparativos e os benefícios subjetivos não têm correspondência significativa do ponto de vista funcional, pois o efeito placebo pode ser muito intenso e real em pacientes com doenças crônicas debilitantes.

RESULTADOS

O estudo do *NETT* mostrou que para um grupo selecionado de pacientes com enfisema difuso (vide seleção de pacientes acima) a CRVP seja por que via de acesso for feita, tem resultados satisfatórios.¹²

A melhora clínica e funcional após a operação é de, aproximadamente, 50% no volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), 30% na capacidade vital forçada (CVF) e 30% de redução no volume residual (VR). Procedimentos uni e bilaterais mostram melhora da dispnéia e do VEF₁ em ambos os grupos, porém com valores sempre mais expressivos para o grupo de doentes operados bilateralmente. Quanto às trocas gasosas, observa-se melhora de cerca de 10 mmHg na PaO₂ e queda de cerca de 6 mmHg na PaCO₂, medidas em ar ambiente. O grupo operado unilateralmente tem maior taxa de mortalidade tardia (após 12 meses).

Cerca de 80% a 90% dos doentes que necessitam de oxigênio suplementar deixam de usá-lo após a operação. Há melhora em protocolos de qualidade de vida e redução da dispnéia ao aplicar escalas padronizadas.

A mortalidade hospitalar é de cerca de 5% podendo chegar a 20% mesmo em centros de excelência.

A Tabela 1 mostra resultados comparativos entre operação unilateral e bilateral, de acordo com McKenna, em 1997.¹³ Podemos ver que a cirurgia bilateral nitidamente apresenta resultados melhores que a unilateral. Os resultados da cirurgia unilateral, no entanto, podem ser considerados razoáveis, se analisados isoladamente.

Tabela 1 - Resultados da cirurgia de redução volumétrica unilateral e bilateral. Percentual de ocorrência ou de variação de múltiplas variáveis. (McKenna e cols, 1997)¹³

Unilateral	Parâmetros	Bilateral
56%	Melhora dispnéia	88%
35%	Suspensão do O ₂	68%
56%	Suspensão esteróides	86%
+35%	Melhora VEF1	83%
37%	Morbidade	34%
3,4%	Mortalidade <12meses	2,5%
17%	Mortalidade >12meses	5,1%

Isso é o que mostra também um estudo recente do grupo de Cooper (Meyers e cols. 2008)¹⁴, grupo responsável pelo ressurgimento desta modalidade de tratamento, que era muito resistente à cirurgia unilateral. Neste estudo retrospectivo, em 43 pacientes, os autores mostram que a cirurgia unilateral em pacientes sem necessidade ou com contra-indicação ao procedimento bilateral (enfisema unilateral, pleurodese ou toracotomia prévia, aderências firmes em um hemitórax, radioterapia torácica unilateral) apresenta melhoras na função pulmonar, capacidade de exercício e qualidade de vida significativos, mas em níveis menores que no procedimento bilateral.

A reavaliação de doentes feita aos seis, 12, 18, 24, 36 e 48 meses de pós-operatório mostra melhora sintomática em 92% dos doentes aos seis meses. As reavaliações subseqüentes mostram que a melhora persiste; porém, aos 48 meses de seguimento, só 31% dos operados sentiam-se melhor, com valores de VEF₁ 24% acima dos valores iniciais. O que não quer dizer que a cirurgia não tenha sido benéfica. Primeiro, porque se pode dar melhor qualidade de vida ao paciente por certo tempo; segundo, porque se pode adiar, por alguns anos, a necessidade da realização de um transplante pulmonar.

Gelb e colaboradores¹⁵ analisaram a função pulmonar em 26 pacientes que atingiram cinco anos de seguimento. Após uma melhora inicial em todos os casos, ocorreu um declínio progressivo da função, sendo que dos 26 casos observados por cinco anos, nove pacientes (34%) apresentaram melhora clínica significativa até três anos, sete (27%) até quatro anos e apenas dois (7,7%) aos cinco anos. Neste mesmo trabalho, a

sobrevida em cinco anos destes pacientes foi de 42%. Entretanto, será que estes resultados podem ser considerados totalmente satisfatórios?

CONSIDERAÇÕES

Uma das discussões mais recentes com relação à CRVP, como já pudemos constatar acima, tem sido relacionada à realização desta cirurgia em um ou em dois tempos, ou seja: unilateral ou bilateral simultânea ou ainda bilateral em dois tempos.

Em nossos 20 casos operados por cirurgia bilateral e pela técnica preconizada por Cooper, não obtivemos um resultado que pudesse ser considerado absolutamente convincente. Dos 16 pacientes que obtiveram alta hospitalar, 14 apresentaram melhora subjetiva importante, e destes, 12 apresentaram melhoras funcionais muito significativas (aumento do VEF₁ entre 45% e 85%). No entanto, o índice de complicações pós-operatórias, principalmente relacionados com fístulas aéreas persistentes, foi muito elevado. Foi, ainda, muito exagerado o tempo de internação dos pacientes, com média de 21 dias. Dois terços desse tempo foi gasto com permanência em unidade de terapia intensiva. Esses dados contrastam significativamente com os apresentados por Lima e cols. (2001) ao analisarem os resultados da cirurgia unilateral. Este fato é reforçado pelas observações de Brenner e cols. (1998), nas quais notou-se que o declínio do VEF₁ pós-operatório era mais rápido em pacientes com cirurgia bilateral do que com a unilateral, implicando em uma duração menor do alívio dos sintomas da DPOC nos pacientes de cirurgia bilateral.

PÓS-NETT

Os resultados do estudo multiinstitucional patrocinado pelo governo americano o *National Emphysema Treatment Trial (NETT)*, como foi denominado e que incluiu 17 centros de excelência foi publicado em 2004 e mostrou que pacientes bem selecionados (ver Seleção de Pacientes) podem ter resultados satisfatórios com a CRVP. O estudo gerou um documento do *Department of Health & Human Services* dos EUA (*Publication 100-03*) onde podemos ver o alto nível de exigência com relação à equipe clínico-cirúrgica e às condições materiais e instrumentais dos centros autorizados para realizar esta cirurgia. Não achamos que a CRVP possa ser feita em qualquer hospital e nem que seja feita apenas em centros que realizam transplantes de pulmão. Achamos que para se fazer a CRVP a equipe multidisciplinar deve ser muito bem treinada e que o hospital deve ser bem equipado e aparelhado.

Após o estudo do *NETT* houve um rearranjo de centros nos EUA autorizados a receber reembolso pelo Medicare. A lista destes centros publicada em novembro de 2008 tinha 26 centros de excelência que estão na Tabela 2. Na Europa, a CRVP parece continuar em muitos centros, mas sem o ímpeto inicial. No Japão, ela não é realizada em grande número.

Tabela 2 – Centros acreditados nos EUA para CRVP de acordo com “Centers for Medicare and Medicaid Services em Novembro de 2008 (<http://www.cms.hhs.gov/MedicareApprovedFacilitie/LVRS/list.asp?intNumPerPage=all&submit=Go>).

LOCAL	Data da Aprovação	Estado (EUA)
Allegheny General Hospital	04/23/2008	PENNSYLVANIA
Baylor College of Medicine	N/A	TEXAS
Brigham and Women's Hospital	N/A	MASSACHUSETTS
Cedars-Sinai Medical Center	N/A	CALIFORNIA
Chapman Medical Center	N/A	CALIFORNIA
Cleveland Clinic Foundation	N/A	OHIO
Columbia University	N/A	NEW YORK
Duke University Medical Center	N/A	NORTH CAROLINA
Johns Hopkins Hospital	N/A	MARYLAND
Kaiser Foundation Hospital - Riverside	11/01/2008	CALIFORNIA
Long Island Jewish Medical Center	N/A	NEW YORK
Mayo Clinic	N/A	MINNESOTA
Memorial Medical Center	12/13/2006	ILLINOIS
National Jewish Medical Center	N/A	COLORADO
Ohio State University Medical Center	N/A	OHIO
Saint Louis University	N/A	MISSOURI
Temple University Hospital	08/23/2008	PENNSYLVANIA
The Ohio State University Hospital	N/A	OHIO
UCLA Medical Center	N/A	CALIFORNIA
University of California, San Diego	N/A	CALIFORNIA
University of Maryland Medical Center	N/A	MARYLAND
University of Michigan Medical Center	N/A	MICHIGAN
University of Pennsylvania	N/A	PENNSYLVANIA
University of Pittsburgh	N/A	PENNSYLVANIA
University of Washington	N/A	WASHINGTON
Washington University/Barnes Hospital	N/A	MISSOURI

Não podemos deixar de citar uma importantíssima publicação do *Proceedings of the American Thoracic Society*, de 2008, disponível na Internet no site <http://pats.atsjournals.org/content/vol5/issue4/> onde se publica em três partes e 31 artigos resultados e lições aprendidas com o *NETT*. Nesta publicação vemos atualizados vários aspectos da CRVP. Iniciamos com avaliação e preparo do paciente.¹⁶ O paciente ideal de acordo com este estudo é o paciente com menos de 75 anos, sem fumar há pelo menos 4 meses, com enfisema difuso e clinicamente estável com doses menores que 20 mg/dia de prednisona, com limitação funcional significativa, que mostra boa aderência ao regime de preparo pré-operatório, que apresenta VEF₁ entre 15 e 45% do previsto e hiperinsuflação pulmonar demonstrada por volume pulmonar total acima de 100% do previsto e volume residual de no mínimo 150% do previsto. O paciente deve ainda ter um teste de caminhada em 6 minutos de, no mínimo, 140 metros e uma baixa capacidade de exercício (pós-reabilitação). O enfisema deve ser predominante em lobos superiores em tomografia computadorizada de alta resolução e completar o preparo pré-operatório. A anestesia deve ser feita com técnica que permita uma reversão completa dos efeitos anestésicos ao final da cirurgia, com analgesia (usualmente epidural alta) que permita extubação precoce, de preferência na sala de cirurgia, e fisioterapia imediata.¹⁷ A técnica cirúrgica deve ser delicada e a seleção das áreas a serem ressecadas bastante cuidadosa. A maior mensagem do *NETT*, de

acordo com Criner e colaboradores,¹⁸ reside no fato de que a CRVP modifica a qualidade de vida do paciente selecionado para este tratamento; desta forma a seleção do candidato à cirurgia é fundamental. Este mesmo estudo considera CRVP atualmente, em conjunto com os programas de cessação do tabagismo e da oxigenioterapia, como importante adjuvante na melhora da dispnéia e da qualidade de vida do paciente enfisematoso. Ao mesmo tempo, Ramsey e cols. (2007),⁵ em análise de custo-efetividade da CRVP, concluem que a avaliação econômica parece ser razoável apenas no grupo com doença em lobos superiores e baixa tolerância ao exercício. A CRVP em linhas gerais e levando em consideração apenas objetivos finais primários do estudo do *NETT* tem uma avaliação de custo-benefício desfavorável.

CONCLUSÃO

Podemos dizer que a cirurgia de redução volumétrica de pulmão tem potencial para melhorar a qualidade de vida de um grupo limitado e muito selecionado de pacientes com enfisema pulmonar. O paciente ideal é aquele portador de enfisema pulmonar puro e heterogêneo, predominante em lobos superiores, com hiperinsuflação pulmonar importante (VR > 220%), com VEF₁ entre 20% e 35% e sem co-morbidade expressiva, com redução da capacidade de exercício.¹⁹ Pacientes com enfisema em outras áreas que não os lobos superiores e alta capacidade de exercício não devem, definitivamente, serem operados, pois sua mortalidade é mais alta que

a do grupo tratado medicamente.²⁰ O procedimento necessita da participação efetiva de vários profissionais (cirurgião de tórax, pneumologista, fisioterapeuta, anestesista, psicólogo, intensivista, nutricionista, enfermeiras etc.) e deve ser feito em hospital que disponha de estrutura para avaliação completa pré-operatória, preparo

fisioterápico e manutenção da fisioterapia e cuidados intensivos complexos, se necessários.

As novas técnicas que estão sendo propostas para redução volumétrica broncoscópica devem ser ainda melhor avaliadas no atual contexto de reduzir o trauma e os custos dos tratamentos médico-cirúrgicos.

REFERÊNCIAS

1. Cooper JD, Trulock EP, Triantafyllou AN e cols. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:106-116.
2. Cooper JD, Patterson GA, Sunaresan RS, Trulock EP, Yusef RD, Pohl MS, Lefrak SS. Results of 150 consecutive lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1319-30.
3. National Emphysema Treatment Trial Research Group. Patients at risk of death after lung volume reduction surgery. *N Engl J Med* 2001;345:1075-83.
4. Cooper JD, Lefrak SS. Surgery for emphysema. *N Engl J Med* 2002;346:860.
5. Ramsey SD, Shroyer AL, Sullivan SD e Wood DE. Updated evaluation of the cost-effectiveness of lung volume reduction surgery. *Chest* 2007;131:823-832.
6. CMS Manual System. Pub 100-03, Department of Health and Human Services, November 2003 – consultado em dezembro de 2008 do site www.cms.hhs.gov/Transmittals/Downloads/R3NCD.pdf.
7. Ingenito EP, Reilly JJ, Mentzer SJ e cols. Bronchoscopic volume reduction surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164:295-301.
8. Toma TP, Hopkinson NS, Hillier J e cols. Bronchoscopic lung volume reduction with valve implants in patients with severe emphysema. *Lancet* 2003;361:931-3.
9. Venuta F, Giacomo T, Rendina EA e cols. Bronchoscopic lung volume reduction with one-way valves in patients with heterogenous emphysema. *Ann Thorac Surg* 2005;79:411-7.
10. Wood DE, McKenna RJ, Yusef RD e cols. A multicenter trial of an endobronchial valve for treatment of severe emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:65-73.
11. Ingenito EP, Wood DE, Utz JP. Bronchoscopic lung volume reduction in severe emphysema. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:454-60.
12. National Emphysema Treatment Trial Research Group. A randomized trial comparing lung-volume-reduction-surgery with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med* 2003;348:2059-73.
13. McKenna RJ, Brenner M, Fischel RB e cols. Should lung volume reduction for emphysema be unilateral or bilateral? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1331-9.
14. Meyers BF, Sultan PK, Guthrie TJ e cols. Outcomes after unilateral lung volume reduction. *Ann Thorac Surg* 2008;86:204-12.
15. Gelb AF, McKenna RJ, Brenner M, et al. Lung function 5 year after lung volume reduction surgery for emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1562-6.
16. DeCamp MM, Lipson D, Krasna M e cols. The Evaluation and Preparation of the Patient for Lung Volume Reduction Surgery. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:427-31.
17. Brister NW, Barnette RE, Kim V, and Keresztury M. Anesthetic Considerations in Candidates for Lung Volume Reduction Surgery. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:432-7.
18. Criner GJ, Alice L, Sternberg AL, et al. A Clinician's Guide to the Use of Lung Volume Reduction Surgery. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:461-7.
19. Scott D, Ramsey, Sean D. Sullivan, and Robert M. Kaplan. Cost-Effectiveness of Lung Volume Reduction Surgery. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:406-11.
20. Ware JH. The National Emphysema Treatment Trial – How strong is the evidence. *N Engl J Med* 2003;348:2055-6.