

Artigo original

Avaliação do Risco Cirúrgico em Pacientes com DPOC

Evaluation of Surgical Risk in Patients with COPD

Agnaldo J. Lopes¹, Rogério Rufino¹, Elizabeth J. C. Bessa²

RESUMO

A DPOC é um dos mais importantes fatores de risco para complicações pulmonares pós-operatórias de cirurgias torácicas e extratorácicas. Esta revisão teve como objetivo apresentar os principais avanços na abordagem pré-operatória e nas medidas para prevenir a gravidade das complicações pulmonares pós-operatórias.

Na prática clínica, valores mínimos previstos para o pós-operatório de 40%, tanto para VEF₁ quanto para DLCO, têm sido sugeridos na tomada da decisão cirúrgica. Entretanto, o desarranjo na arquitetura pulmonar causado pelo enfisema tem dificultado a avaliação do risco cirúrgico em portadores de DPOC, especialmente no que tange às diferenças regionais na ventilação e perfusão. A TC por emissão de fóton único e a TC de múltiplos detectores têm sido propostas para resolver essa questão. No estado atual, o teste de exercício cardiopulmonar permanece o método de escolha para avaliar o risco cirúrgico, sendo o consumo máximo de oxigênio maior que 35% considerado o maior definidor de operabilidade.

Com o intuito de estimar o volume do enfisema, novas técnicas de imagem deverão ser incorporadas na avaliação pré-operatória de pacientes com DPOC e função pulmonar limitrofe.

Descritores: Doença pulmonar obstrutiva crônica; Cirurgia torácica; Testes de função respiratória; Exercício.

ABSTRACT

It is known that COPD is a major risk factor for postoperative pulmonary complications following thoracic or non-thoracic surgery. The aim of this review is to present the main advances in the pre-operative approach and measures to prevent the severity of postoperative pulmonary complications.

In clinical practice, predicted post-operative values of 40% for FEV₁ and 40% for DLCO have been proposed as the minimum values for surgical decision making. However, the destruction of the lung architecture caused by emphysema has hampered the assessment of surgical risk in COPD patients because of regional differences in ventilation and perfusion. The use of single-photon-emission CT and multi-detector CT has been proposed as a means of addressing this issue. Currently, cardio-pulmonary exercise testing remains the method of choice to evaluate surgical risk, maximal oxygen consumption greater than 35% being considered the best criterion of operability.

To estimate the extent of emphysema, novel imaging techniques should be incorporated into the pre-operative evaluation of COPD patients with borderline pulmonary function.

Keywords: Pulmonary disease, chronic obstructive; Thoracic surgery; Respiratory function tests; Exercise.

1. Disciplina de Pneumologia e Tisiologia, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

2. Serviço de Pneumologia e Tisiologia, Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

Não há qualquer conflito de interesse entre os autores.

Endereço para correspondência: Agnaldo José Lopes. Rua Araguaia, 1266, bloco 1/405, Freguesia, Jacarepaguá, CEP: 22745-271, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Tel/Fax: 55 21 2576-2030. E-mail: phel.lop@uol.com.br.

INTRODUÇÃO

As complicações pulmonares são as causas mais frequentes de morbidade e mortalidade pós-operatórias, sobretudo nos portadores de DPOC; portanto, esses pacientes devem ser cuidadosamente avaliados no pré-operatório para estimar o risco de complicações pulmonares pós-operatórias (CPPs). Os procedimentos cirúrgicos, por sua vez, têm extensões e complexidades muito diversas, variando desde uma facetectomia sob anestesia local até uma pneumectomia (1,2).

A patogenia das CPPs é complexa e pouco compreendida. Na DPOC, as condições clínicas do paciente e os efeitos sinérgicos da anestesia geral e do procedimento cirúrgico na função do sistema respiratório são responsáveis pela ocorrência dessas complicações. Assim, o tipo de cirurgia, o tempo cirúrgico, a urgência cirúrgica, a reposição volêmica no peri e pós-operatório, a analgesia no pós-operatório, o *status* nutricional do paciente, a presença de outras comorbidades, o tempo de cessação do tabagismo e a abordagem fisioterapêutica pré e pós-operatória são as principais variáveis relacionadas com a morbidade cirúrgica (1-3).

Embora avanços nas técnicas cirúrgicas e nos cuidados pós-operatórios tenham melhorado o curso pós-operatório na cirurgia de ressecção pulmonar, os candidatos a esse procedimento continuam a enfrentar um risco significativo de complicações e morte. Ginsberg et al. revisaram 2.220 pacientes submetidos a toracotomias em hospitais de referência para cirurgias torácicas nos EUA e no Canadá e encontraram uma taxa de mortalidade de 1,4% para segmentectomia, de 2,9% para lobectomia e de 6,7% para pneumectomia. Entretanto, em um trabalho brasileiro recente de Fernandes et al., a taxa de mortalidade para pneumectomia foi de 19,4% (4,5).

As CPPs são importantes porque, além de elevar a morbidade e a mortalidade, determinam um tempo prolongado de hospitalização. Alguns autores consideram as CPPs mais frequentes do que as cardiovasculares nas cirurgias do andar superior do abdome, ocorrendo em 10%, enquanto as cardíacas ocorrem em 6% de todas as cirurgias. Além disso, os procedimentos cirúrgicos torácicos e do andar superior do abdome apresentam até 40% de complicações no pós-operatório imediato (1-3).

REPERCUSSÕES DO TRAUMA CIRÚRGICO NO APARELHO RESPIRATÓRIO

O trauma cirúrgico estabelece quatro alterações básicas no aparelho respiratório: redução da capacidade residual funcional, falta de uniformidade na relação ventilação-perfusão, aumento da resistência ao fluxo aéreo e prejuízo dos mecanismos de defesa (6,7). Es-

sas quatro alterações constituem a resposta normal do pulmão à lesão cirúrgica e é a base para o surgimento das complicações, conforme mostra a Figura 1.

A anestesia geral compromete a fisiologia respiratória nos seguintes aspectos: diminuição do número e funcionalidade dos macrófagos, redução da *clearance* mucociliar, aumento da permeabilidade alveolocapilar, diminuição da liberação de surfactante, aumento da atividade da enzima óxido nítrico sintase e hipersensibilidade da vasculatura pulmonar aos mediadores neuro-humorais. Após a indução, ocorre uma diminuição da capacidade residual funcional pelo deslocamento do diafragma cefalicamente, o que leva à formação de atelectasias nas porções dependentes dos pulmões e promove um aumento do desequilíbrio ventilação-perfusão. Essas alterações fisiopatológicas resultam no aumento do gradiente alveoloarterial de oxigênio e hipoxemia tissular (7).

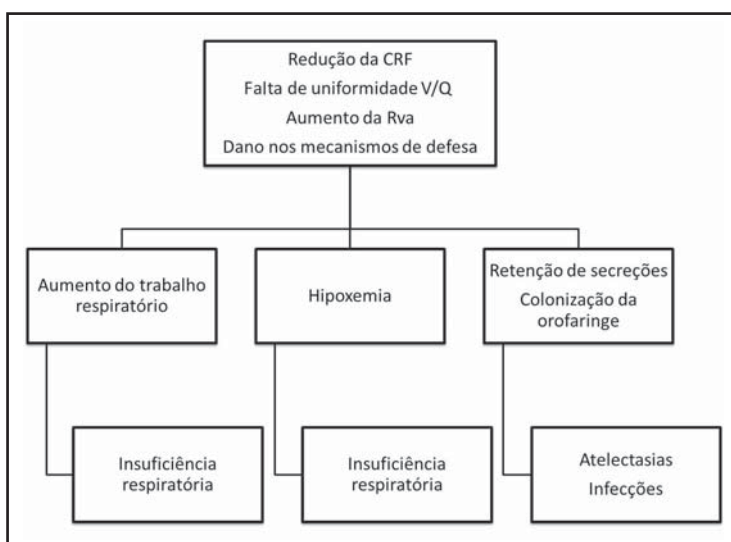


Figura 1 - Alterações que ocorrem no aparelho respiratório, secundárias ao ato cirúrgico. CRF: capacidade residual funcional; V/Q: ventilação-perfusão; Rva: resistência das vias aéreas.

Todas essas alterações trazem importantes repercussões nos volumes pulmonares, padrão ventilatório e troca gasosa, especialmente nas cirurgias torácicas e abdominais altas. Assim, a capacidade vital pode diminuir em até 50% nos primeiros quatro dias, retornando ao valor basal apenas no 10º dia de pós-operatório. O padrão de respiração modifica, tornando-se monótono e superficial, com a redução do volume corrente e o aumento da frequência respiratória. A PaO₂ pode ter uma queda de 13-19% nos primeiros dias após a cirurgia (1,8).

A DPOC E O RISCO DE CPPS

A maioria dos estudos que abordam o risco operatório concorda que a DPOC é um dos mais importantes fatores de risco para CPPs de cirurgias torácicas e extratorácicas (9). Sua incidência varia de acordo com o estadiamento da doença e o tipo de cirurgia. Um trabalho avaliando portadores de DPOC com VEF₁ < 50%

do teórico encontrou 29% de CPPs após cirurgia geral, 56% após cirurgia abdominal e 60% após revascularização miocárdica (10). Os principais fatores preditores de risco que podem influenciar a função pulmonar e que aumentam o risco de CPPs nesses pacientes são o local da cirurgia, a presença de tabagismo ativo, o comprometimento do *status* geral, a idade, a presença de obesidade e a gravidade da doença (11).

O risco cirúrgico aumenta à medida que a incisão se aproxima do diafragma. Procedimentos periféricos apresentam baixas incidências de complicações e mortalidade nesses pacientes. Já as abordagens cirúrgicas de abdome superior têm taxas de complicações pulmonares mais elevadas e de maior gravidade do que aquelas de andar inferior, e a queda da função pulmonar é mais intensa no primeiro caso. Convém salientar que, em procedimentos realizados no andar superior do abdome por laparoscopia, a taxa de complicações no pós-operatório imediato é semelhante àquela observada na cirurgia convencional (11).

No portador de DPOC submetido à cirurgia cardíaca, a taxa de morbidade pós-operatória é 1,5 a 2 vezes maior em relação à população sem essa enfermidade (11). Além disso, a presença de DPOC em doentes submetidos à revascularização miocárdica é um fator de risco para a morbidade e mortalidade até o primeiro ano de pós-operatório; nessa eventualidade, as arritmias são mais frequentes e mais associadas à mortalidade do que as próprias CPPs.

Os procedimentos cirúrgicos que necessitam de ressecção pulmonar têm um risco elevado na DPOC. Nos pacientes com $VEF_1 < 80\%$ do valor previsto e que são submetidos à ressecção extensa do parênquima pulmonar, assim como naqueles com $VEF_1 > 80\%$ mas portadores de graves comorbidades associadas, as taxas de complicações moderadas e graves e de mortalidade são de 39%, 15% e 24%, respectivamente (12).

ABORDAGEM PRÉ-OPERATÓRIA

Quais testes devem ser feitos?

Na DPOC, o exame radiológico é fundamental, pois, além de mostrar outras possíveis doenças associadas à DPOC, permite estimar, no caso da cirurgia de ressecção pulmonar, o número de segmentos funcionantes e não funcionantes que serão extirpados. Enquanto os segmentos não funcionantes, uma vez ressecados, não afetam a função pulmonar, os segmentos funcionantes diminuem a função pulmonar, podendo produzir uma grave deficiência ventilatória no pós-operatório.

A avaliação funcional respiratória deve ser feita dentro de certa hierarquização, partindo-se de uma etapa mais simples até uma mais complexa, conforme o nível de dificuldade da decisão cirúrgica (Figura 2). A avaliação mínima da função pulmonar deve incluir a realização de espirometria e gasometria arterial. Vários investigadores avaliaram o valor preditivo dos parâmetros espirométricos na cirurgia do paciente com

DPOC; esses estudos sugerem fortemente que o VEF_1 pré-operatório, e especialmente o VEF_1 previsto para o pós-operatório, são inversamente correlacionados com mortalidade e CPPs (13,14).

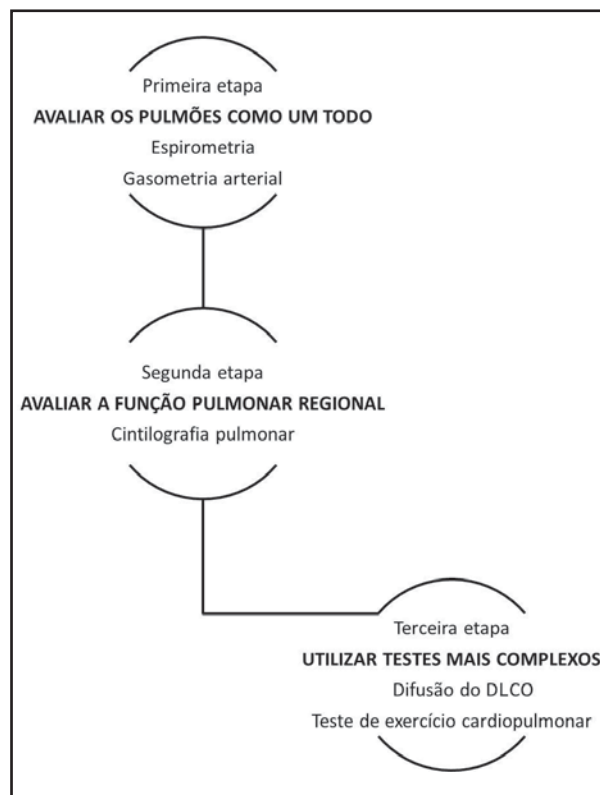


Figura 2 - Hierarquização dos exames a serem solicitados durante a avaliação pré-operatória.

A função pulmonar regional é avaliada pela cintilografia pulmonar, especialmente nos portadores de DPOC candidatos à ressecção pulmonar com valores espirométricos limítrofes durante a estimativa global da função pulmonar. A associação desse método com a espirometria proporciona uma estimativa mais precisa da função respiratória remanescente no pós-operatório. Isto é possível porque a cintilografia permite a quantificação regional do fluxo sanguíneo e da ventilação. Entretanto, por conta do enfisema, a arquitetura pulmonar pode estar grosseiramente alterada na DPOC. Como consequência dessas diferenças regionais na função pulmonar, muitos pacientes podem ter apenas uma perda não significativa do VEF_1 ou, até mesmo, uma melhora após a cirurgia de ressecção (13-15). Como alternativa à cintilografia, alguns investigadores têm proposto a TC por emissão de fóton único para avaliar a quantidade de enfisema em regiões específicas dos pulmões, já que não há perda de acurácia pela superposição de tecidos pulmonares (16-18). Com o mesmo intuito, também tem sido proposto o uso da TC de múltiplos detectores (19).

Numa última etapa, quando o risco cirúrgico permanece indefinido, é preciso recorrer a exames de maior complexidade, incluindo a medida de DLCO e o

teste de exercício cardiopulmonar. Na DPOC, as anormalidades na DLCO resultam geralmente da perda do leito capilar pulmonar em decorrência de enfisema, correlacionando-se com a morbidade após a ressecção pulmonar (20). Além da DLCO, o teste de exercício cardiopulmonar há muito vem sendo empregado na avaliação pré-operatória, sendo um preditor sensível de morbidade e mortalidade pós-toracotomia. Atualmente, o consumo de oxigênio no exercício máximo ($VO_{2m\acute{a}x}$) é considerado o melhor definidor de operabilidade (13,21). A $VO_{2m\acute{a}x}$ usualmente reduz 0-20% após a lobectomia e 20-28% após a pneumectomia (13,22).

Qual risco é proibitivo?

Os resultados da gasometria não são proibitivos; entretanto, fornecem informações importantes. A constatação de uma $PaCO_2 > 45$ mmHg indica um risco elevado para procedimentos cirúrgicos torácicos, mas, em casos selecionados, não deve ser tomada como uma contraindicação absoluta. A hipoxemia não tem a mesma importância que a hipercapnia para a decisão cirúrgica, pois, em alguns casos, a área de *shunt* pulmonar pode ser retirada e, assim, acarretar uma elevação da PaO_2 no pós-operatório tardio (11).

Na espirometria, o paciente que apresente $VEF_1 > 2$ L (ou $> 80\%$ do previsto) pode ser considerado apto para qualquer tipo de ressecção pulmonar, inclusive pneumectomia. Para pacientes que irão submeter-se à lobectomia, valores de corte do VEF_1 pré-operatório $> 1,5$ L (60% do teórico) são aceitos. Pacientes com valores de VEF_1 acima desses usualmente não necessitam de outros testes funcionais pré-operatórios (23,24).

Mais importante que os valores de função pulmonar pré-operatórios é saber o quanto restará no pós-operatório. Assim, se os valores do VEF_1 pré-operatório estiverem abaixo dos níveis críticos, é feita a avaliação da função pulmonar regional através da cintilografia. Associando-se os resultados desse exame aos do VEF_1 pré-operatório, calcula-se o VEF_1 no pós-operatório, conforme segue (23):

$$VEF_1 \text{ pós-operatório} = VEF_1 \text{ pré-operatório} \times \text{n}^\circ \text{ de segmentos funcionantes no pós-operatório} \div \text{n}^\circ \text{ de segmentos funcionantes no pré-operatório}$$

A interpretação do VEF_1 pós-operatório é mostrada na Figura 3. Considera-se que um valor mínimo de VEF_1 pós-operatório $> 40\%$ deva ser respeitado para a manutenção da indicação cirúrgica (6,23). Valores de VEF_1 pós-operatório $< 35\%$ (ou $< 0,8$ L) não possibilitam a realização de lobectomia ou pneumectomia, sendo permitida apenas a ressecção em cunha. Se os cálculos mostrarem valores entre 35% e 40%, os riscos de complicação aumentam, e deve-se proceder a realização de exames complementares (11).

Usando a mesma fórmula descrita para o VEF_1 pós-operatório, podem-se estimar outros índices. Valores mínimos de 40% e 35% para DLCO pós-operatória

e $VO_{2m\acute{a}x}$ pós-operatório, respectivamente, têm sido sugeridos na tomada da decisão cirúrgica (6).

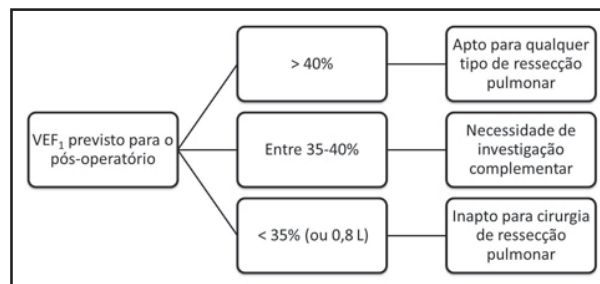


Figura 3 - Esquema proposto para interpretação do VEF_1 previsto para o pós-operatório.

MEDIDAS PARA PREVENIR A GRAVIDADE DAS CPPS

Cabe à equipe que avalia o paciente no pré-operatório tentar impedir que se rompa o tênue limite entre a alteração fisiopatológica esperada e a complicação pulmonar que põe em risco a vida do paciente. Para tanto, estão incluídas entre as recomendações de rotina no pré-operatório de cirurgias eletivas a cessação do tabagismo por pelo menos oito semanas antes do ato cirúrgico, além da espera pela resolução de processos agudos que envolvam o aparelho respiratório por pelo menos duas semanas (9). É importante melhorar e estabilizar a função pulmonar, utilizando-se, para isso, antibioticoterapia, broncodilatadores e medidas fisioterápicas que auxiliem na remoção de secreções. Os pacientes que tenham recebido acima de 20 mg de prednisona ou equivalente por três semanas ou mais, no último ano, são potenciais candidatos à insuficiência adrenal e deverão receber reposição de corticoide no período perioperatório — 100 mg de hidrocortisona parenteral ou equivalente, a cada 8 h, iniciando-se imediatamente antes do ato operatório, até 24 h depois ou até a estabilização do quadro pulmonar (11). Outras medidas importantes são o incentivo à deambulação precoce no pós-operatório, a instituição de profilaxia da trombose venosa profunda e a realização de exercícios respiratórios pelo período mínimo de uma semana (25).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DPOC é um dos principais fatores de risco para CPPs de cirurgias torácicas e abdominais. Nesses pacientes, os valores mínimos previstos para o pós-operatório são de 40% para o VEF_1 e para a DLCO, e de 35% para a $VO_{2m\acute{a}x}$. Todavia, na DPOC, a avaliação pré-operatória do risco cirúrgico pode ser dificultada pelo desarranjo da arquitetura pulmonar. Por conta disso, muitos pacientes podem apresentar queda na função pulmonar menor do que a estimada no pré-operatório, especialmente quando as medidas são tomadas por meio da cintilografia pulmonar. Assim, novas técnicas têm sido propostas para melhor avaliar o enfisema e, por conseguinte, estimar o risco cirúrgico. Dentre essas, uma grande expectativa tem sido criada em relação a TC por emissão de fóton único e TC de múltiplos detectores.

REFERÊNCIAS

1. Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, Borri A, Salati M, Fianchini A. Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection. *Chest* 2002;121(4):1106-10.
2. Bingol H, Cingoz F, Balkan A, Kilic S, Bolcal C, Demirkilic U, et al. The effect of oral prednisolone with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery. *J Card Surg* 2005;20(3):252-6.
3. Powell CA, Caplan CE. Pulmonary function tests in preoperative pulmonary evaluation. *Clin Chest Med* 2001;22(4):703-14.
4. Ginsberg RJ, Hill LD, Eagan RT, Thomas P, Mountain CF, Deslauriers J, et al. Modern thirty-day operative mortality for surgical resections in lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;86(5):654-8.
5. Fernandes EO, Teixeira C, Silva LCC. Cirurgia torácica: fatores de risco para complicações pós-operatórias na ressecção pulmonar. *Rev Assoc Med Bras* 2011;57(3):292-8.
6. Schuurmans MM, Diacon AH, Bolliger CT. Functional evaluation before lung resection. *Clin Chest Med* 2002;23(1):159-72.
7. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation: identifying and reducing risks for pulmonary complications. *Cleve Clin J Med* 2006;73(Suppl 1):S36-41.
8. Fuso L, Ciesternino L, Di Napoli A, Di Cosmo V, Tramaglino LM, Basso S, et al. Role of spirometric and arterial gas data in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. *Respir Med* 2000; 94(12):1171-6.
9. Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, Bishay E, Kalkat MS, Rajesh PB, et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax* 2010;65(9):815-8.
10. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, Tuley MR. Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1992;152(5):967-71.
11. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC - 2004. *J Bras Pneumol* 2004;30(Supl 5):S18-20.
12. Bernard A, Ferrand L, Hagry O, Benoit L, Cheynel N, Favre JP. Identification of prognostic factors determining risk groups for lung resection. *Ann Thorac Surg* 2000;70(4):1161-7.
13. Bobbio A, Chetta A, Carbognani P, Internullo E, Verdure A, Sansebastiano G, et al. Changes in pulmonary test and cardiopulmonary exercise capacity in COPD patients after lobar pulmonary resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28(5):754-8.
14. Nishikawa S, Chihara K. Lung resection for patients with lung cancer and chronic obstructive pulmonary disease. *Kyobu Geka* 2012;65(8):706-13.
15. Baldi S, Ruffini E, Harari S, Roviato GC, Nosotti M, Bellaviti N, et al. Does lobectomy for lung cancer in patients with chronic obstructive pulmonary disease affect lung function? A multicenter national study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;130(6):1616-22.
16. Piai DB, Quagliatto R Jr, Toro I, Cunha Neto C, Etchbehere E, Camargo E. The use of SPECT in preoperative assessment of patients with lung cancer. *Eur Respir J* 2004;24(2):258-62.
17. Ohno Y, Koyama H, Nogami M, Takenaka D, Matsumoto S, Yoshimura M, et al. Postoperative lung function in lung cancer patients: comparative analysis of predictive capability of MRI, CT and SPECT. *Am J Roentgenol* 2007;189(2):400-8.
18. Ohno Y, Koyama H, Takenaka D, Nogami M, Kotani Y, Nishimura Y, et al. Coregistered ventilation and perfusion SPECT using krypton-81m and Tc-99m-labeled macroaggregated albumin with multislice CT utility for prediction of postoperative lung function in non-small cell lung cancer patients. *Acad Radiol* 2007;14(7):830-8.
19. Suga K, Tsukuda T, Awaya H, Matsunaga N, Sugi K, Esato K. Interactions of regional respiratory mechanics and pulmonary ventilator impairment in pulmonary emphysema assessment with dynamic MRI and xenon-133 single-photon emission CT. *Chest* 2000;117(6):1646-55.
20. Hortman MJ, Mertens FW, Schotborg D, Hoogsteden HC, Stam H. Comparison of total-breath and single-breath diffusing capacity in healthy volunteers and COPD patients. *Chest* 2007;131(1):237-44.
21. ERS Task Force, Palange P, Ward SA, Carlsen KH, Casaburi R, Gallagher CG, et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. *Eur Respir J* 2007;29(1):185-209.
22. van Tilburg PMB, Stam H, Hoogsteden HC, van Klaveren RJ. Pre-operative pulmonary evaluation of lung cancer patients: a review of the literature. *Eur Respir J* 2009;33(5):1206-15.
23. Wang JS, Abboud RT, Wang LM. Effect of lung resection on exercise capacity and on carbon monoxide diffusing capacity during exercise. *Chest* 2006;129(4):863-72.
24. British Thoracic Society, Society of Cardiothoracic Surgeons of Great Britain and Ireland Working Party. BTS Guidelines: Guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery. *Thorax* 2001;56(2):89-108.
25. Nery FPOS, Lopes AJ, Domingos DN, Cunha RF, Peixoto MG, Higa C, et al. CPAP increases 6-minute walk distance after lung resection surgery. *Respir Care* 2012;57(3):363-9.