

Artigo Original de Investigação

## Serão as curvas de débito-volume um bom método de diagnóstico de obstrução da via aérea central?

Are the flow-volume loops a good method for the diagnosis of central airway obstruction?

Liliana Andrade e Raposo <sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa;

<sup>2</sup> Centro Hospitalar de Lisboa Norte – Hospital Pulido Valente.

A obstrução da via aérea central é o resultado de vários processos de doença, e é causa de significativa mortalidade e morbilidade.

A avaliação não imagiológica e não invasiva mais comum desta condição clínica é a realização de uma curva de débito-volume, com manobras de inspiração e expiração forçadas.

Desde os finais de 1960 estão identificados critérios visuais e quantitativos sugestivos de obstrução aérea central através da curva de débito-volume, que se utilizam até ao momento actual, apenas com ligeiras modificações.

O método invasivo mais utilizado é a realização de broncofibroscopia, quer pela sua especificidade e sensibilidade no diagnóstico de lesões envolvendo a via aérea central, quer pela sua abordagem terapêutica.

Oito doentes com diagnóstico de neoplasia do pulmão realizaram uma curva de débito-volume e uma broncofibroscopia. Foram avaliados os critérios de diagnóstico de obstrução aérea central obtidos pela curva de débito-volume e comparados com os obtidos por broncofibroscopia.

Os resultados obtidos não parecem indicar que a curva de débito-volume seja um método sensível no diagnóstico de obstrução da via aérea central, quando comparada com os dados obtidos invasivamente.

*Central airway obstruction can result from a variety of disease processes and is the cause of significant morbidity and mortality.*

*The most usual nonimaging and noninvasive evaluation of this clinical condition is the dynamic flow-volume loop, measuring forced inspiratory and expiratory flow.*

Since late 1960s visual and quantitative criteria obtained by flow-volume loop are identified, and used until now, only with slightly changes.

The most common invasive method used is the bronchofibroscopy, both for its sensibility and specificity in the diagnosis and for its therapeutic approaches in central airway obstruction.

Eight patients with lung cancer were subjected to a flow-volume measurement and a bronchofibroscopy. The visual and quantitative criteria were compared with the bronchofibroscopy results.

The results do not show that flow-volume loop is a sensitive method for central airway obstruction diagnosis when compared with the data obtained by bronchofibroscopy.

**PALAVRAS-CHAVE:** Obstrução da via aérea central; curva de débito-volume; broncofibroscopia

**KEY WORDS:** Central airway obstruction; flow-volume loop; bronchofibroscopy.

\* **Correspondência:** Liliana Andrade e Raposo. Email: [liliana.raposo@cardiocvp.net](mailto:liliana.raposo@cardiocvp.net)

## INTRODUÇÃO

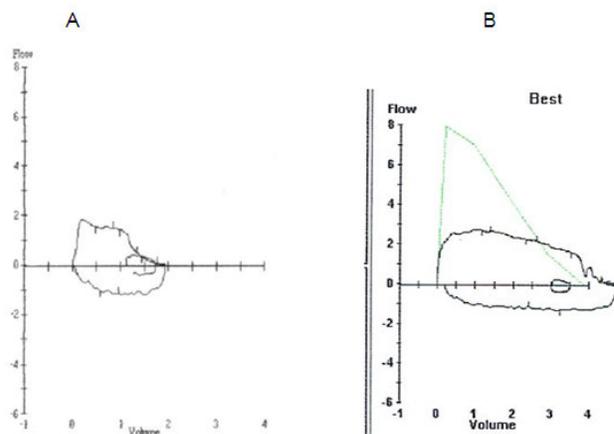
A obstrução das vias aéreas centrais (OAC), traqueia e brônquios principais, pode ser o resultado de diversas doenças e é causa de significativa morbidade e mortalidade.

Embora a real incidência e prevalência da OAC seja desconhecida (Ernst, Feller-Kopman, Becker & Mehta, 2004; Kyeongman *et al.*, 2006) existem múltiplas etiologias que promovem o seu aumento. A epidemiologia do cancro do pulmão, ea discreta melhoria da sobrevivência destes doentes em virtude de abordagens terapêuticas mais agressivas, contribuem para um aumento de complicações endoluminais proximais (Ernst *et al.*, 2004).

Os efeitos da OAC na ventilação dependem de múltiplas variáveis incluindo (a) a dimensão da via aérea no local da obstrução, (b) a localização da obstrução, (c) a natureza da lesão e (d) a fase da ventilação (Acres & Kryger, 1981; Brodsky, 2003; Pellegrino *et al.*, 2005).

A broncofibroscopia rígida é considerada o melhor método invasivo no diagnóstico da obstrução de OAC, quer pela visualização directa da natureza e extensão da estenose, quer no planeamento do tratamento a efectuar (Ernst *et al.*, 2004; Stefens Jr & Wood, 2000; Wahidi, Herth & Ernst, 2007).

**Figura 1 - Exemplos de curvas de débito-volume evidenciando obstrução das vias aéreas centrais, obtidas de doentes incluídos neste estudo**



A – Variável intratorácica; B – Fixa.

Desde 1969 que se utilizam as curvas de débito-volume como método não invasivo na detecção de anormalidades na via aérea superior. Mas, somente em 2005 a *TaskForce American Thoracic Society / European Respiratory Society* [TaskForce ATS/ERS, 2005] propõe indicadores de alterações na curva de débito-volume compatíveis com diagnóstico de obstrução das vias aéreas centrais e superiores (Sternier, Morris, Sill & Hayes, 2009).

Vários critérios de diagnóstico da OAC baseados na morfologia da curva de débito-volume e/ou na medição de parâmetros quantitativos (débitos) têm sido propostos para a detecção dessas anormalidades (Modrykamien, Guadavalli, McCarthy, Liu & Stoller, 2009).

Conforme descrito por Miller & Hyatt (1969), Anzuetto, Levine, Tillis, Calhoun & Bryan (1994), Sandres, Martin, Pennock & Rogers (1981) e Vincken & Cosio (1985), os critérios visuais para OAC são a presença de um *plateau*, a forma bifásica ou oscilações nas porções inspiratória ou expiratória da curva (Modrykamien *et al.*, 2009).

Também a *TaskForce ATS/ERS* (2005) propõe, baseando-se nas alterações morfológicas da curva, que um padrão repetido de *plateau* expiratório na ausência de *plateau* inspiratório sugere a presença de OAC na variável intratorácica (Figura 1) enquanto um padrão repetido de *plateau* inspiratório na ausência de *plateau* expiratório sugere a OAC na variável

extratorácica. Um padrão repetido de *plateau* na parte expiratória e na parte inspiratória da curva, sugere uma OAC fixa (Figura 1).

Os critérios quantitativos têm sido propostos por vários autores, conforme demonstrado na Tabela 1. Segundo a *TaskForce ATS/ERS* (2005) o parâmetro mais afectado pela OAC será o *PeakFlow* (PEF); assim, uma relação entre o Volume Expiratório Máximo no 1º segundo (FEV<sub>1</sub>) e o PEF aumentada, deve alertar para a realização de outros exames complementares de diagnóstico no sentido de excluir doença das vias aéreas centrais ou superiores.

Apesar do contributo que as curvas de débito-volume podem dar no diagnóstico de OAC, estudos anteriores referem que terá de existir uma redução do calibre da traqueia para um diâmetro inferior a 8 mm (> 80% de estreitamento) até que anormalidades possam ser detectadas (Miller *et al.*, 1969; Brodsky, 2003; Sternier *et al.*, 2009).

Este estudo teve como objectivos (a) verificar se existe relação entre os critérios de diagnóstico de OAC identificados na curva de débito-volume e os encontrados na broncofibroscopia, (b) avaliar se estenoses de diâmetros reduzidos podem ter repercussão morfológica na curva de débito-volume e (c) verificar se a localização da lesão pode influenciar o aparecimento dos critérios obtidos na curva de débito-volume.

**Tabela 1 – Critérios quantitativos de obstrução das vias aéreas centrais e superiores.**

FEV <sub>1</sub> / PEF > 10 mL/L/min	Empey (1972)
MEF <sub>50</sub> / MIF <sub>50</sub> < 0,30 ou > 1	Miller <i>et al.</i> (1969)
MIF <sub>50</sub> < 100 L/min	Rotman, Liss & Weg (1975)
FEV <sub>1</sub> / FEV <sub>0,5</sub> > 1.5	Rotman, Liss & Weg (1975)
FEV <sub>1</sub> / PEF > 8 mL/L/min	Pellegrino <i>et al.</i> (2005)
FEV <sub>1</sub> - Volume expiratório máximo no 1º segundo PEF ( <i>PeakFlow</i> ) - Débito expiratório máximo instantâneo MEF <sub>50</sub> - Débito expiratório máximo forçado a 50% da capacidade vital MIF <sub>50</sub> - Débito inspitatório máximo forçado a 50% da capacidade vital FEV <sub>0,5</sub> -Volume expiratório máximo aos 0,5 segundos	

## METODOLOGIA

Estudo realizado no Centro Hospitalar Lisboa Norte – Hospital Pulido Valente (CHLN – HPV), após aprovação pela Comissão de Ética para a Saúde da instituição. Todos os doentes assinaram de forma voluntária um documento de participação no estudo, bem como autorização para a divulgação dos resultados do mesmo.

Os dados foram recolhidos entre Fevereiro e Junho de 2009.

Foram incluídos no estudo doentes com diagnóstico de neoplasia do pulmão com metástases endoluminais proximais, que reunissem condições físicas para realização de uma curva de débito-volume e tivessem de realizar uma broncofibroscopia diagnóstica.

Foram estudados oito doentes, um dos quais do género feminino. A média de idades foi de 53 anos (37-83).

Os doentes foram submetidos à realização de um estudo funcional respiratório que consistiu na realização de uma curva de débito-volume, (espirómetro Sensormedics Vmax 22C, Yorba Linda, Califórnia) e a uma broncofibroscopia diagnóstica, realizada na Unidade de Técnicas Invasivas Pneumológicas da mesma instituição.

Todas as curvas de débito-volume foram executadas pelo mesmo Técnico de Cardiopneumologia e o resultado final foi obtido após a realização de pelo menos três manobras de inspiração e expiração forçadas, que cumprissem os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade de acordo com as *guidelines* da *Task Force ATS/ERS*, 2005. Foi considerada a melhor curva, a que apresentou o melhor somatório entre o  $FEV_1$  e a Capacidade Vital Forçada (FVC), e o maior valor inspiratório ( $FIF_{50}$ ).

Os critérios visuais e quantitativos aplicados no diagnóstico de OAC foram os descritos anteriormente (Tabela 1).

## RESULTADOS

Os resultados obtidos na curva de débito-volume, com base nos critérios visuais e quantitativos, bem como os resultados obtidos por broncofibroscopia apresentam-se na Tabela 2. Os doentes foram numerados de 1 a 8 para facilitar a apresentação dos resultados.

Os oito doentes têm estenose da via aérea central acentuada, embora em diferentes localizações.

Dois doentes com critérios visuais de OAC também têm critérios quantitativos e estenose confirmada por broncofibroscopia (doentes 1 e 7). Dois doentes não têm critérios visuais, mas têm critérios quantitativos e estenose (doentes 6 e 8). Quatro doentes não têm critérios visuais nem quantitativos, mas têm OAC (doentes 2, 3, 4 e 5).

Dois doentes com estenose localizada no 1/3 inferior da traqueia apresentam o critério visual e o  $FEF_{50}/FIF_{50}$  alterado e sugestivo de OAC (doentes 1 e 7), mas um doente com estenose na mesma localização não apresenta nenhum critério, visual ou quantitativo (doente 3). Um dos doentes também apresenta estenose de 90% do brônquio principal direito e apresenta dois outros critérios quantitativos:  $FEV_1/PEF$  e  $FEV_1/FEV_{0.5}$  (doente 1).

Dos quatro doentes com estenose acentuada (90 e 100%) do brônquio principal direito, três apresentam o critério  $FEF_{50}/FIF_{50}$  alterado, (doentes 1, 6 e 8) mas apenas um apresenta o critério visual (doente 1). Este doente também tem associada uma estenose no 1/3 inferior da traqueia. O outro doente não apresenta nenhum dos critérios (doente 2).

Um doente apresenta uma estenose de 90% do brônquio principal esquerdo, mas sem a presença de critérios visuais ou quantitativos (doente 5).

Um doente apresenta estenoses acentuadas do brônquio do lobo médio (100%) e do brônquio do lobo inferior (90%) sem que apresente quaisquer critérios na realização da curva de débito-volume (doente 4).

**Tabela 2 – Critérios da curva de débito-volume e resultados da broncofibroscopia.**

Doente	Idade	Género	Critérios visuais	Critérios quantitativos	Sim/Não	Broncofibroscopia
1	37	M	Sim	FEV <sub>1</sub> /PEF = 12 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 1.28 FIF <sub>50</sub> = 1.14 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.6	Sim Sim Não Sim	Estenose 90% no 1/3 inferior traqueia Estenose 90% BPD
2	68	M	Não	FEV <sub>1</sub> /PEF = 7 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 0.54 FIF <sub>50</sub> = 1.64 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.3	Não Não Não Não	Estenose completa (100%) BPD
3	77	M	Não	FEV <sub>1</sub> /PEF = 5.4 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 0.93 FIF <sub>50</sub> = 2.14 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.2	Não Não Não Não	Estenose 90% no 1/3 inferior traqueia
4	78	M	Não	FEV <sub>1</sub> /PEF = 6.4 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 0.32 FIF <sub>50</sub> = 5.07 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.1	Não Não Não Não	Estenose 100% BLM Estenose 90% BLI
5	83	F	Não	FEV <sub>1</sub> /PEF = 3.8 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 0.41 FIF <sub>50</sub> = 1.86 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.1	Não Não Não Não	Estenose 90% BPE
6	73	M	Não	FEV <sub>1</sub> /PEF = 4.7 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 0.18 FIF <sub>50</sub> = 4.26 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.4	Não Sim Não Não	Estenose 90% BPD
7	70	M	Sim	FEV <sub>1</sub> /PEF = 6.2 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 1.27 FIF <sub>50</sub> = 1.76 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.2	Não Sim Não Não	Estenose 25% no 1/3 inferior traqueia Estenose 25% BPD
8	69	M	Não	FEV <sub>1</sub> /PEF = 6.2 FEF <sub>50</sub> /FIF <sub>50</sub> = 1.08 FIF <sub>50</sub> = 2.35 FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>0,5</sub> = 1.2	Não Sim Não Não	Estenose completa (100%) BPD
BPD – Brônquio principal direito BLM – Brônquio do lobo médio BLI – Brônquio do lobo inferior BPE – Brônquio principal esquerdo FEV <sub>1</sub> – Forced expiratory volume on first second PEF – Peakflow FEF <sub>50</sub> – Forced expiratory flow at 50% of vital Capacity FIF <sub>50</sub> – Forced inspiratory flow at 50% of vital Capacity FEV <sub>0,5</sub> – Forced expiratory volume at 0,5 seconds						

Dos seis doentes que apresentam estenose nos brônquios principais, esquerdo e direito, em vários graus (25%, 90%, 100%), quatro têm critérios quantitativos (doentes 1,6,7 e 8) e dois têm critérios visuais (doentes 1 e 7), mas outros dois não apresentam critérios nem quantitativos, nem visuais (doentes 2 e 5).

Um doente com estenoses ligeiras (25%) apresenta o critério FEF50/FIF50 > 1, (doente 7) mas quatro doentes com estenoses graves (90%, 100%) não apresentam qualquer critério de OAC (doentes 2, 3, 4 e 5).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo apontam no sentido de que a curva de débito-volume parece ser um método pouco sensível na identificação de OAC.

Em todos os doentes há confirmação de OAC por recurso a broncofibroscopia, e apenas em dois, foram identificados os critérios visuais e em quatro, os critérios quantitativos.

Os resultados obtidos não parecem evidenciar relação entre o grau de estenose e a presença de critérios visuais ou quantitativos. Também não se encontrou relação entre a localização da lesão e a presença de critérios de OAC.

Após exaustiva revisão da literatura, não foram encontrados estudos com a mesma metodologia, pelo que estes resultados não podem ser comparados. Alguns estudos foram realizados utilizando a curva de débito-volume, mas sem recurso à broncofibroscopia, pelo que os resultados não podem ser utilizados.

De salientar que este estudo foi realizado com uma amostra pequena e que, por esse motivo, os dados não podem ser generalizados. O estudo continua a ser realizado e esperam-se novos dados que poderão sustentar a hipótese de que as curvas de débito-volume são um bom método de diagnóstico de obstrução da via aérea central.

## REFERÊNCIAS

- Acres, J. C. & Kryger, M. H. (1981). Clinical significance of pulmonary function tests: Upper airway obstruction. *Chest*, 80(2), 207-211.
- Brodsky, J. B. (2003). Bronchoscopic procedures for central airway obstruction. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 17(5), 638-646.
- Empey, D. W. (1972). Assessment of upper airways obstruction. *British Medical Journal*, 3(5825), 503-505.
- Ernst, A., Feller-Kopman, D., Becker, H. D. & Mehta, A. C. (2004). Central airway obstruction. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 169(12), 1278-1297.
- Kyeongman, J., et al. (2006). Rigid bronchoscopic intervention in patients with respiratory failure caused by malignant central airway obstruction. *Journal of Thoracic Oncology*, 1(4), 319-323.
- Miller, R.D. & Hyatt, R. E. (1969). Obstructing lesions of the larynx and trachea: Clinic and physiologic characteristics. *Mayo Clinic Proceedings*, 44(3), 145-161.
- Modrykamien, A. M., Gudavalli, R., McCarthy, K., Liu, X., Stoller J. K. (2009). Detection of upper airway obstruction with spirometry results and the flow-volume loop: A comparison of quantitative and visual inspection criteria. *Respiratory Care*, 54(4), 474-479.
- Pellegrino, R. et al. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*, 26(5), 948-968.
- Rotman, H. H., Liss, H. P. & Weg, J. G. (1975). Diagnosis of upper airway obstruction by pulmonary function testing. *Chest*, 68(6), 796-799.
- Stephens Jr, K. E. & Wood, D. E. (2000). Bronchoscopic management of central airway obstruction. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 119(2), 289-296.
- Sterner, J. B., Morris, M. J., Sill, J. M., & Hayes J. A. (2009). Inspiratory flow-volume curve evaluation for detecting upper airway disease. *Respiratory Care*, 54(4), 461-466.
- Wahidi, M. M., Herth, F. J. F. & Ernst, A. (2007). State of the art: Interventional Pulmonology. *Chest*, 131(1), 261-274.