

## CARTA AO EDITOR

### Ventilação pulmonar diferencial assíncrona em paciente com doença pulmonar unilateral submetida à miotomia laparoscópica de Heller

Caro Editor,

A ventilação pulmonar diferencial tem sido utilizada em casos de doença pulmonar unilateral, em que as estratégias de ventilação protetora falharam em manter a oxigenação adequada sem danificar o parênquima pulmonar. Também tem sido usado para tratar casos de fístula broncopulmonar, causados ou exacerbados por ventilação com pressão positiva.<sup>1</sup> Embora essa estratégia ventilatória seja útil para prevenir danos da ventilação mecânica em pacientes críticos, existem poucos relatos da aplicação de ventilação pulmonar diferencial em cirurgia.<sup>2-4</sup> Relatamos o manejo perioperatório e o resultado de um paciente com doença pulmonar unilateral, submetido à cirurgia laparoscópica com ventilação pulmonar diferencial sob anestesia geral. O paciente neste relatório forneceu consentimento informado por escrito para publicação.

#### Descrição do caso

O paciente era um homem de 43 anos sem comorbidades. Ele tinha um peso de 56 kg, uma altura de 1,72 m e um peso corporal ideal (PCI) de 68 kg. Apresentava história de disfagia, dor torácica, tosse persistente, expectoração e emagrecimento de 30 kg. Foi internado por pneumonia necrosante em lobo superior esquerdo secundária à aspiração de conteúdo gástrico. Ele foi diagnosticado com acalasia tipo 2 e foi recomendado para miotomia laparoscópica de Heller. Após avaliação por equipe multidisciplinar (Anestesia, Cirurgia, Broncopulmonar e Infectologia), a paciente completou seis semanas de antibioticoterapia e

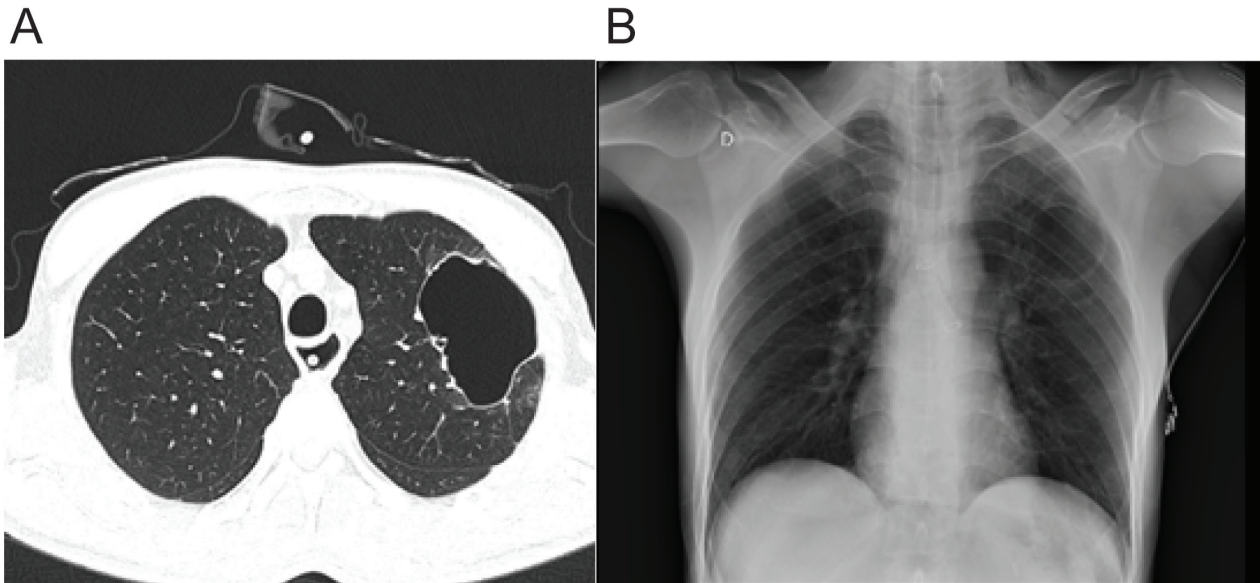
otimização do estado nutricional. A tomografia computadorizada pré-operatória revelou cavitação do lobo superior esquerdo, conectada ao brônquio segmentar adjacente à pleura (Figura 1A).

Assim, a ventilação pulmonar diferencial foi proposta como uma estratégia mais segura para evitar maior estresse no pulmão afetado durante a cirurgia.

No pré-operatório, os pacientes apresentavam espirometria normal e saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) normal sem oxigenoterapia suplementar.

Para ventilação pulmonar diferencial com administração de anestésico independente da função pulmonar, foi realizada a técnica de infusão de efeito local alvo controlado de Propofol-Remifentanil guiada por índice bispectral. O paciente recebeu propofol (2,5 mcg/ML<sup>-1</sup>) (modelo Schnider), remifentanil (6 ng/mL<sup>-1</sup>) (modelo Minto), rocurônio (50 mg) e lidocaína (60 mg). O alvo de manutenção da anestesia foi fixado em propofol (2,5 mcg/mL<sup>-1</sup>) e o remifentanil foi titulado de acordo com a estimulação cirúrgica. O bloqueio neuromuscular foi monitorado pela tendência de quatro (TOF)-Watch® em modo contínuo. A dose de rocurônio foi mantida em um TOF alvo de 0. O paciente necessitou de um total de 30 mg de rocurônio. A ventilação manual com bolsa foi evitada, pois pode aumentar o volume e a pressão pulmonar. Após um período de pré-oxigenação de cinco minutos, um tubo de duplo lúmen esquerdo de 42-Fr foi inserido e confirmado por fibrobroncoscopia. Posteriormente, duas estações de máquinas de anestesia, cada uma conectada ao seu respectivo lúmen do tubo, foram utilizadas para realizar ventilação mecânica diferencial assíncrona.

As configurações do ventilador mecânico foram programadas no modo de ventilação controlada por pressão para evitar lesão induzida por sobrepresão no pulmão cavitado. O pico de pressão inspiratória foi fixado em 10 cm H<sub>2</sub>O com pressão expiratória final positiva (PEEP) de 5 cm H<sub>2</sub>O e frequência respiratória (FR) de 14 min. O pulmão não lesado (direito) foi programado em modo de ventilação controlado por volume, com volume corrente (V<sub>t</sub>) de 5 ccKg<sup>-1</sup> PCI, PEEP de 6 cm H<sub>2</sub>O e FR guiado para CO<sub>2</sub> 35-45 mmHg. O paciente foi então posicionado com pressão de insuflação intraperitoneal de 15 mmHg e a



**Figura 1** A) Cavitação do lobo superior esquerdo. Tomografias computadorizadas sem contraste com extensa cavitação no lobo superior esquerdo em contato com a superfície pleural. B) Imagem pós-operatória. A radiografia de tórax confirma a ausência de pneumotórax e outras complicações.

cirurgia foi iniciada. No intraoperatório, o Vt diminuiu de 150-175 mL para 100 mL. No pulmão com ventilação de pressão limitada. A pressão inspiratória constante e a pressão PEEP foram de 10 e 5 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente. O pulmão direito manteve um Vt de 350 cc (5 cc/kg<sup>-1</sup> PCI). O pico, platô e pressão motriz antes da ocorrência do pneumoperitônio foram 16, 14 e 8 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente. Essas pressões aumentaram para 22, 20 e 16 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente, durante o início do pneumoperitônio. A acidose respiratória, após pneumoperitônio, foi corrigida aumentando a ventilação alveolar do pulmão saudável. Além disso, a FR foi aumentada de 14 para 18/min, enquanto a ventilação minuto foi aumentada de 5 para 6,3 L/min<sup>-1</sup>. A troca gasosa adequada foi mantida durante todo o procedimento. O paciente apresentava SpO<sub>2</sub> de 99-100% e PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> > 400. Mantinha-se hemodinamicamente estável com frequência cardíaca de 70-90 bpm e pressão arterial média de 70-85 mmHg.

Após 2 h e 30 min, a cirurgia foi finalizada e a radiografia de tórax mostrou ausência de pneumotórax (Figura 1B). Sugamadex (200 mg) foi administrado para reverter completamente o bloqueio neuromuscular com índice TOF de 100%. O paciente foi extubado sem intercorrências. No pós-operatório, a mecânica respiratória adequada foi mantida sem suplementação adicional de oxigênio. Não foram observadas complicações pulmonares e recebeu alta no terceiro dia pós-operatório.

## Discussão

Manter a troca gasosa adequada e a proteção pulmonar sob anestesia geral é um desafio em pacientes com doença

pulmonar unilateral. No presente caso, uma miotomia de Heller laparoscópica foi realizada com sucesso via ventilação pulmonar diferencial em um paciente com cavitação, comunicando-se com um brônquio segmentar. O maior risco da cirurgia sob anestesia geral e ventilação mecânica é o desenvolvimento de fístula broncopulmonar.

Este caso enfatizou vários pontos de aprendizado no manejo da doença pulmonar unilateral. Primeiro, os pacientes com doença pulmonar têm complacência pulmonar diminuída. Assim, os métodos convencionais de ventilação não conseguem determinar os parâmetros ventilatórios ideais para distribuir homogênea a ventilação. A titulação da PEEP é desafiadora, pois altos níveis induzem hiperdistensão de áreas normalmente ventiladas. Em segundo lugar, em casos envolvendo comunicação entre as vias aéreas e o espaço pleural, a ventilação com pressão positiva exacerba ainda mais a lesão das vias aéreas e pulmonar no pulmão doente.<sup>5</sup>

Nesse caso, a ventilação pulmonar diferencial utilizou parâmetros ventilatórios protetores para os pulmões saudáveis e doentes. Mais importante ainda, a pressão das vias aéreas no pulmão afetado foi limitada usando ventilação controlada por pressão. Uma pressão de condução de 5 cm H<sub>2</sub>O foi empregada durante toda a cirurgia para prevenir barotrauma no pulmão afetado. Além disso, a aplicação de PEEP no pulmão afetado manteve o recrutamento alveolar sem aumentar a pressão média das vias aéreas, evitando manobras de recrutamento. Embora a ventilação pulmonar diferencial reduzisse o risco de lesão das vias aéreas, ainda era possível desde que a ventilação com pressão positiva fosse mantida no pulmão afetado.

Embora existam relatos de casos de ventilação pulmo-

nar diferencial em diferentes contextos, até onde sabemos, este é o primeiro relato que descreve a rara condição de ventilação pulmonar diferencial e pneumoperitônio.

## Abreviaturas

Peso corporal ideal (PCI); Pressão expiratória final positiva (PEEP)

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Financiamento

Esta pesquisa não recebeu nenhuma bolsa específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

## Materiais complementares

O material suplementar associado a este artigo pode ser encontrado na versão online em doi:10.1016/j.bjane.2022.02.003.

## Referências

1. Garlick J, Maxson T, Imamura M, Green J, Prophan P. Differential Lung Ventilation and Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation for Traumatic Bronchopleural Fistula. *Ann Thorac Surg*. 2013;96(5):1859-60.
2. Shoman BM, Ragab HO, Mustafa A, et al. High frequency/ small tidal volume differential lung ventilation: a technique of ventilating the nondependent lung of one lung ventilation for robotically assisted thoracic surgery. *Case Rep Anesthesiol*. 2015;2015:631450.
3. Kimura H, Hiraki T, Arata S, et al. Anesthetic management of pleurectomy/decortication under differential lung ventilation. *Kurume Med J*. 2018;65(1):23-5.
4. Kremer R, Aboud W, Haberfeld O, et al. Differential lung ventilation for increased oxygenation during one lung ventilation for video assisted lung surgery. *J Cardiothorac Surg*. 2019;14(1):89.
5. Thomas AR, Bryce TL. Ventilation in the patient with unilateral lung disease. *Crit Care Clin*. 1998;14(4):743-73.

**Roberto González<sup>a,\*</sup>, Karen Venegas<sup>a</sup>, Felipe Maldonado<sup>a,c</sup>, Rodrigo Cornejo<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Hospital Clínico Universidad de Chile, Departamento de Anestesia y Medicina Perioperatoria, Facultad de Medicina, Santiago, Chile

<sup>b</sup> Hospital Clínico Universidad de Chile, Departamento de Medicina, Unidad de Pacientes Críticos, Facultad de Medicina, Santiago, Chile

<sup>c</sup> The Wound Repair, Treatment and Health (WoRTH) Initiative, Santiago, Chile

\* Autor correspondente.

E-mail: robgonzalez@uchile.cl (R. González).

Recebido em 19 de agosto de 2021; aceito em 8 de fevereiro de 2022.

Disponível online em 26 de março de 2022.