



---

## RELATO DE CASO

---

# *Pneumotórax e enfisema intersticial pulmonar: tratamento com oclusão brônquica seletiva e ventilação de alta frequência*

*Pneumothorax and pulmonary interstitial emphysema: treatment with selective bronchial occlusion and high frequency ventilation*

Marcus A.J. Oliveira<sup>1</sup>, Antônio C.P. Ferreira<sup>2</sup>, João S. Oliveira<sup>3</sup>, José S. Oliveira<sup>4</sup>, Yara G. Silva<sup>5</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Relatar o uso da técnica de oclusão seletiva de brônquio fonte com um cateter balão, associada à ventilação de alta frequência, para o tratamento bem sucedido de um pneumotórax hipertensivo persistente à esquerda, associado com fístula bronco-pleural esquerda e enfisema intersticial grave.

**Métodos:** Um recém-nascido com 20 horas de vida foi encaminhado para nossa UTI para tratamento de desconforto respiratório grave e falência hemodinâmica após ocorrência de pneumotórax hipertensivo espontâneo à esquerda. O paciente piorou, apesar de ter sido colocado em ventilação mecânica convencional, recebido reposição hídrica e infusão de drogas vasoativas. Por esse motivo, ele foi submetido à oclusão seletiva de brônquio fonte esquerdo, uma medida que pode ser efetiva para a interrupção do fluxo de gás para o pulmão afetado, em situações de lesão pulmonar e escape aéreo. Para evitar o agravamento do enfisema intersticial e do escape de ar, essa medida foi associada à ventilação de alta frequência, caracterizada pela utilização de volumes correntes muito reduzidos, abaixo da capacidade residual funcional, e indicada nos casos de insuficiência respiratória aguda, associada à síndrome do extravasamento do gás alveolar.

**Resultados:** Após ser submetido à oclusão seletiva do brônquio fonte esquerdo e à ventilação de alta frequência, a evolução do paciente foi favorável, com recuperação respiratória e hemodinâmica.

**Conclusão:** A oclusão do brônquio fonte esquerdo permitiu a ventilação seletiva do pulmão contralateral, e a ventilação de alta frequência proporcionou a manutenção de oxigenação e ventilação adequada, diminuindo o risco de lesão pulmonar, proporcionando a recuperação do enfisema.

*J. pediatr. (Rio J.). 1998; 74(5):411-415: pneumotórax, enfisema intersticial pulmonar, ventilação pulmonar mecânica, ventilação de alta frequência.*

### Abstract

**Objective:** Our purpose was to report the use of selective bronchial occlusion with a balloon catheter, associated with high frequency ventilation for a successful treatment of a persistent left hypertensive pneumothorax associated with left bronchopleural fistula and severe bilateral pulmonary interstitial emphysema.

**Methods:** A newborn infant of 20 hours of age was referred to our ICU for treatment of severe respiratory distress and hemodynamic failure after spontaneous hypertense left pneumothorax. Despite being submitted to conventional mechanical ventilation, volume resuscitation and vasoactive drugs infusion, the patient worsened. Therefore, he underwent selective occlusion of the main left bronchus, a measure that can be effective to interrupt gas flow to the affected lung in situations like lung injury with air leak. In order to avoid worsening interstitial emphysema and air leak, high frequency ventilation was associated. This method is characterized by very low tidal volume, lower than the rest functional capacity, and is indicated in acute respiratory failure associated with air leak syndrome.

**Results:** Selective left main bronchus occlusion and high frequency ventilation were successfully used to treat the patient who, after that, presented a favorable outcome with full hemodynamic and respiratory recovery.

**Conclusion:** Selective left main bronchus occlusion permitted mechanical ventilation of the contralateral side and high frequency ventilation allowed adequate oxygenation and ventilation maintenance with decrease of the risk of lung injury and also allowed recovery from the interstitial emphysema.

*J. pediatr. (Rio J.). 1998; 74(5):411-415: pneumothorax, pulmonary interstitial emphysema, mechanical pulmonary ventilation, high frequency oscillatory ventilation.*

### Introdução

Pneumotórax hipertensivo com hiperdistensão severa do hemitórax comprometido pode causar compressão progressiva do pulmão contralateral e insuficiência respiratória grave, além de comprimir o coração e os vasos da base, levando à insuficiência cardiovascular. Representa um

---

1. Presidente do Neocenter.

2. Departamento Científico do Neocenter.

3. Médico do Neocenter.

4. Diretor técnico-científico do Neocenter.

5. Fisioterapeuta do Neocenter.

Trabalho realizado no Neocenter - Belo Horizonte - MG.

episódio ameaçador à vida, necessitando a intervenção médica precisa e imediata. Nestes casos, a drenagem torácica fechada é considerada mandatória e efetiva para o manuseio do pneumotórax.

A ocorrência de enfisema intersticial, embora não represente risco imediato à vida, contribui para o aumento da morbidade pulmonar nos recém-nascidos submetidos à ventilação pulmonar mecânica. Tem sido descrita na literatura a utilização com sucesso, em alguns pacientes, da ventilação de alta frequência (VAF) e da ventilação de alta frequência ventilatória (VAFO) através da intubação seletiva do brônquio fonte do pulmão menos comprometido e não afetado pelo pneumotórax<sup>1,2</sup>.

Para o tratamento das diversas formas de barotrauma, inclusive do enfisema intersticial pulmonar, a VAFO com estratégia de volume pulmonar médio reduzido tem sido empregada por nós e por outros autores com sucesso<sup>3,4</sup>. Relatamos um caso de pneumotórax hipertensivo com fístula broncopleurale em hemitórax esquerdo e enfisema intersticial bilateral, tratados com a oclusão do brônquio fonte esquerdo e VAF seletiva em pulmão direito.

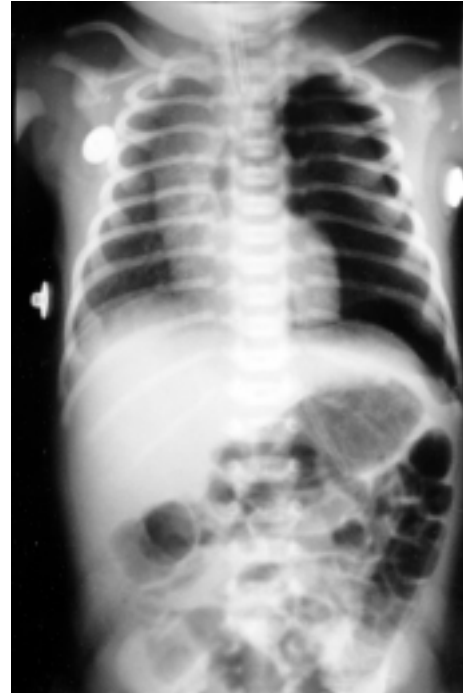
### Relato de caso

Recém-nascido de parto cesárea por oligohidrânio e insuficiência placentária, com idade gestacional calculada de 36 semanas, Apgar 8 e 9 no primeiro e quinto minutos, respectivamente, e peso de nascimento de 2.885 gramas.

Admitido no berçário com desconforto respiratório, gemente, taquipnéico, com tiragens intercostais e subdiafragmáticas e batimentos de asas do nariz. Colocado em incubadora com oxigênio no Hood, com cerca de 20 horas de vida apresentou piora súbita do desconforto respiratório e queda da saturação de pulso arterial de oxigênio ( $SpO_2$ ) até 80%. Ausculta evidenciou diminuição do murmúrio vesicular em hemitórax esquerdo. Foi admitido na UTI com 24 horas de vida, com esforço respiratório importante, gemente e cianótico. Realizada intubação traqueal e iniciada ventilação pulmonar mecânica (VPM) convencional com fração inspirada de oxigênio ( $FiO_2$ ) 100%, pico de pressão inspiratório (PPI) 30  $cmH_2O$ , pressão expiratória final positiva (PEEP) 5  $cmH_2O$ , frequência respiratória (FR) 60 ciclos por minuto (CPM) e tempo inspiratório (TI) 0,45 segundos.

Radiografia de tórax confirmou a presença de pneumotórax hipertensivo à esquerda, com desvio do mediastino e atelectasia do pulmão direito (Figura 1). Realizada toracocentese com drenagem torácica fechada, com melhora imediata da expansibilidade torácica e desaparecimento da cianose. Evoluiu com instabilidade hemodinâmica e acidose metabólica, necessitando expansão volêmica e uso de inotrópicos. Radiografia pós-drenagem mostrou expansão do pulmão esquerdo e sinais de enfisema intersticial grave no mesmo lado (Figura 2).

Iniciada ventilação de alta frequência com  $FiO_2$  100%, gradiente de pressão (DP) de 44%, pressão média de via



**Figura 1** - Radiografia da admissão, mostrando a presença de pneumotórax hipertensivo à esquerda, com desvio do mediastino e atelectasia do pulmão direito

aérea (PMVA) 22  $cmH_2O$  e FR 13 Hz. Apresentou acidose respiratória e metabólica importantes, corrigidas com bicarbonato de sódio e otimização hemodinâmica com expansões volêmicas com SF 0,9% e albumina 5%, aumento da infusão de dobutamina até 20 microgramas/kg/min e início de adrenalina 0,5 microgramas/kg/min. Após ter recebido algumas doses de midazolam e fentanil em bolus e ter sido iniciada a infusão contínua dessas drogas, com resposta insatisfatória, foi indicado bloqueio neromuscular intermitente com brometo de vecurônio.

Radiografia de tórax mostrou piora do pneumotórax hipertensivo e do enfisema intersticial à esquerda, presença de fístula broncopleurale e herniação do mediastino para a direita e atelectasia do pulmão direito (Figura 3). Devido à grande instabilidade do paciente e à má resposta à VAF, foi recolocado em VPM convencional com intubação seletiva intencional do brônquio fonte direito. Houve resposta imediata, com diminuição do volume em hemitórax esquerdo e expansão parcial de atelectasia do pulmão direito.

Após estabilização hemodinâmica e respiratória, foi tracionada a cânula traqueal para a posição habitual na traquéia e recolocada em VAF nos parâmetros anteriores. Gasometrias realizadas nas 6 horas seguintes mostraram melhora progressiva da hipoxemia e da acidose respiratória e metabólica. Com 18 horas de internação, o recém-nascido continuava grave, em VAF com  $FiO_2$  75%, DP 45%, PMVA 20 $cmH_2O$  e FR 12Hz, recebendo dobutami-



**Figura 2** - Radiografia pós-drenagem torácica, mostrando expansão do pulmão esquerdo e sinais de enfisema intersticial grave no mesmo lado

na 20 e adrenalina 0,9 microgramas/kg/min, fentanil 6 microgramas/kg/hora e midazolam 4 microgramas/kg/min.

Com 24 horas de internação, devido à grande instabilidade da  $SpO_2$ , sugestiva de hipertensão pulmonar, foi iniciada infusão contínua de bicarbonato de sódio (1 mEq/kg/hora) e óxido nítrico inalatório a 30 ppm. Neste momento, o recém-nascido mantinha pressão arterial estável, diurese e perfusão periférica satisfatória e hiperglicemia persistente.

Evoluiu nas horas seguintes com piora hemodinâmica e respiratória, agravamento do enfisema intersticial e da hiperinsuflação de hemitórax esquerdo e herniação do conteúdo torácico para a direita, apesar da pressão negativa adicionada ao dreno torácico. Foi introduzido cateter balão de Rashkind calibre 5 Fr, para oclusão do brônquio esquerdo, e, em seguida, intubado com cânula traqueal nº 3,5. O balão foi desinsuflado de forma intermitente, a cada cinco minutos, para evitar isquemia e necrose da parede brônquica por compressão. Após este procedimento, houve cessação imediata do débito pela fístula broncopulmonar e colapso parcial do pulmão esquerdo. Após algumas horas, houve nova piora respiratória, coincidente com a mobilização acidental do cateter balão. Realizado o reposicionamento do cateter, com melhora imediata (Figura 4).

Com 72 horas de internação, o paciente continuava grave, tendendo à estabilização hemodinâmica, respiratória e metabólica. Foi iniciada a redução dos parâmetros ventilatórios, das drogas vasoativas, do bicarbonato e do

óxido nítrico, com boa tolerância. No sexto dia de internação, foi suspenso o óxido nítrico e retirado o bicarbonato de sódio, e no oitavo foi suspensa a adrenalina, desinsuflado a cateter balão intrabrônquico e retirado o dreno torácico (Figura 5).

No décimo segundo dia de internação, o recém-nascido evoluía bem, com estabilização respiratória e hemodinâmica, equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico e redução do edema. Iniciado dieta, com boa tolerância.

Foi retirado da VAF no décimo terceiro dia e colocado em VPM convencional, com  $FiO_2$  27%, PIP 13  $cmH_2O$ , PEEP 3  $cmH_2O$ , FR 40 cpm, TI 0,45 segundos e fluxo 5 l/m.

Evoluiu satisfatoriamente na ventilação convencional, permitindo a retirada progressiva e a extubação, sem intercorrências.

Recebeu alta para o domicílio, em boas condições gerais, respirando  $FiO_2$  ambiente e sugando normalmente o seio materno.



**Figura 3** - Radiografia mostrando piora do pneumotórax hipertensivo e do enfisema intersticial à esquerda, herniação do mediastino e atelectasia do pulmão direito

## Discussão

Pneumotórax e enfisema intersticial pulmonar ocorrem como complicações da ventilação com pressão positiva, levando a efusão de gás alveolar através da bainha peribroncovascular, segmentos interlobulares e pleura. Embora não represente um episódio ameaçador à vida como o pneumotórax hipertensivo, o enfisema intersticial representa um risco de morbidade devido à presença de bolhas gasosas que interferem na relação ventilação/perfusão, causando hipóxia. O acúmulo unilateral de bolhas enfisematosas pode resultar em herniação pulmonar, desvio de mediastino e compressão do pulmão contralateral, que pode ser agravado pela presença de um pneumotórax associado.

Relatamos nossa experiência com a oclusão do brônquio fonte esquerdo com um cateter balão para atriosseptostomia, em um recém-nascido admitido com pneumotórax hipertensivo e que desenvolveu enfisema intersticial grave. O procedimento de oclusão também poderia ter sido realizado com um cateter de Swan-Ganz, ou através de outras técnicas menos seguras, propostas por outros autores<sup>5-8</sup>. O cateter balão de Rashkind para atriosseptomia, do mesmo modo que o Swan-Ganz, possibilita uma inserção rápida sem orientação radiológica, permite a utilização da cânula traqueal adequada para o paciente ou uma de diâmetro interno 0,5mm menor e, finalmente, o cateter é radiopaco, podendo também o balão ser insuflado com uma solução de contraste radiológico<sup>5</sup>.



**Figura 4** - Presença do cateter balão com a extremidade em brônquio principal esquerdo e atelectasia intencional do pulmão esquerdo



**Figura 5** - Radiografia realizada no sexto dia de internação, mostrando melhora radiológica dos campos pulmonares

A ventilação de alta frequência unilateral tem sido aplicada com sucesso no tratamento de enfisema pulmonar intersticial, cistos pulmonares adquiridos e enfisema lobar congênito grave<sup>1,2,10</sup>.

Nosso paciente foi abordado com uma estratégia de VAF adequada para o tratamento do barotrauma, objetivando minimizar a PMVA e o DP o suficiente para atingir os valores mínimos aceitáveis de  $PaO_2$  e  $PacO_2$ , com o menor volume pulmonar médio possível<sup>3,4</sup>.

## Conclusão

A combinação das técnicas descritas permitiu a exclusão do pulmão esquerdo, enquanto o pulmão contralateral permaneceu sob ventilação de alta frequência até a resolução da fístula broncopleurar e do pneumotórax à esquerda e do enfisema intersticial bilateral. Em seguida, o pulmão esquerdo foi recrutado de acordo com a estratégia própria para barotrauma, e o paciente evoluiu com melhora significativa, permitindo a volta para a ventilação mecânica com parâmetros baixos e a sua descontinuação progressiva (desmame) até a retirada do tubo edotraqueal.

**Referências bibliográficas**

1. Randel RC, Mannino FL. One-lung high frequency ventilation in the management of an acquired neonatal pulmonary cyst. *J Perinatol* 1989; 9:66-8.
2. Rettwitz-Volk W, Schlosser R, von Loewenich V. One-side high frequency oscillating ventilation in the treatment of neonatal unilateral pulmonary emphysema. *Acta paediatr* 1993; 82:190-92.
3. Oliveira MAJ, Ottoni CMC, Ferreira ACP. High-frequency oscillatory ventilacion in newborns. *Rev Bras Terap Intens* 1997; 1:34-9.
4. Clark RH, Gerstmann DR, Null DM et al. Pulmonary interstitial emphysema treated by high frequency oscillatory ventilation. *Crit Care Med* 1986; 14:926-30.
5. Lewis S, Pelausa E, Ojah C et al. Pulmonary interstitial emphysema: a selective bronchial occlusion with a Swan-Ganz catheter. *Arch Dis Child* 1988; 63:313-15.
6. Mathew OP, Thach BT. Selective bronchial obstruction for treatment of bullous interstitial emphysema. *J Pediatr* 1980; 96:475-77.
7. De Witte DB, Batton DG, Prudent L et al. Endotracheal tube modification for therapy of right-sided pulmonary interstitial emphysema. *Clin Pediatr (Phila)* 1986; 25:626-28.
8. Auerbach DA, Blackmon LR, Filston HC et al. Localized pulmonary interstitial emphysema: treatment by bronchial occlusion. *AM J Perinatol* 1983; 1:52-57.
9. Milner AD, Field D, Hopkins IE et al. Selective bronchial intubation for pulmonary emphysema. *Arch Dis Child* 1985; 60:83.
10. Kolhauser C, Popow C, Helbich T et al. Successfull treatment of severe neonatal lobar emphysema by high-frequency oscillatory ventilation. *Pediatr Pulmonol* 1995; 19:52-55.

Endereço para correspondência:

Dr. Antônio Carlos Pires Ferreira

Rua Piauí, 1848 - Apto. 103

30150-321 - Belo Horizonte - MG

Fone/Fax: 031-282.2331 - E-mail: [acpf@lua.com.br](mailto:acpf@lua.com.br)