

## Mais do que bons pulmões!

More than good lungs!

Ilma Aparecida Paschoal

A troca gasosa exige mais do que dois pulmões razoavelmente normais, e as doenças neuromusculares ilustram muito bem o conceito explicitado nessa afirmação.

O conhecimento a respeito da fisiologia respiratória cresceu muito durante períodos de crises no mundo. A pandemia de poliomielite entre 1900 e 1950 é um exemplo desse progresso gerado pela necessidade premente, ao tornar vital a disponibilidade de máquinas capazes de substituir a ventilação; no entanto, o interesse em situações de doença que interferem na renovação do ar alveolar por déficits musculares e/ou neurológicos parece ter definhado sensivelmente nas últimas décadas.

Nossa especialidade, inclusive, não tem dado a devida atenção a esses doentes, muito embora o suporte pressórico não-invasivo esteja cada vez mais disponível no país.

Tem grande experiência no atendimento desses pacientes o médico americano John R. Bach, que é neurologista por formação, mas dedica muita atenção ao comprometimento respiratório nas doenças neuromusculares, pois as complicações respiratórias nesses indivíduos são a maior causa de morbidade e mortalidade. Competente e carismático, o Dr. Bach aplica várias técnicas de suporte respiratório e de prevenção de acúmulo de secreções, cuja eficiência ele tem demonstrado em muitas publicações.<sup>(1-3)</sup> É dele o aforismo que diz que os pacientes com doenças neuromusculares não morrem porque não respiram, mas morrem porque não tosse de maneira adequada.

Em um editorial publicado em 2003,<sup>(4)</sup> Bach afirma que teve a oportunidade de acompanhar clinicamente mais de 700 pacientes portadores de diferentes doenças neuromusculares, como síndrome pós-poliomielite, trauma raquimedular ou outras condições de fraqueza ou de paralisia de musculatura respiratória. Esses indivíduos foram tratados com suporte pressórico não-invasivo com pressão positiva, realizado por meio de peças bucais e/ou interfaces nasais, de modo contínuo, e por períodos às vezes muito prolongados, por até 40 anos. No entanto, teria sido

absolutamente impossível, para esses pacientes, evitar a progressão para a traqueostomia, se para eles não tivesse sido assegurada a possibilidade de uma limpeza eficaz das vias aéreas em situações de acúmulo de secreção.

O transporte mucociliar em pacientes com doenças neuromusculares não traqueostomizados é normal, mas a tosse não é.

Para que a tosse ocorra, os músculos inspiratórios devem promover uma insuflação pulmonar de até 85-90% da capacidade pulmonar total. Acontece, a seguir, o fechamento firme da glote por aproximadamente 0,2 s. A movimentação das pregas vocais exige a contração dos músculos da laringe inervados por neurônios bulbares. A contração subsequente da musculatura expiratória (músculos intercostais e abdominais) produz pressões intrapleurais de até 140 mmHg. A abertura súbita da glote após a contração dos músculos expiratórios gera picos de fluxo da tosse (PFT) de 360 a 1.200 L/min, fluxos esses facilitados pela gradual abdução das pregas vocais.<sup>(5)</sup> A tosse depende, portanto, das funções preservadas dos músculos inspiratórios, expiratórios e bulbares.

O volume expirado durante a tosse é de  $2,3 \pm 0,5$  L. Um volume corrente de pelo menos 1,5 L deve ter sido inspirado previamente para que se produza uma tosse minimamente efetiva.<sup>(6)</sup>

É crucial para a geração de um PFT adequado, em pacientes com CVF baixa, a realização de uma insuflação profunda com o ventilador em uso ou então que se proceda à manobra do empilhamento de ar (do inglês *air stacking*).

A manobra do empilhamento de ar permite o acúmulo de volume suficiente dentro dos pulmões para gerar um PFT aceitável. Ela começa com a tomada de uma inspiração profunda (espontânea ou auxiliada por ventilador ou por ressuscitador manual). Em seguida, o paciente recebe volumes repetidos do ventilador ou do ressuscitador manual, abrindo a glote para receber o novo volume e fechando-a logo a seguir. Se as bochechas ou os lábios forem muito fracos para permitir o empilhamento, a manobra é realizada com a interface

bucal ou nasal.<sup>(4)</sup> A capacidade de realizar o empilhamento de ar indica o grau de preservação da musculatura bulbar.<sup>(7)</sup> Grandes volumes de ar podem ser armazenados nos pulmões sob pressões de 40-70 cmH<sub>2</sub>O e a expulsão súbita desse ar, auxiliada pela compressão torácica e/ou abdominal, é capaz de substituir razoavelmente a tosse. Estima-se que um PFT de pelo menos 160 L/min seja necessário para limpar as secreções das vias aéreas centrais.

O empilhamento de ar como parte da técnica de tosse assistida é eficiente na geração de PFT suficientes para melhorar a eliminação da secreção de vias aéreas de pacientes com grave comprometimento da musculatura inspiratória e da musculatura expiratória,<sup>(1-3)</sup> fato também observado por Brito et al. no estudo publicado neste número do Jornal Brasileiro de Pneumologia.<sup>(8)</sup>

Na maioria dos pacientes com doenças neuromusculares, as manobras que visam aumentar os PFT conseguem produzir valores superiores a 160 L/min, com exceção de crianças muito pequenas, incapazes de cooperar, e pacientes portadores de esclerose lateral amiotrófica com comprometimento de músculos bulbares. A falência total da musculatura laringea, que impossibilita a movimentação das pregas vocais, pode tornar ineficaz até a máquina da tosse (*Cough Assist*; Philips Respironics, Murrysville, PA, EUA) pela tendência da traqueia em colabar, tanto na inspiração como na expiração, nessa situação. Nessa fase da evolução da doença, apenas a traqueostomia pode evitar a insuficiência respiratória.<sup>(4)</sup>

Portanto, é de fundamental importância, nos pacientes com doenças neuromusculares, a avaliação da eficiência da tosse, por meio da medida do PFT. Constatada a deficiência, as manobras de auxílio da tosse são mandatórias, em especial durante episódios de infecções respiratórias, mesmo as mais banais, como resfriados. A técnica do empilhamento de ar é bastante eficiente, e sua aplicação precisa ser popularizada em nosso meio. A experiência dos autores relatada no nosso Jornal vem de encontro a essa necessidade.

**Ilma Aparecida Paschoal**  
Professora Associada.

Departamento de Clínica Médica,  
Faculdade de Ciências Médicas  
Universidade Estadual de Campinas –  
Unicamp – Campinas (SP) Brasil.

## Referências

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. *Chest*. 1993;103(1):174-82.
2. Bach JR. Amyotrophic lateral sclerosis: prolongation of life by noninvasive respiratory AIDS. *Chest*. 2002;122(1):92-8.
3. Gomez-Merino E, Bach JR. Duchenne muscular dystrophy: prolongation of life by noninvasive ventilation and mechanically assisted coughing. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002;81(6):411-5.
4. Bach JR. Mechanical insufflation/exsufflation: has it come of age? A commentary. *Eur Respir J*. 2003;21(3):385-6. Comment on: *Eur Respir J*. 2003;21(3):502-8.
5. Leith DE. Cough. In: Brain JD, Proctor D, Reid L, editors. *Lung Biology in Health and Disease: Respiratory Defense Mechanisms, Part 2*. New York: Marcel Dekker; 1977. p. 545-92.
6. Bach JR. Mechanical insufflation-exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest*. 1993;104(5):1553-62.
7. Kang SW, Bach JR. Maximum insufflation capacity. *Chest*. 2000;118(1):61-5.
8. Brito MF, Moreira GA, Pradella-Hallinan M, Tufik S. Air stacking and chest compression increase peak cough flow in patients with Duchenne muscular dystrophy. *J Bras Pneumol*. 2009;35(10):973-9.