



## Pressão positiva não invasiva nas vias aéreas: de pacientes em estado crítico a exercício físico em pacientes ambulatoriais

Vinicius Zacarias Maldaner da Silva<sup>1</sup>, Alfredo Nicodemos Cruz Santana<sup>2</sup>

### AO EDITOR:

A pressão positiva não invasiva nas vias aéreas é frequentemente usada em indivíduos tratados pela medicina respiratória, intensiva e de emergência. Os pneumologistas costumam se lembrar de *bilevel positive airway pressure* (BiPAP, pressão positiva nas vias aéreas em dois níveis) como uma importante opção terapêutica em exacerbações graves agudas da DPOC (acidose hipercápnica:  $\text{pH} \leq 7,35$  e  $\text{PaCO}_2 > 45$  mmHg). Nesse cenário, a BiPAP reduz a taxa de intubação e a mortalidade.<sup>(1)</sup> Outra situação potencialmente mortal cujo tratamento é *continuous positive airway pressure* (CPAP, pressão positiva contínua nas vias aéreas), que também reduz a necessidade de intubação e a mortalidade, é o edema pulmonar cardiogênico.<sup>(1)</sup>

O uso de pressão positiva nas vias aéreas também apresenta bons resultados em pacientes ambulatoriais. Uma indicação comum da CPAP domiciliar é em pacientes com apneia obstrutiva do sono; a CPAP diminui a sonolência diurna e o risco de acidente automobilístico, além de melhorar o controle da pressão arterial e a qualidade de vida. A BiPAP também tem um papel em pacientes ambulatoriais com esclerose lateral amiotrófica ou DPOC.<sup>(2,3)</sup> Em pacientes ambulatoriais com esclerose lateral amiotrófica, a BiPAP domiciliar é geralmente iniciada quando há queixas de ortopneia,  $\text{CV} < 50\%$  do valor previsto ou oximetria noturna anormal.<sup>(2)</sup> Nesse enigma clínico, a BiPAP tem um impacto positivo na qualidade de vida e sobrevida (mediana do aumento da sobrevida: ~200 dias). Além disso, em pacientes ambulatoriais estáveis com DPOC grave, a BiPAP domiciliar diminui as taxas de readmissão e mortalidade em um ano (diferença de risco = 17,0%). Nesse cenário, são geralmente considerados pacientes ambulatoriais estáveis com DPOC grave aqueles previamente hospitalizados que receberam BiPAP em virtude de exacerbação hipercápnica da DPOC e mantiveram  $\text{PaCO}_2 > 53$  mmHg, bem como  $\text{PaO}_2 < 55$  mmHg (ou  $\text{PaCO}_2 > 53$  mmHg;  $\text{PaO}_2 < 60$  mmHg e saturação de oxigênio  $< 90\%$  durante  $> 30\%$  do tempo de sono ou apresentaram policitemia ou hipertensão pulmonar), 2-4 semanas após a alta hospitalar.<sup>(3)</sup>

No presente número do JBP, um grupo de autores avaliou o efeito da CPAP na função respiratória de mulheres saudáveis (de 18 a 40 anos de idade) imersas em água na altura do apêndice xifoide.<sup>(4)</sup> Em primeiro lugar, é necessário enfatizar que a imersão do corpo humano em água provoca aumento do retorno venoso, pressão venosa central e pressão capilar pulmonar, além de redução da  $\text{PImáx}$ , PAM, CV e  $\text{VEF}_1$ .<sup>(4)</sup> Consequentemente, essa técnica

foi usada como modelo de edema pulmonar cardiogênico no estudo.<sup>(4)</sup> Foram obtidos bons resultados quando a amostra de mulheres jovens e saudáveis imersas em água recebeu CPAP = 10 cmH<sub>2</sub>O, que resolveu o padrão pulmonar restritivo.<sup>(4)</sup> Portanto, o uso de CPAP = 10 cmH<sub>2</sub>O pode ser benéfico para indivíduos que façam reabilitação/exercício físico com imersão em água. Na vida real, tais indivíduos geralmente têm osteoartrite, uma doença relacionada com o envelhecimento. Por sua vez, o envelhecimento está relacionado com maior prevalência de insuficiência cardíaca (IC), que se manifesta classicamente em forma de sinais e sintomas de edema pulmonar. Consequentemente, a CPAP tem o potencial de reverter reduções do  $\text{VEF}_1$  e CVF causadas pela imersão em água em indivíduos com IC e permite que eles sejam submetidos à técnica de maneira melhor, especialmente se tiverem sido classificados em classe funcional IV da *New York Heart Association* (não incluídos em estudos anteriores).<sup>(5)</sup>

A idéia supracitada baseia-se no fato de que a pressão positiva nas vias aéreas reduz o trabalho dos músculos respiratórios e a dispneia causada pelo exercício. Isso ocorre em virtude do aumento da pressão intratorácica. Além disso, com a diminuição da carga dos músculos respiratórios, ocorre o equilíbrio da oferta e demanda de oxigênio, o que beneficia os pacientes com IC durante o exercício de alta intensidade.<sup>(6)</sup> Uma meta-análise mostrou que o uso de pressão positiva nas vias aéreas antes do teste de caminhada de seis minutos em pacientes com IC aumentou a distância percorrida.<sup>(7)</sup>

A pressão positiva nas vias aéreas aparentemente melhora também a função cardíaca em pacientes com IC. Durante um programa regular de reabilitação cardíaca, ocorrem ajustes cardiovasculares agudos a fim de suprir adequadamente os músculos ativados. Exercícios de resistência aumentam o esforço ventilatório, aumentando a pressão pleural inspiratória e, consequentemente, o gradiente de pressão transmural do ventrículo esquerdo (VE) e a pós-carga do VE.<sup>(8)</sup> No entanto, a pressão positiva nas vias aéreas atenua as variações da pressão pleural durante o esforço, reduzindo a pós-carga do VE e melhorando o desempenho contrátil do coração. Outra mudança de comportamento hemodinâmico com o uso de pressão positiva nas vias aéreas é a diminuição da pré-carga do VE (redução do retorno venoso e do enchimento do VE). Consequentemente, o desempenho do VE em pacientes com IC melhora.<sup>(6)</sup>

Em suma, o possível papel da CPAP em programas de reabilitação/exercício físico que empreguem imersão em água em indivíduos com IC precisa ser investigado

1. Hospital de Base do Distrito Federal, Escola Superior de Ciências da Saúde –ESCS – Brasília (DF) Brasil.

2. Hospital Regional da Asa Norte, Escola Superior de Ciências da Saúde – ESCS – Brasília (DF) Brasil.

a fundo em estudos futuros. É preciso lembrar que, no estudo de Rizzetti et al.,<sup>(4)</sup> indivíduos com doença cardiopulmonar ou com mais de 40 anos de idade foram excluídos.

---

## REFERÊNCIAS

1. Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J*. 2017;50(2). pii: 1602426. <https://doi.org/10.1183/13993003.02426-2016>
2. Nicolini A, Banfi P, Grecchi B, Lax A, Waltersbacher S, Barlascini C, et al. Non-invasive ventilation in the treatment of sleep-related breathing disorders: A review and update. *Rev Port Pneumol*. 2014;20(6):324-35. <https://doi.org/10.1016/j.rppneu.2014.03.009>
3. Murphy PB, Rehal S, Arbane G, Bourke S, Calverley PMA, Crook AM, et al. Effect of Home Noninvasive Ventilation With Oxygen Therapy vs Oxygen Therapy Alone on Hospital Readmission or Death After an Acute COPD Exacerbation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017;317(21):2177-2186. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.4451>
4. Rizzetti DA, Quadros JRB, Ribeiro BE, Callegaro L, Veppo AA, Wiggers GA, et al. Impact of continuous positive airway pressure on the pulmonary changes promoted by immersion in water. *J Bras Pneumol*. 2017;43(6):409-415.
5. Cider A, Sveälv BG, Täng MS, Schaufelberger M, Andersson B. Immersion in warm water induces improvement in cardiac function in patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2006;8(3):308-13. <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2005.08.001>
6. da Silva VZ, Lima A, Cipriano GB, da Silva ML, Campos FV, Arena R, et al. Noninvasive ventilation improves the cardiovascular response and fatigability during resistance exercise in patients with heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2013;33(6):378-84. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000019>
7. Bündchen DC, Gonzáles AI, Noronha MD, Brüggemann AK, Sties SW, Carvalho TD. Noninvasive ventilation and exercise tolerance in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther*. 2014;18(5):385-94. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rf.2014.0039>
8. O'Donnell DE, D'Arsigny C, Raj S, Abdollah H, Webb KA. Ventilatory assistance improves exercise endurance in stable congestive heart failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160(6):1804-11. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.160.6.9808134>