

INDICAZIONI ALL'USO DELLA CPAP DI BOUSSIGNAC NELLA DISPNEA ACUTA

N. Di Battista, F. Savelli

Innovazioni tecnologiche, apparentemente semplici, come la misurazione non invasiva della saturazione dell'emoglobina mediante pulsossimetria hanno consentito lo sviluppo di una maggiore attenzione e sensibilità verso il trattamento tempestivo ed appropriato dell'insufficienza respiratoria acuta ipossiemica. Nel contempo, la creazione di generatori di flusso sempre più semplici e flessibili, quali i moderni sistemi CPAP a flusso continuo, ha consentito un'ampia diffusione di questa modalità di respirazione spontanea, prima appannaggio delle terapie intensive o semi-intensive, ed oggi presente dall'ambito preospedaliero al reparto internistico-geriatrico, quale ormai riconosciuta forma di trattamento di prima linea dell'edema polmonare acuto cardiogenico (EPAC) (1,2,3). In quest'ottica, il device di Boussignac si distingue ulteriormente per la praticità di utilizzo e le ridotte dimensioni (5,5 cm di lunghezza ed 1,3 di diametro) che lo rendono particolarmente utile in ambito pre-ospedaliero o quando sia necessario spostare un paziente senza interrompere la ventilazione. Come per gli altri sistemi CPAP a flusso continuo, la fonte di ossigeno costituisce l'unica forza propulsiva necessaria al funzionamento dell'apparecchio; ma anziché sfruttare l'effetto Venturi combinato con l'utilizzo di una valvola meccanica di pressione, nel device di Boussignac il flusso di ossigeno viene accelerato in microcanali, dove le molecole raggiungono la velocità del suono e vengono poi rallentate da un deflettore che le indirizza verso la zona centrale di miscelazione; in questa sede il loro urto genera una turbolenza che trasforma la l'energia cinetica in pressione (flusso che genera pressione). Per generare una pressione di 9-10 cm H₂O la CPAP di Boussignac deve essere alimentata da un flusso di ossigeno al 100% di 30 L/min, mentre per una pressione di 4-5 cm H₂O sono sufficienti 15 L/min. Il pregio di questo strumento è, però, quello di garantire elevate frazioni inspiratorie di ossigeno (FIO₂) anche per elevati volumi di ventilazione polmonare totale, come quelli raggiunti da pazienti con EPAC o distress respiratorio di altra natura. Sperimentalmente si è visto che, mantenendo una pressione espiratoria di 10 cm

H₂O, può assicurare FIO₂ del 100% per valori di ventilazione inferiori ai 15 L/min, dal 59% all'83% per volumi di ventilazione compresi tra i 15 e 20 L/min e fino al 60% per volumi di 30 L/min, a seconda del volume corrente e della frequenza respiratoria (4). Si distingue, inoltre, dagli altri generatori CPAP per essere un sistema "aperto", comportando, dunque, minor rischi di ingestis in caso di vomito in corso di ventilazione non invasiva.

Come già anticipato, il principale utilizzo della CPAP di Boussignac è il trattamento dell'EPAC, dove ne è stata dimostrata l'efficacia sia in ambito pre-ospedaliero (5), sia nei dipartimenti di emergenza-urgenza (6,7,8) anche in pazienti ipercapnici (8). Nell'ambito della Società Italiana di Emergenza-Urgenza (9), ne è stata, però, riconosciuta l'utilità in tutte le situazioni di ipossiemia acuta refrattaria all'ossigenoterapia convenzionale, eventualmente come provvedimento ponte verso l'accesso all'Unità di Terapia Intensiva ed a trattamenti più appropriati a seconda della patologia sottostante. Ricordiamo, infatti, come i comuni sistemi di ossigenazione con maschera non siano sempre in grado di fornire adeguate FIO₂ per elevati valori di ventilazione polmonare, come può accadere in pazienti polipnoici con "fame d'aria". Sistemi ad elevata FIO₂ ma a basso flusso come le maschere con reservoir sono sicuramente da proscrivere in quest'ambito, dal momento che la FIO₂ erogata crolla drasticamente per valori di ventilazione superiori al flusso di ossigeno erogato alla fonte (al massimo 15 L/min). Risulta più appropriato l'utilizzo di sistemi ad alto flusso come la maschera di Venturi, che, però, può risultare comunque insufficiente, non potendo garantire FIO₂ superiori al 50% e valori addirittura inferiori per flussi inspiratori particolarmente elevati (30-40 L/min). Il device di Boussignac può consentire il raggiungimento di valori accettabili di ossigenazione, dove i sistemi di ossigenoterapia standard falliscono, sommando la capacità di erogare flussi elevati con elevate FIO₂, all'azione di reclutamento alveolare dovuta alla generazione di una pressione positiva di fine espirazione (PEEP). In questo senso, ne è stata, anche, segnalata l'utilità nel

trattamento dell'aggravamento acuto dell'insufficienza respiratoria di un paziente obeso con contusione polmonare, verificatasi con l'assunzione della posizione supina per l'esecuzione di un'indagine TC, che ha consentito di condurre a termine l'esame senza far ricorso a sedazione e provvedimenti ventilatori invasivi (10). La C-PAP di Boussignac è stata, inoltre, utilizzata con successo nei seguenti contesti: 1) per la prevenzione dell'insufficienza respiratoria in pazienti ipossiemici in corso di broncoscopia (11) 2) per il trattamento dell'ipossia post-operatoria in pazienti patologicamente obesi, dove ha dimostrato di migliorare l'ossigenazione, ma non l'eliminazione della CO₂, rispetto all'ossigenoterapia tradizionale con cannule nasali (12) 3) nel weaning di pazienti tracheostomizzati (13) 4) come unica modalità ventilatoria,

in corso di arresto cardiaco preospedaliero. In quest'ultimo caso è stato dimostrato, in due studi randomizzati (14,15), come non vi sia differenza nell'outcome tra pazienti ugualmente massaggiati, ma intubati e ventilati tradizionalmente con pressione intermittente positiva (IPPV) o intubati con un tubo modificato con microcanali, secondo il principio di Boussignac, collegato ad una semplice bombola di O₂ per erogare un flusso di ossigeno a pressione positiva continua, senza alcuna ventilazione aggiuntiva. I pazienti sottoposti a flusso a pressione positiva continua hanno, anzi, presentato migliori valori di ossigenazione ed, in un piccolo gruppo di pazienti nell'ambito primo studio (14) è stata, persino, dimostrata una migliore eliminazione dell'anidride carbonica.

Bibliografia

- 1) Masip. *Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis*. JAMA 2005; 294: 3124-30
- 2) Peter. *Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis*. Lancet 2006; 367: 1155-63
- 3) Winck. *Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema a systematic review and meta-analysis*. Crit care 2006; 10: R69
- 4) Samu. [Laboratory testing measurement of FIO₂ delivered by Boussignac CPAP system with an input of 100%]. Ann Fr Anesth Reanim 2003; 22: 103-07
- 5) Templier. *Boussignac continuous positive airway pressure system: practical use in a prehospital medical care unit*. Eur J Emerg Med 2003; 10: 87-93
- 6) Moritz. *Boussignac continuous positive airway pressure device in the emergency care of acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomized pilot study*. Eur J Emerg Med 2003; 10: 204-08
- 7) Leman. *Simple lightweight disposable continuous positive airways pressure mask to effectively treat acute pulmonary oedema: randomized controlled trial*. Emerg Med Australas 2005; 17: 224-30
- 8) Moritz. *Continuous positive airway pressure versus bilevel non-invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a randomized multicenter trial*. Ann Emerg Med 2007; 50: 666-75, 675.e1. Epub 2007 Aug 30
- 9) 1999 V Congresso FIMUPS – Bologna
- 10) Cigada. *Novel indications for the Boussignac CPAP valve*. Intensive Care Med 2007; 33: 374-75
- 11) Maitre. *Continuous positive airway pressure during fiberoptic bronchoscopy in hypoxemic patients. A randomized double-blind study using a new device*. Am J Respir Crit Care Med; 162: 1063-1067
- 12) Gaszynski. *Boussignac CPAP in the postoperative period in morbidly obese patients*. Obes Surg 2007; 17: 452-6
- 13) Dieperink. *Boussignac continuous positive airway pressure for weaning with tracheostomy tubes*. Respiration 2007; 25 [Epub ahead of print]
- 14) Saissy. *Efficacy of continuous insufflation of oxygen combined with active cardiac compression-decompression during out-of-hospital cardiorespiratory arrest*. Anesthesiology 2000; 92: 1523-30
- 15) Bertrand. *Constant flow insufflation of oxygen as the sole mode of ventilation during out-of-hospital cardiac arrest*. Intensive Care Med 2006; 32: 843-851 Epub 2006 Apr 28