

## RESPIRATORE VOLUMETRICO DA TRASPORTO:QUALI LIMITI?

*Dr.Stefano Maitan U.O. Anestesia e Rianimazione A.U.S.L. Ravenna Presidio Ospedaliero di Faenza-Elisoccorso Ravenna*

Il trasporto intra ed extraospedaliero del paziente critico determina sempre delle modificazioni dell'equilibrio emodinamico e respiratorio: variazioni della pCO<sub>2</sub>,del pH,della SpO<sub>2</sub>,ipotensioni, aritmie ...sono tutte complicanze descritte durante i trasferimenti dei pazienti dalla terapia intensiva a servizi di diagnostica ,sala operatoria o ad altri ospedali.

L'assistenza respiratoria del paziente critico rappresenta sicuramente uno dei problemi più importanti.

Il respiratore automatico,utilizzando come forza motrice l'elettricità o gas compressi, genera flussi di gas che determinano volumi o pressioni costanti, garantendo l'adeguata ventilazione del paziente ,intesa come apporto di O<sub>2</sub> e rimozione di CO<sub>2</sub>.Il supporto generato può essere parziale (ventilazione assistita) o totale (ventilazione meccanica controllata).I moderni ventilatori di Terapia Intensiva permettono di modulare l'assistenza necessaria garantendo una perfetta interazione tra il paziente e la macchina.Sono ventilatori sofisticati a controllo elettronico ,dotati di software aggiornabili,con innumerevoli regolazioni e altrettanti allarmi.Fondamentalmente è possibile regolare l'assistenza intervenendo sui seguenti parametri:volume corrente (VC),frazione inspiratoria dell'ossigeno (FiO<sub>2</sub>),frequenza respiratoria (FR),tempo inspiratorio ed espiratorio (ti-te),velocità del flusso dei gas,pressione max vie aeree (PAW),pressione di fine espirazione (PEEP),pressione di supporto ad atti spontanei- PS o ASB,e altri....per permettere di assistere al meglio i pazienti dal controllo totale (VAM) alle varie tecniche di assistenza con atti complementari indotti (SIMV) o con supporto di pressione.La fine regolazione di questi respiratori permette di integrarsi alle necessità del paziente e di interagire con le dinamiche ventilatorie proprie del paziente stesso.

I respiratori da trasporto,sia esso intra che extra ospedaliero ,nella maggior parte dei casi non sono strumenti sofisticati. Per limitare gli ingombri ed i pesi ci si è orientati verso strumenti compatti con regolazione di base semplice ma modesta.Quasi sempre sono respiratori volumetrici (generano volumi costanti) che utilizzano come forza motrice gas compressi(l'ossigeno contenuto nelle bombole).Come tutti i respiratori volumetrici erogano sempre volumi costanti,non risentendo delle variazioni di pressione a valle (la compliance del sistema toraco-polmonare del paziente).Si regolano impostando il volume di ventilazione al minuto(VM),la frequenza respiratoria (FR) e la pressione massima delle via aeree (PAW max).Non sempre (anzi quasi mai) sono dotati di controlli ed allarmi di disconnessione, ipoventilazione etc..L'interazione con il sistema paziente è estremamente limitata non integrandosi con un'eventuale funzionalità respiratoria spontanea del

paziente. Non solo, ma la energia motrice non sempre permette di garantire l'assistenza adeguata in soggetti oversized (soggetti in cui il soma limita la compliance totale -obesi...-).

Il problema del trasporto sanitario di pazienti critici è stato probabilmente sottovalutato sia da parte dell'industria sia da parte degli operatori stessi, si è così creato un gap funzionale tra la tecnologia presente nei reparti intensivi e quella utilizzabile per i trasferimenti.

Il problema sta diventando attuale per i sempre più frequenti trasferimenti extraospedalieri verso Centri specialistici (centralizzazione) ma anche per la necessità di utilizzare strumenti diagnostici complessi, non fruibili al letto del paziente, con trasporti interni verso strutture diagnostiche o anche sale operatorie.

Il paziente ventilatore dipendente mal tollera le variazioni delle modalità di supporto ventilatorio, anche di breve durata, con possibile deterioramenti clinicamente importanti. E l'iperventilazione manuale non è la risposta...

Possiamo distinguere tra utilizzo nel trasporto primario (dal luogo dell'evento all'ospedale) e in quello secondario (inter o intra ospedaliero). Possiamo distinguere anche tra limitazioni legate alla tecnologia propria del respiratore (scarsa potenza, performance spesso non corrispondenti alle impostazioni, inesistenza delle funzioni di supporto parziale..., possibilità di applicare pressioni positive di fine espirazione) e limitazioni legate alla tipologia del paziente (compliance del sistema toraco-polmonare alterata per traumatismi, patologie polmonari primitive, presenza di funzionalità respiratorie residue, fasi di svezzamento dal assistenza respiratoria) che confluiscono in un problema comune: **il modesto adattamento delle capacità del respiratore al sistema paziente.**

Per ottenere il massimo risultato delle performance del respiratore è necessario intervenire attivamente, non solo con la regolazione dei parametri, sino a valori limite, ma anche farmacologicamente per ridurre la possibilità di contrasto tra attività respiratoria spontanea e attività indotta dal ventilatore, quindi sedazioni profonde e miolorisuluzione praticando quindi una anestesia generale in ambienti scarsamente protetti. Da cui la necessità di poter disporre di strumenti idonei per un monitoraggio sia emodinamico (ECG-PA) sia respiratorio (SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>) per verificare la corretta ventilazione del paziente.

La necessità di indurre anestesia generale per riuscire a ventilare un paziente è molto comune nei trasporti secondari di pazienti sub-acuti. Nel caso di pazienti acuti sia nel trasporto primario sia in quello secondario ci troviamo di fronte a soggetti già in anestesia generale o in condizioni cliniche che non richiedono né sedazione né miolorisuluzione (coma profondo).

In una fase in cui il trasporto di pazienti critici diventa evento sempre più frequente ,assieme alla consapevolezza che il trattamento intensivo non deve essere interrotto uscendo dalla rianimazione o dall'ospedale è necessario adottare tutte le misure necessarie per garantire la sicurezza del paziente (e anche la nostra ...) cercando di utilizzare tecnologie non obsolete o incomplete:

respiratori con regolazioni meno grossolane e più complete (p.e. PEEP,ti-te,potenza maggiore,allarmi) ,monitoraggi adeguati alle caratteristiche dei pazienti (anche se effettivamente il gap maggiore è nel supporto ventilatorio piuttosto che sul monitoraggio) .

La risposta deve essere adeguata alla tipologia dei pazienti che quotidianamente trasportiamo e che sono affidati alla nostra assistenza.

## Bibliografia

Braman SS.et al.Complication of intrahospital transport in critically ill patients. Ann.Intern Med.1987 Oct;107:69-473

Evans A. et al: O2 saturation and hemodynamic response in critically ill mechanically ventilated adults during intrahospital transport. Am.J.Crit.Care 1995 Mar;4:106-111

Waydhas C. et al. :Deterioration of respiratory function after intrahospital transport of critically ill surgical patients. Intensive Care Med 1995 Oct;21:784-789

Wayne MA et al.: Concepts and application of prehospital ventilation. Prehosp Emerg care 2001 Jan;5:73-78

McCluskey A. et al: Evaluation of the Pneumopac ventipac portable ventilator in critically ill patients. Anaesthesia 2001 Nov.;56:1073-1078

Miyoshi E. et al. :Performance of transport ventilator with patient triggered ventilation. Chest 2000;118:1109-1115

Dockery WK et al.: a comparison of manual and mechanical ventilation during pediatric transport. Crit.Care Med. 1999;27:802-806

Zanetta G.et al.: Evaluation of ventilators used during transport of ICU patients-a bench study. Intensive Care Med.2002 ;28:443-451

