

OSSIGENOTERAPIA AD ALTI FLUSSI

A cura di Claudia Bondone, Irene Tardivo, Antonella Versace
Pediatria d'Urgenza – Ospedale Infantile Regina Margherita di Torino



L'ossigenoterapia ad alti flussi è un sistema di fornitura dell'ossigeno, riscaldato e umidificato, con circuito APERTO, nel quale viene impostata una FiO_2 da somministrare e un flusso di gas tale da essere superiore al picco di flusso inspiratorio del paziente.

Questo consente :

1. **wash out dello spazio morto anatomico** con conseguente riduzione dello sforzo respiratorio (lo spazio morto anatomico è particolarmente rilevante nel lattante e nel bambino più piccolo a causa dell'ampia porzione di spazio morto extratoracico). Tale effetto è reso possibile dall'utilizzo di nasocannule NON occludenti le narici, che permettono la fuoriuscita dei gas che vengono "lavati"
2. **effettiva somministrazione della FiO_2 impostata** (se il flusso che somministro è minore del picco inspiratorio, il paziente inspira anche aria ambiente che si mescola con la mia miscela di aria e O_2 facendo scendere la FiO_2 effettivamente inspirata)
3. **fluidificazione delle secrezioni** e miglioramento della clearance ciliare, grazie alla somministrazione di ossigeno adeguatamente riscaldato ed umidificato (a $37^\circ C$ la miscela di gas presenta il 100% di umidità relativa)

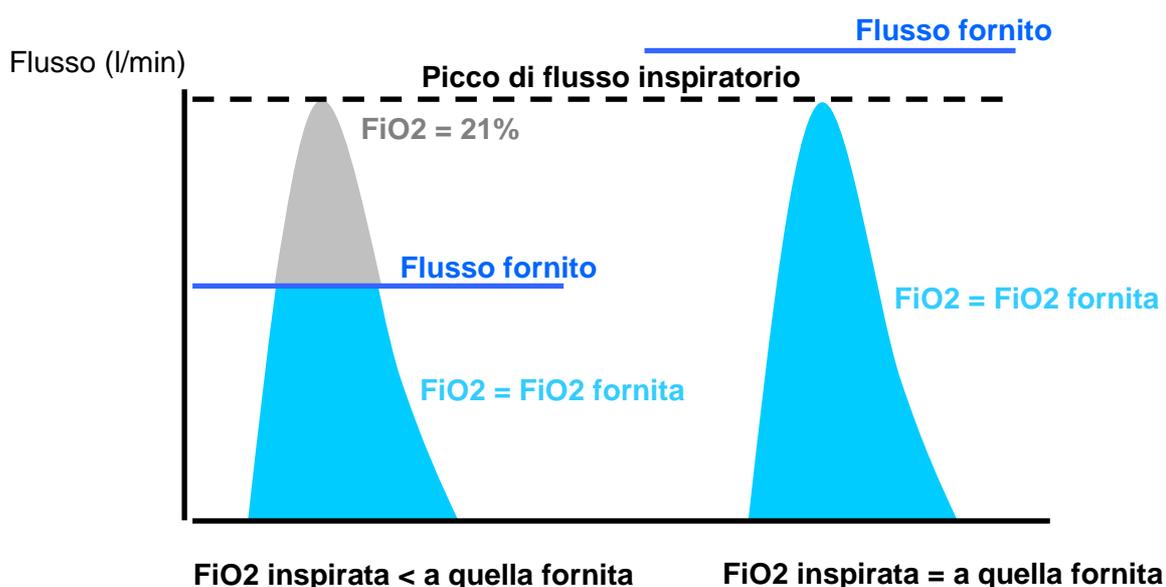
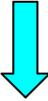
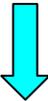


Figura 1. Relazione tra flusso fornito e picco di flusso inspiratorio del paziente

Tabella 1. Conseguenze della somministrazione di gas medicali freddi e anidri

Effetto di gas a bassa temperatura	Effetto di gas anidri
Aumento della lesività dell'O ₂ sulla mucosa	Disidratazione delle secrezioni
Aumento resistenze vascolari polmonari (vasocostrizione)	Riduzione dello spessore del film acquoso
Aumento reattività muscolatura bronchiale	Riduzione della clearance mucociliare
	
Aumento del lavoro respiratorio	

Al tempo stesso, gli alti flussi di ossigeno creano un effetto pressione. A differenza della CPAP, costituita da un circuito CHIUSO che consente l'impostazione e il controllo delle pressioni somministrate, l'ossigenoterapia ad alti flussi non consente di monitorare con precisione l'entità delle pressioni somministrate. Intuitivamente a flussi crescenti le pressioni generate saranno più elevate, ma gli studi eseguiti in tale campo mostrano un'ampia variabilità di comportamento tra paziente e paziente, pur riconoscendo una relazione di incremento lineare tra i due parametri. In particolare, studi effettuati su neonati e prematuri evidenziano pressioni medie generate da flussi di 4 – 6 l/min rispettivamente di 4 e 6 cmH₂O, analoghe a quelle comunemente utilizzate con la CPAP.

Peraltro l'esperienza degli operatori delle neonatologie, che in più casi hanno somministrato flussi anche di 8 l/min, non riportano casi di pneumotorace.

Tutti gli effetti dell'ossigenoterapia ad alti flussi conducono in definitiva alla riduzione del lavoro respiratorio e le esperienze con tale tecnica sono concordi nell'indicare come primo risultato rilevato un cambiamento della dinamica respiratoria del paziente (riduzione della frequenza respiratoria e dei segni di distress). Tale pattern respiratorio, unitamente al wash out dello spazio morto, favorisce inoltre l'eliminazione di CO₂.

I vantaggi dell'ossigenoterapia ad alti flussi rispetto alla CPAP sono essenzialmente riferiti al maggior confort del paziente e alla riduzione delle gravi lesioni nasali. Gli studi di efficacia riguardante le due tecniche concludono che esse garantiscono in buona sostanza risultati paragonabili.

Indicazioni

L'utilizzo dell'ossigenoterapia ad alti flussi è indicato nei casi di **ipossiemia con distress respiratorio e lieve ipercapnia**. In particolare nei pazienti pediatrici l'utilizzo degli alti flussi risponde alle problematiche comunemente presenti nei pazienti affetti da **bronchiolite** (aumento del lavoro respiratorio, infiammazione delle vie aeree, presenza di secrezioni dense).

Criteri di inappropriatazza per il trattamento sono:

- ritenzione di CO₂
- acidosi
- apnee ricorrenti/persistenti
- necessità di FiO₂ > 60% per mantenere adeguate satO₂

L'impostazione iniziale è la seguente:

- Flusso in l/min: kg di peso del paziente +1
oppure Flusso = volume corrente (5 ml/kg) in Lt x FR / 0,3 → 5 x kg di peso x FR / 300
È suggerito iniziare con flussi più bassi per alcuni minuti per permettere al paziente di adattarsi agli alti flussi
- FiO₂ impostata per mantenere una SatO₂ compresa tra 92-95%
- T 37°C (o comunque la temperatura più vicina alla temperatura corporea del paziente)
- Cannule nasali occludenti non più del 50% delle narici

La terapia può essere prolungata fino a quando ve ne sia necessità.
È indicata la sostituzione della cannula ogni settimana.

Man mano che il paziente prosegue il trattamento sarà possibile effettuare una progressiva riduzione della FiO₂ fino ad arrivare al 30%. Dopo 24 ore di stabilità del paziente con FiO₂ al 30% si inizia a ridurre il flusso (riduzione di 1 l/min ogni 24 ore). Quando il paziente è stabile da 24 ore con flusso di 2-3 l/min è possibile sospendere il trattamento e proseguire la somministrazione di ossigeno a bassi flussi con i comuni presidi a disposizione.

Criteri di insuccesso, stabiliti per neonati e pretermine, sono :

- richiesta di FiO₂ crescenti e > 60%
- peggioramento del distress respiratorio con almeno uno dei seguenti punti:
 - o pH < 7.2 e PCO₂ > 60 mmHg
 - o PaO₂ < 50 mmHg o SatO₂ < 88% con FiO₂ > 50%
 - o Apnee ricorrenti con necessità di ventilazione in pallone e maschera

Fonti bibliografiche.

1. Saslow JG et al. Work of breathing using high-flow nasal cannula. *Perinatol* 2008;28(1):42-47
2. Spence KL et al. High flow nasal cannula as a device to provide continuous positive airway pressure in infants. *J Perinatol* 2007; 27(12):772-775
3. Reynolds P. Neonatal Intensive Care Unit Clinical Guidelines Ashford and St. Peter's Hospitals. 2011
4. Hasan RA, Habib RH. Effects of flow rate and airleak at the nares and mouth opening on positive distending pressure delivery using commercially available high-flow nasal cannula systems: a lung model study. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(1):e29-33
5. Cicchetti R, Scalercio R. Umidificazione, ossigenoterapia e monitoraggio della SaO₂. "La terapia semintensiva in età pediatrica" – Rieti 2011