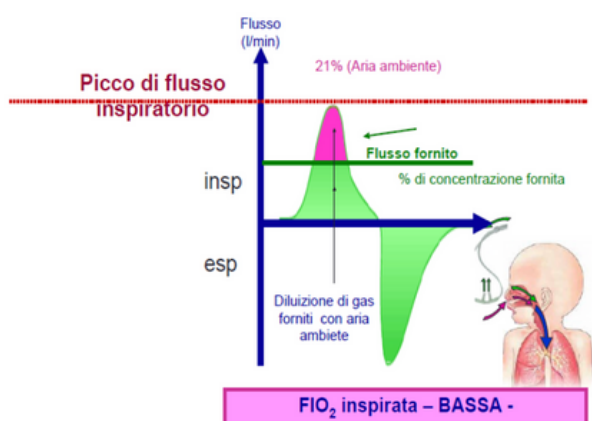


Ossigenoterapia ad alti flussi

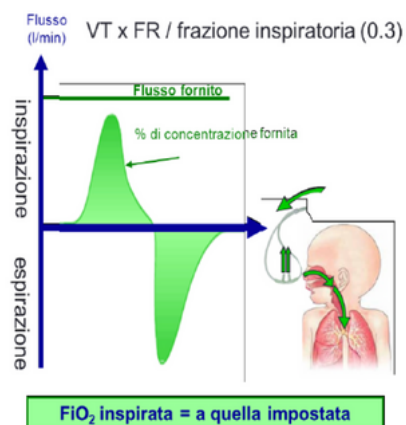
Dott. **Jacopo Maria Venanzi**, Specializzando Università di Firenze
 Dott.ssa **Laura Nanni**, Pediatra Pronto Soccorso AOU Meyer



L'ossigenoterapia ad alti flussi tramite nasocannule (*High Flow Nasal Cannula, HFNC*) è un sistema di supporto respiratorio non-invasivo che permette di somministrare una miscela di gas (aria e ossigeno) umidificata e riscaldata mediante nasocannule. Permette di regolare temperatura, flusso e frazione di ossigeno nell'aria inspirato (FiO_2). HFNC può essere considerata una modalità di ventilazione intermedia fra l'ossigenoterapia a basso flusso (in genere somministrata ad un flusso di 2-4 L/min) e la ventilazione non invasiva (NIV) in modalità CPAP. L'utilizzo appropriato degli HFNC può determinare una riduzione della necessità di utilizzo sia della NIV che della ventilazione invasiva ed una riduzione del numero di accessi in terapia intensiva.



FiO_2 nei sistemi a basso flusso



FiO_2 nei sistemi ad alto flusso

Quali sono i vantaggi della terapia con HFNC?

Il principio base degli HFNC è quello di somministrare un flusso di gas più elevato del picco inspiratorio del paziente, evitando di conseguenza il fenomeno della diluizione dell'ossigeno e permettendo che la FiO_2 inspirata sia molto simile alla FiO_2 impostata. Gli HFNC determinano un effetto di washout delle alte vie aeree con riduzione della CO_2 e la generazione di un reservoir di O_2 . Pur non essendo controllabile, né facilmente misurabile, è descritto anche un modesto effetto PEEP (2-4 cmH_2O) che contribuirebbe a migliorare la capacità funzionale residua del paziente, riducendo il lavoro respiratorio. La somministrazione di gas umidificati e riscaldati, oltre a non causare irritazioni e lesioni mucosali, avrebbe un ruolo nel favorire la clearance mucociliare e l'espettorazione. La FiO_2 ed il flusso possono essere titolati indipendentemente l'uno dall'altro.

Quali possono essere gli effetti avversi della terapia con HFNC?

La maggior parte degli studi non ha riportato effetti collaterali riguardo all'utilizzo di HFNC in età pediatrica concludendo che siano sicuri sia se utilizzati in reparti di degenza che nelle terapie intensive. Sono stati tuttavia descritti epistassi, distensione addominale (facilmente risolvibile con il posizionamento di un sondino nasogastrico) e, molto raramente, pneumotorace e pneumomediastino (segnalati in letteratura rari casi aneddotici).

Quali sono le indicazioni alla terapia con HFNC?

Le indicazioni all'HFNC sono rappresentate dall'insufficienza respiratoria acuta (*IRA: incapacità del sistema respiratorio di mantenere un adeguato scambio di ossigeno e/o di anidride carbonica*).

In particolare:

- distress respiratorio da patologia respiratoria (bronchiolite, polmonite, asma);
- distress respiratorio da patologia cardiaca (scompenso cardiaco congestizio);
- supporto ventilatorio post-estubazione oppure Svezamento da ventilazione NIV (CPAP o BiPAP);
- supporto ventilatorio a pazienti con malattie neuromuscolari;
- apnee della prematurità o ostruttive.

E quali sono le controindicazioni alla terapia con HFNC?

Le controindicazioni sono rappresentate da:

- instabilità emodinamica;
- alterazione dello stato di coscienza ($GCS \leq 8$);
- ostruzione delle vie aeree (es. atresia delle coane/croup);
- recente trauma o chirurgia del nasofaringe;
- trauma ossa facciali e frattura della base cranica (rischio pneumoencefalia);
- pneumotorace.

Quando iniziare la terapia con HFNC?

- 1. Riconoscere l'insufficienza respiratoria (IRA) sulla base della frequenza respiratoria, dei segni di distress respiratorio, della $SatO_2$, del colorito e dello stato di coscienza del paziente.**
- 2. Al tempo zero assegna al paziente uno dei due score in base all'età:**

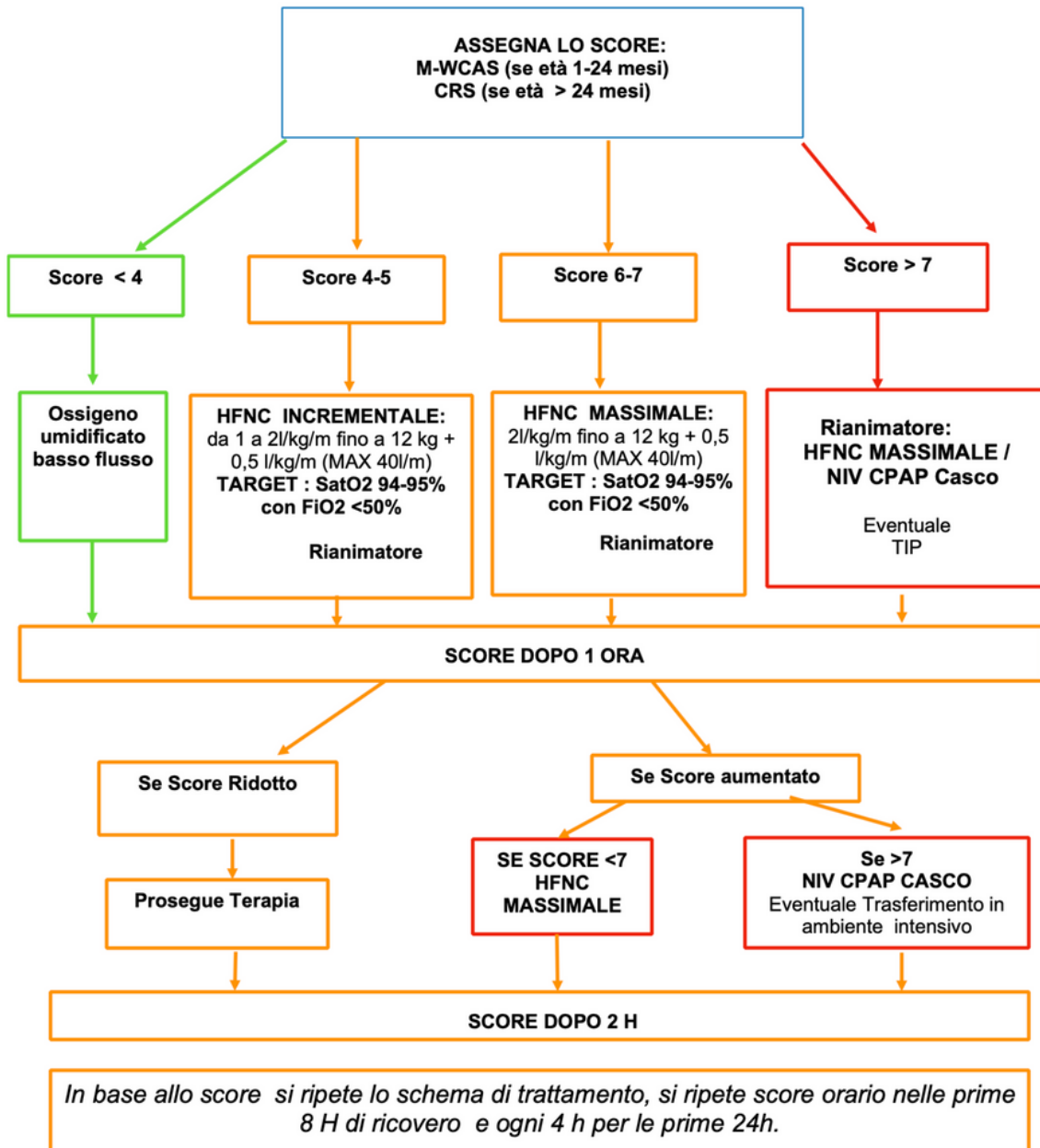
Score modified Wood's Clinical Asthma Score (M-WCAS) per i pazienti 1-24 mesi

PARAMETRO	DESCRIZIONE	SCORE
Auscultazione fase inspiratoria	ingresso aereo simmetrico	0
	ingresso aereo lievemente asimmetrico	0.5
	fortemente asimmetrico	1
	diminuito / assente	2
Auscultazione fase espiratoria	non fischi espiratori	0
	rari fischi espiratori	0.5
	fischi espiratori moderati	1
	fischi espiratori diffusi in tutto l'ambito polmonare	2
Utilizzo dei muscoli accessori	nessuno	0
	lieve	0.5
	moderato	1
	grave	2
Status neurologico	normale	0
	agitato se stimolato	0.5
	depresso / agitato	1
	molto depresso /coma	2
SpO2	> 95% in aa	0
	90-95% in aa	0.5
	> 90% con FiO2 > 21%	1
	< 90% con FiO2 > 21%	2
TOTALE	LIEVE <4 pt; MODERATO fra 4 e 7 pt; GRAVE > 7 pt	

Clinical respiratory score (CRS) per i pazienti >24 mesi

PARAMETRO	DESCRIZIONE	SCORE
Frequenza respiratoria	fra 1 e 5 anni: FR<30 apm; > 5 anni: FR <20 apm	0
	fra 1 e 5 anni: FR>30 e <40 apm; > 5 anni: FR >20 e <30 apm	1
	fra 1 e 5 anni: FR > 40 apm > 5 anni: FR > 30 apm	2
Auscultazione	buon ingresso aereo + rari fischi espiratori e/o crepitii	0
	ingresso aereo diminuito + fischi e rantoli inspiratori ED espiratori	1
	ingresso aereo fortemente diminuito o assente + espirio marcatamente prolungato + fischi e crepitii evidenti	2
Rientramenti	lievi o nessuno; non alitamento pinne nasali	0
	rientramenti intercostali moderati + alitamento delle pinne nasali	1
	rientramenti intercostali marcati + retrazioni sottosternali + alitamento delle pinne nasali	2
Status neurologico	normale / lievemente irritabile	0
	irritabilità / agitazione	1
	letargico	2
SpO2 in aria ambiente	> 95%	0
	90-95%	1
	< 90%	2
Colorito	roseo / normale	0
	pallido	1
	cianotico / cereo	2
TOTALE	LIEVE <4 pt; MODERATO fra 4 e 7 pt; GRAVE > 7 pt	

3. Seguire la flow chart:



Come regolare i parametri?

- **FiO₂:** da regolare in modo da avere la SpO₂ target di 94-95%. La FiO₂ è da ridurre per valori di SatO₂ > 98%.
- **Flusso:**
 - ≤10Kg: fino a 2 L/kg/minuto;
 - >10 Kg: fino a 2 L/kg/minuto per i primi 12kg + 0.5L/kg/minuto per ogni Kg sopra i 12 kg (massimo 40L/min).

NB. aumentare il flusso lentamente per favorire l'adattamento del paziente e ridurre il discomfort e l'agitazione.

NB. i pazienti con distress respiratorio senza ipossiemia e senza fabbisogno di ossigeno beneficiano degli HFNC perché è possibile regolare solo il flusso (L/min) mantenendo la FiO₂ al 21%, migliorando la dinamica respiratoria.
- **Temperatura:** valori analoghi a quelli della temperatura corporea ideale del paziente, compresa fra 35 e 37 °C.

Come allestire il circuito per la terapia con HFNC?

Step 0 - Fase di preparazione della strumentazione prima dell'allestimento del circuito:

- Sorgente di gas: ossigeno pressurizzato (raccordo bianco) e aria (raccordo nero), regolati da un blender (miscelatore);
- Acqua sterile (bidistillata);
- Kit circuito: cartuccia di trasferimento del vapore e tubo di erogazione al paziente (da sostituire dopo 30 giorni); si differenziano due kit (*attenzione: i nomi dei due circuiti sono ingannevoli, si tratta comunque di alti flussi!*):
 - low flow (1-8 L/min) da usare preferibilmente nei neonati;
 - high flow (5-40 L/min) da usare preferibilmente in lattanti e bambini
- Nasocannule specifiche: disponibili in diverse misure. Il diametro non deve occupare più della metà del diametro delle narici. Scegliere e far indossare al paziente le nasocannule prima di connetterle al circuito.

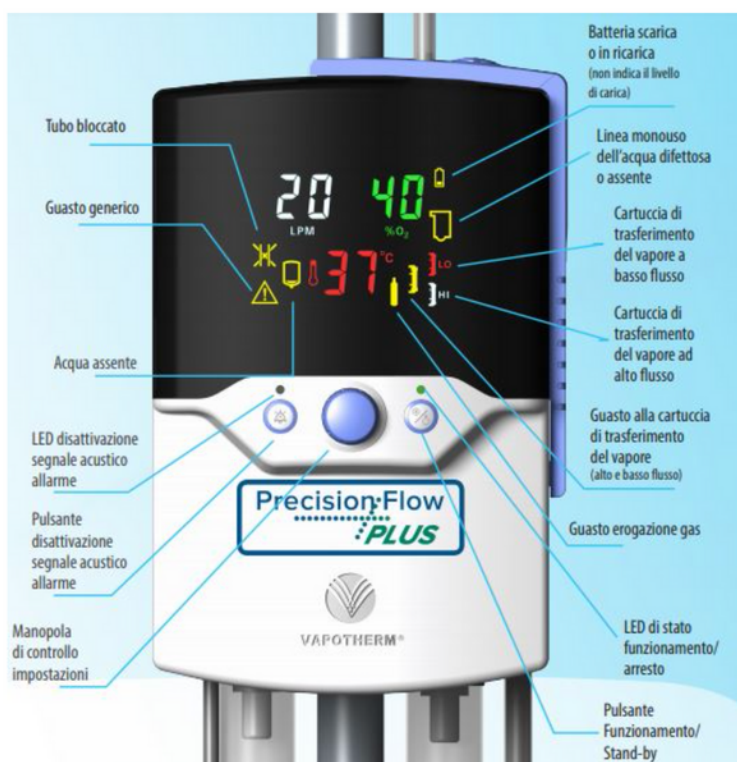
Step 1 - Connettere l'apparecchio alle prese a muro dell'ossigeno (tubo bianco), dell'aria compressa (tubo nero) e alla presa elettrica

Step 2 - Accendere il dispositivo premendo il pulsante ON/OFF (a destra della manopola centrale) per qualche secondo

Step 3 - Regolare i tre parametri, premendo sulla manopola centrale per cambiare il parametro selezionato (che lampeggerà) e ruotando la manopola stessa per modificare il valore:

- In alto a sx (bianco): flusso in L/min;
- In alto a dx (verde): FiO₂;
- In basso (rosso): temperatura.

Step 4 - Solo dopo aver impostato i parametri e quando la temperatura sarà arrivata a 35°C connettere le nasocannule al circuito.



Per il trasferimento del paziente in altro reparto sospendere temporaneamente l'ossigenoterapia ad alti flussi, passando alla somministrazione tramite mascherina o cannule nasali da bombola di ossigeno. La cartuccia e il circuito devono seguire il paziente perché utilizzabili per 30 giorni.

Come monitorare l'efficacia del trattamento con HFNC?

- Rilevazione continua della SatO₂ e della frequenza cardiaca.
- Rivalutazione clinica ogni ora con assegnazione score (vedi tabelle precedenti, M-WCAS modificata per bambini di età fra 1 e 24 mesi e CRS per bambini di età superiore ai 24 mesi) per le prime 8 ore, poi ogni 4 ore per le prime 24 ore.

NB: Durante la terapia con HFNC il bambino può alimentarsi e idratarsi liberamente. Tuttavia se ciò non dovesse accadere valutare un'idratazione per via endovenosa, oppure, ancora meglio, tramite sondino nasogastrico.

Quando si parla di fallimento terapeutico e cosa fare in questi casi?

Quando, dopo due ore di HFNC massimale, ho un peggioramento dello score. In questo caso è possibile, dopo valutazione congiunta con anestesista-rianimatore, passare alla NIV CPAP.

Quando prendere in considerazione e come effettuare lo svezzamento?

Dopo 24h, se lo score è ridotto e quindi il distress respiratorio è migliorato, e se la FiO₂ ≤ 40% per ottenere SatO₂ 94-95%, si può considerare lo svezzamento. Il flusso si riduce di 0,2 L/kg/min ogni 2h se non peggiora il distress respiratorio e se la SatO₂ si mantiene fra 94-95%. Secondo alcuni autori è opportuno passare a un flusso intermedio, detto "di svezzamento", a 1 L/kg/min per i primi 12 kg di peso corporeo + 0,25 L/kg/min per ogni kg di peso corporeo sopra i 12 kg.

Quando prendere in considerazione l'interruzione della terapia?

Lo stop della terapia può essere preso in considerazione quando il distress respiratorio è lieve o assente (score 0-3)

BIBLIOGRAFIA

- Ji-Won Kwon. *High-flow nasal cannula therapy in children: a clinical review.* Clin Exp Pediatr. 2020. 63(1):3-7.
- Moreel L, et al. *High flow nasal cannula as respiratory support in treating infant bronchiolitis: a systematic review.* Eur J Pediatr. 2020. 179(5):711-718.
- Hansen G, et al. *Pediatric early warning score and deteriorating ward patients on high-flow therapy.* Ped Intern. 2019. 61(3):278-283.
- Richards-Belle A, et al. *FIRST-line support for assistance in breathing in children (FIRST-ABC): a master protocol of two randomized trial to evaluate the non-inferiority of high-flow nasal cannula (HFNC) versus continuous positive airway pressure (CPAP) for non-invasive respiratory support in paediatric critical care.* BMJ Open 2020;10:e038002.
- Goh C. T., et al. *Humidified High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Bronchiolitis Reduces Need for Invasive Ventilation but Not Intensive Care Admission: High-Flow Nasal Cannula in Bronchiolitis.* J. Paediatr. Child Health 2017, 53 (9), 897-902.

Revisionata da Dott.ssa Cristina Giugni, Anestesista AOU Meyer - maggio 2021

QUESTA NEWSLETTER NON INTENDE SOSTITUIRE UN PROTOCOLLO DIAGNOSTICO TERAPEUTICO, MA SEMPLICEMENTE ESSERE FONTE DI AGGIORNAMENTO E RIFLESSIONE SULL'ARGOMENTO