- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

[COME SI FA]

Ossigenoterapia ad alti flussi tramite nasocannule nel bambino con insufficienza respiratoria acuta: meccanismo d'azione e indicazioni d'uso

L'impiego dell'HFNC si è diffuso in modo esponenziale in ogni ambito dell'assistenza respiratoria pediatrica

Paola Papoff[1], Roberto Cicchetti[1], Stefano Luciani[1], Rosanna Grossi[1], Tiziana Fedeli[2], Fabio Midulla[1], Corrado Moretti[1]
per conto del gruppo di studio della Terapia Intensiva della Prima Infanzia (TIPI)
1Terapia Intensiva Pediatrica – Policlinico Umberto I, "Sapienza" Università di Roma
2Terapia Intensiva Neonatale, Fondazione MBBM – Ospedale San Gerardo, Monza

Meccanismo d'azione

Accanto alle moderne tecniche di ventilazione non invasiva si è diffuso negli ultimi dieci anni un nuovo sistema di ossigenoterapia, cosiddetto "nasocannule ad alto flusso" (high-flow nasal cannula, HFNC), che grazie ad alcune caratteristiche del tutto peculiari è in grado di migliorare gli scambi gassosi e di ridurre il lavoro respiratorio in molte condizioni di insufficienza respiratoria del bambino e dell'adulto. Il meccanismo d'azione dell'HFNC è originale e complesso (Figura 1)[1]. L'HFNC è stato inizialmente concepito per somministrare attraverso delle nasocannule una miscela di aria e ossigeno, riscaldata e umidificata, ad un flusso superiore rispetto al picco inspiratorio del paziente, affinché non fosse necessario come nei sistemi a basso flusso un ulteriore prelievo di aria dall'esterno per adeguare il flusso →

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

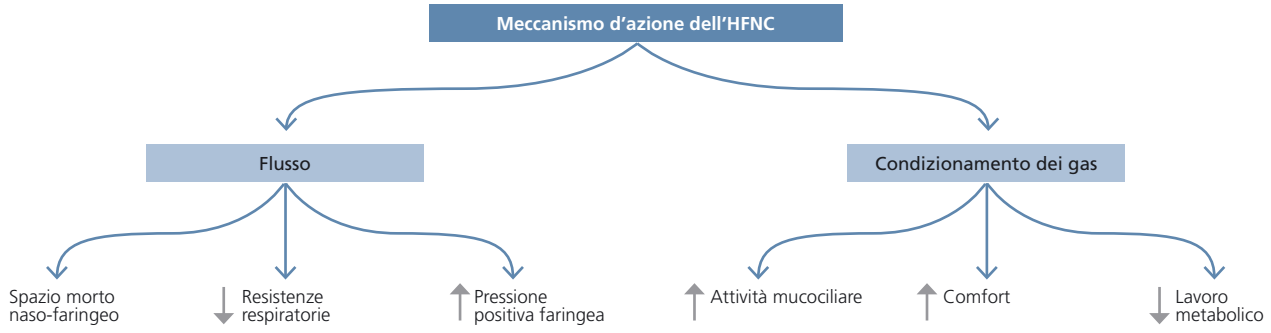


Figura 1. Meccanismo d'azione dell'HFNC in relazione all'entità del flusso e al condizionamento dei gas.

somministrato a quello del paziente (Figura 2). Di conseguenza l'unica miscela di ossigeno inspirata è quella proveniente dalle nasocannule e pertanto la concentrazione di ossigeno (FiO_2) impostata sull'apparecchio e quella inalata dal soggetto coincidono. Nella Figura 3 è illustrato in modo schematico come è costituito un sistema ad alti flussi.

Riduzione dello spazio morto anatomico

Durante l'espirazione le vie aeree che si estendono dal naso ai bronchioli terminali (spazio morto anatomico), si riempiono del gas proveniente dagli alveoli che risulta povero di O_2 e ricco di CO_2 (Figura 4a). Quando il soggetto inspira, si verifica un mescolamento tra il volume di gas inspirato e il volume del gas presente nello spazio morto (Figura 4b), il che comporta una riduzione delle concentrazioni di O_2 e un aumento della CO_2 rispetto al gas fresco proveniente dall'esterno. Idealmente, se lo spazio morto potesse essere ridotto, una quota proporzionalmente maggiore di gas fresco arriverebbe agli alveoli con un conseguente miglioramento degli scambi gassosi. Questo è quanto avviene con l'HFNC, in cui la somministrazione di un flusso costante superiore alle necessità del paziente fa si che nell'espirazione il gas espirato si scontri a livello orofaringeo con quello in ingresso proveniente dall'HFNC venendo così eliminato direttamente dalla bocca, senza attraversare il nasofaringe (riduzione dello spazio morto, Figura 5a). Di conseguenza durante l'inspirazione il gas fresco si mescolerà con quello dello spazio morto solo a partire dall'orofaringe (Figura 5b) arrivando più ossigenato agli alveoli. Con l'HFNC dunque e non con altre tecniche di ossigenoterapia è possibile aumentare lo scambio di gas a livello alveolare a parità di FiO_2 e senza teoricamente modificare le pressioni delle vie aeree.

Condizionamento della miscela dei gas e ridotta spesa energetica

Il sistema HFNC è stato studiato per umidificare la miscela dei gas in modo che l'umidità relativa raggiunga circa il 100% ad una temperatura compresa tra 34°C e 37°C. Rispetto alle nasocannule a basso flusso o alla maschera ad alto flusso, l'HFNC

Figura 2. Con l'HFNC il flusso somministrato dall'apparecchio supera il picco inspiratorio del paziente per cui non viene inalata ulteriore aria dall'esterno cosa che si verifica con i sistemi a basso flusso (area tratteggiata).

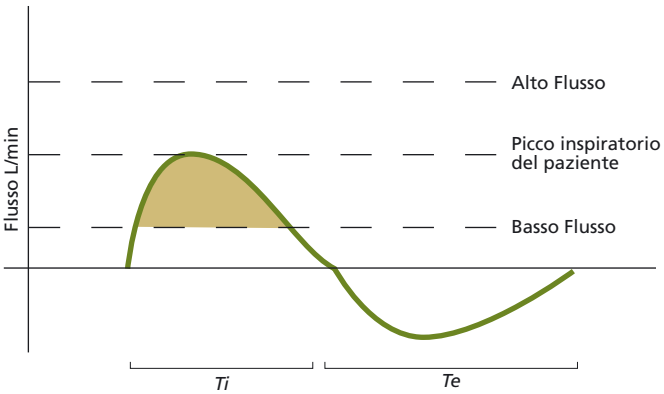
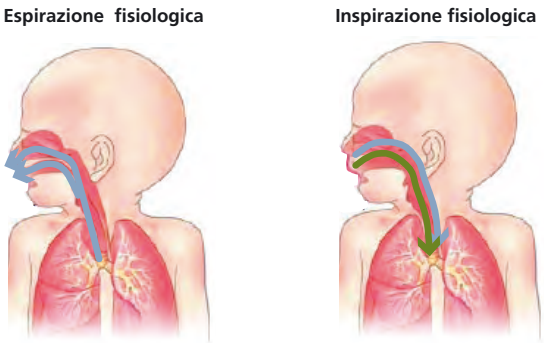


Figura 4 e 5. Espirazione e inspirazione fisiologica.



4a. Durante l'espirazione le vie aeree di conduzione si riempiono del gas proveniente dagli alveoli povero di O_2 e ricco di CO_2 (spazio morto, in azzurro).

4b. Durante l'inspirazione il volume di gas freschi (freccia verde) si mescola con il gas dello spazio morto (in azzurro) arricchendosi di CO_2 e impoverendosi di O_2.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

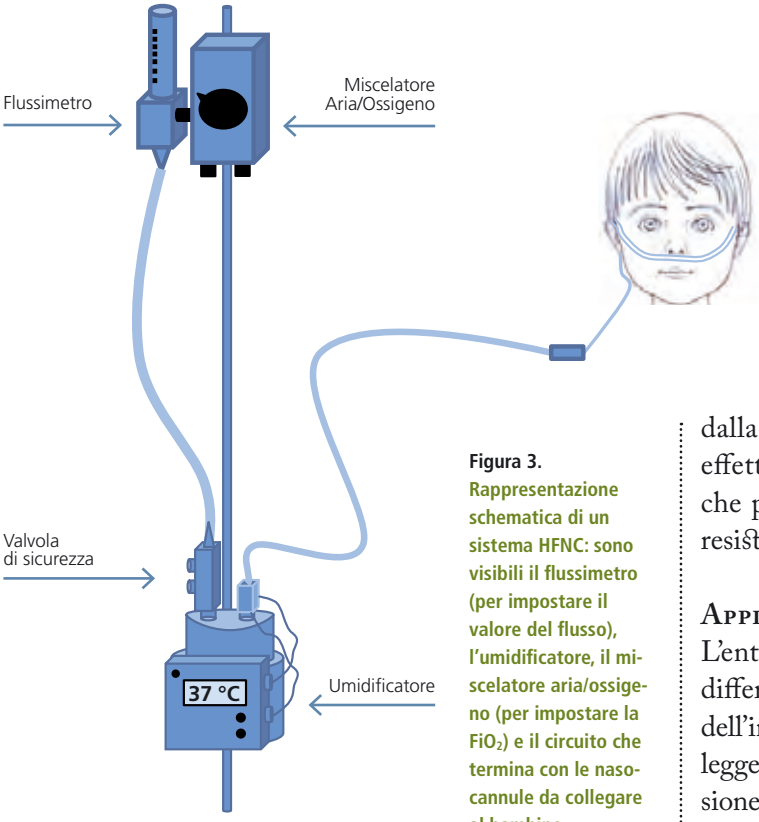
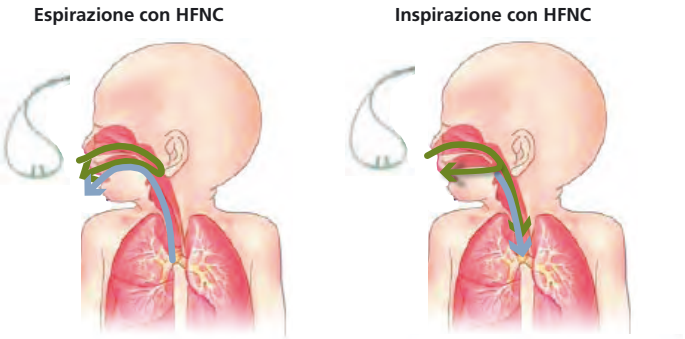


Figura 3. Rappresentazione schematica di un sistema HFNC: sono visibili il flussimetro (per impostare il valore del flusso), l'umidificatore, il miscelatore aria/ossigeno (per impostare la FiO_2) e il circuito che termina con le nasocannule da collegare al bambino.

migliora il comfort del paziente riducendo la sensazione di bocca secca e la dispnea. Ulteriori benefici dell'HFNC comprendono un miglioramento della clearance mucociliare, una riduzione delle atelettasie[1] e una minore spesa energetica per la mancata necessità da parte del paziente di condizionare i gas inspirati.

Riduzione delle resistenze delle vie aeree superiori

Quando il diaframma si contrae, la pressione intratoracica diminuisce e un flusso di gas è richiamato dall'ambiente nelle vie aeree. In questa fase le vie aeree extratoraciche tendono a collassare a causa della riduzione della pressione interna, facendo aumentare le resistenze. Quando il soggetto è collegato all'HFNC, grazie all'elevato flusso inspiratorio, le resistenze inspiratorie diminuiscono. Durante l'espirazione, il gas proveniente dalla trachea scontrandosi con quello inspiratorio proveniente dall'HFNC batte sulla parete posteriore del faringe e viene forzato ad uscire dalla bocca. In questo modo potrebbe crearsi un vero effetto "CPAP" (continuous positive airway pressure) che potrebbe contribuire anch'esso alla riduzione delle resistenze delle vie aeree.[1]



5a. Il flusso espiratorio proveniente dalla trachea (in azzurro) si scontra a livello del faringe con quello in ingresso dell'HFNC (in verde) ed esce dalla bocca invece che dal naso (riduzione dello spazio morto del nasofaringe).

5b. Durante l'inspirazione il nasofaringe viene continuamente riempito dal gas proveniente dall'HFNC per cui il mescolamento del volume di gas fresco (in verde) con lo spazio morto (in azzurro) avviene solo a partire dall'orofaringe.

Applicazione di pressione positiva

L'entità della pressione positiva generata dall'HFNC differisce in base alla fase del respiro. Infatti, all'inizio dell'inspirazione la pressione delle vie aeree è quasi sempre leggermente negativa o di poco superiore allo zero (pressione atmosferica), mentre durante l'espirazione diventa francamente positiva (Figura 6). L'entità della pressione generata dall'HFNC è determinata dal flusso erogato, dal rapporto flusso/peso corporeo, dal rapporto tra grandezza delle nasocannule e narici, e dalla apertura della bocca. La pressione positiva espiratoria può essere utile a prevenire il collasso delle vie aeree superiori (effetto stent) nei bambini con apnea ostruttiva del sonno, e può contribuire ad aumentare il tempo espiratorio e ridurre l'auto-PEEP (Positive End Expiratory Pressure) nella malattia ostruttiva. L'aumento della pressione delle vie aeree in fase espiratoria potrebbe favorire anche un certo grado di distensione alveolare e quindi migliorare il rapporto ventilazione/perfusione nelle malattie restrittive. Tuttavia non vi sono ancora sufficienti studi per raccomandare questo sistema nei pazienti con insufficienza respiratoria di tipo ipossico. Le pressioni generate con l'HFNC sono comunque molto variabili tra individuo e individuo e all'interno dello stesso paziente. In uno studio fisiologico effettuato in bambini con bronchiolite acuta virale, Milesi *et al* hanno misurato la pressione faringea nel corso di un graduale incremento del flusso fino a 7 L/min (Figura 7).[2] Rispetto al peso del paziente, gli autori hanno osservato che un flusso di 2 L/kg/min corrispondeva a circa 4 cm H_2O di pressione. Da questo studio non era possibile prevedere l'andamento delle pressioni in condizioni di flusso maggiore, anche se a 7 L/min entrambe le componenti della pressione (inspiratoria ed espiratoria) risultavano superiori allo zero dimostrando che l'HFNC può generare una vera e propria CPAP. →

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

L'HFNC non solo migliora lo score respiratorio e il comfort dei bambini con insufficienza respiratoria acuta di varia etiologia, ma consente di ridurre il tasso di intubazione nei bambini affetti da bronchiolite.

Effetti collaterali

L'HFNC riduce la sensazione di bocca secca, le lesioni nasali e consente l'alimentazione orale o enterale, tuttavia come ogni altro sistema presenta dei problemi.[3] Per esempio il rumore raggiunge quasi 80 dB (in relazione al flusso) e può essere superiore rispetto ad altri sistemi come la CPAP. Di recente sono stati segnalati tre episodi di pneumotorace e pneumomediastino durante l'uso dell'HFNC. Il rischio di "air leaks" potrebbe essere associato ad un uso inappropriato delle cannule nasali che occludono troppo il lume delle narici generando un aumento di pressione eccessivo. Inoltre vi sono dubbi circa la difficoltà di predire l'entità della pressione generata nelle vie aeree all'aumentare del flusso e circa la possibilità di infezioni respiratorie in particolare da *Ralstonia spp* o da altri organismi gram-negativi.

Esperienze in pediatria

Anche se l'HFNC viene correntemente utilizzato nelle terapie intensive e sempre più frequentemente anche nei reparti di Pediatria, i lavori scientifici a cui fare riferimento per le indicazioni cliniche e le modalità d'impiego sono ancora pochi. Nel 2014 è stata pubblicata una revisione della letteratura[4] che ha analizzato 11 studi sull'HFNC in Pediatria ma nessuno, eccetto uno, era randomizzato controllato (Hilliard), e pertanto gli autori hanno concluso che al momento non ci sono studi sufficienti per trarre conclusioni definitive sull'efficacia clinica di questo sistema. Da questi lavori emerge comunque che l'HFNC non solo migliora lo score respiratorio e il comfort dei bambini con insufficienza respiratoria acuta di varia etiologia (Spentzas), ma soprattutto consente di ridurre il tasso di intubazione (Wing) nei bambini affetti da bronchiolite (McKierman, Schibler). Dagli studi

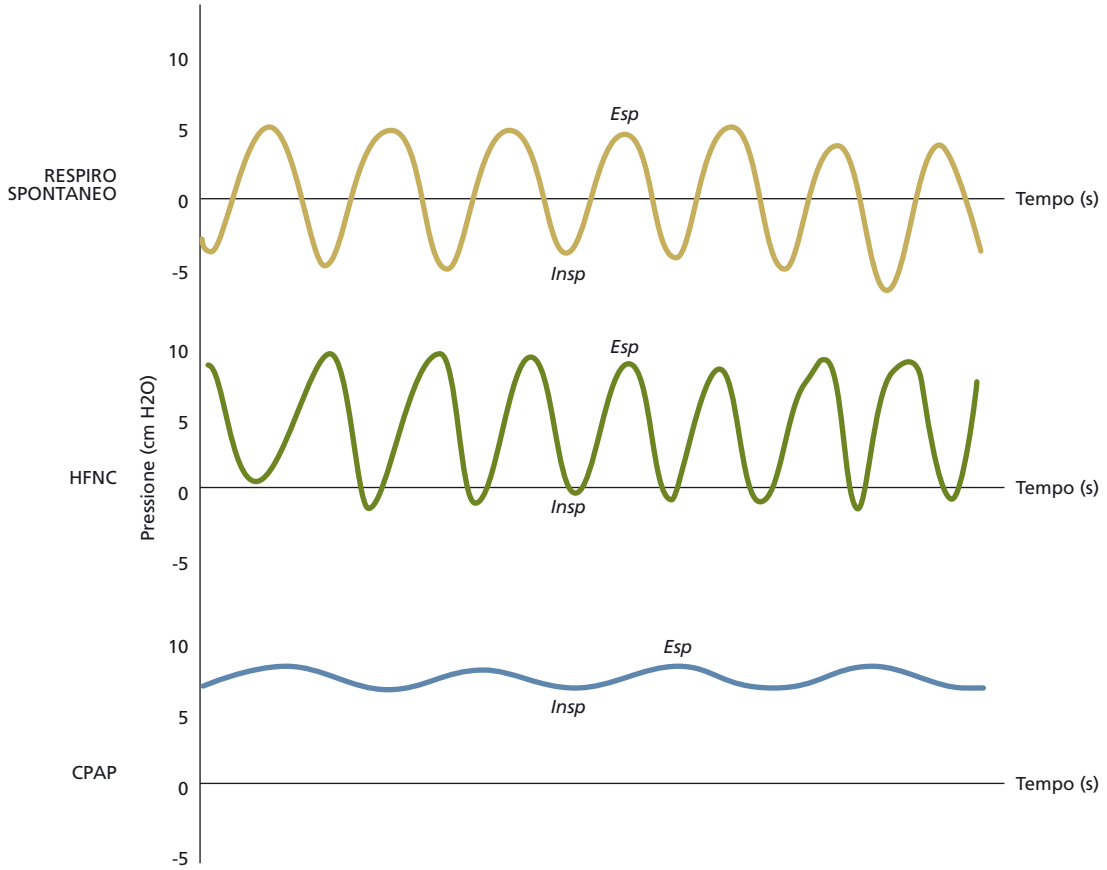


Figura 6. Variazioni della pressione nelle vie aeree durante il respiro spontaneo, l'HFNC e la CPAP. La maggiore positività si ottiene durante la CPAP.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

fisiologici è emerso inoltre che le pressioni nasofaringee durante la terapia con HFNC sono dipendenti dall'entità del flusso (Arora), e che nei bambini con bronchiolite un flusso elevato (ad esempio 8 L/min) aumenta il volume polmonare di fine espirazione e di conseguenza migliora il distress respiratorio ovvero minore frequenza respiratoria, ridotta FiO_2, migliore SpO_2 (Hough).

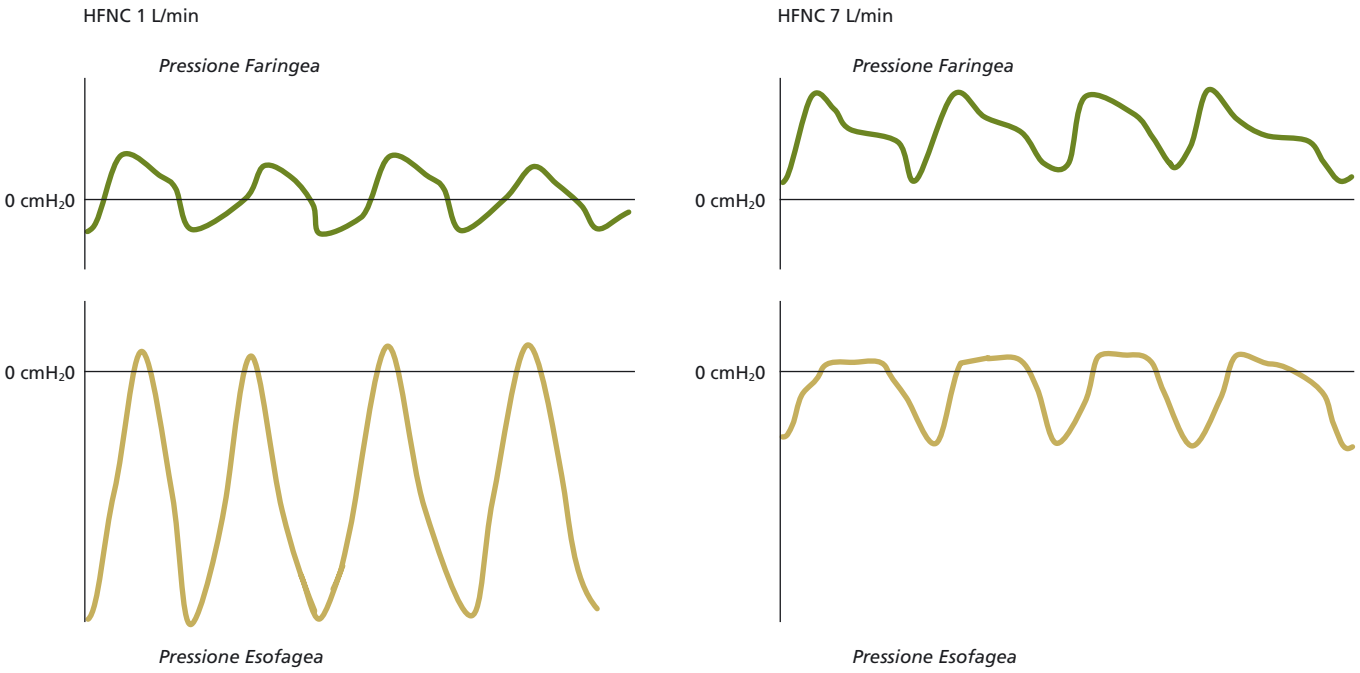
Esperienze in neonatologia

Le esperienze cliniche in Neonatologia sono numerose e incoraggianti.[5] Nei neonati pretermine l'HFNC è stato utilizzato in vari ambiti, ad esempio come supporto primario nei neonati affetti da distress respiratorio acuto (RDS), per il trattamento dell'apnea della prematurità, come supporto post-estubazione e per il divezzamento dalla CPAP. Quando l'HFNC è stato utilizzato come trattamento primario dell'RDS alcuni studi hanno dimostrato una riduzione della necessità di CPAP (Shoemaker), senza tuttavia mostrare un significativo miglioramento dell'outcome polmonare (morte o displasia broncopolmonare), se non per una lieve riduzione dei giorni in ventilazione (Fernandez-Alvarez). Nell'apnea della prematurità l'HFNC non ha mostrato differenze di efficacia rispetto alla CPAP (Sreenan), e anche nel periodo postestubazione (Yoder) HFNC e CPAP hanno mostrato simili risultati nel prevenire il fallimento dell'estubazione (Collins, Campbell, Manley). L'HFNC è stato anche utilizzato per il divezzamento dalla CPAP senza mostrare un effetto positivo sulla riduzione dell'incidenza di CLD (Sasi). Nella maggior parte degli studi che hanno confrontato CPAP e HFNC l'unica differenza tra i due sistemi riguardava una riduzione del trauma nasale con l'HFNC. In alcuni studi fisiologici su neonati con lieve RDS gli effetti dell'HFNC sono stati confrontati con quelli della CPAP in termini di efficacia sulla riduzione della FiO_2, della pressione esofagea, delle crisi di apnea, senza trovare differenze (Al-Alaiyan, Lavizzari, de Jongh).

Dove iniziare l'HFNC

Sebbene la maggior parte degli studi sull'HFNC siano focalizzati nelle Terapie Intensive, negli ultimi anni è emerso che l'HFNC si può utilizzare facilmente anche nei reparti non intensivi, compresi i reparti di Pediatria, i Pronto soccorso o durante il trasporto in ospedale. Uno dei vantaggi dell'HFNC, e che lo rende così attraente per molti centri che vogliono farsi carico dei bambini con insufficienza respiratoria acuta, è che richiede minime capacità tecniche per avviare il trattamento. Infatti i parametri da impostare si limitano al flusso e alla FiO_2. Tuttavia occorre ricordare che i bambini con insufficienza respiratoria acuta possono peggiorare →

Figura 7. Registrazione simultanea della pressione faringea e della pressione esofagea a 1 L/min e a 7 L/min in un neonato. Si noti la maggiore positività della pressione all'aumentare del flusso. (Milesi *et al.*).



- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

Riconosci l'insufficienza respiratoria (IRA) sulla base di: ⇑ Frequenza Respiratoria, ⇑ Frequenza Cardiaca, segni di distress respiratorio, SpO_2< 95%, refill capillare > 2 sec, alterato stato di coscienza.

Esegui EmoGasAnalisi (EGA) per confermare il tipo di IRA (ipossica o ipercapnica): Valuta la necessità di supporto respiratorio in base ai segni clinici e all'EGA.

Indicazioni all'HFNC

Distress respiratorio lieve-moderato, pCO_2 < 60mmHg, pH > 7.27, FiO_2 > 0.25 e < 0.60

Controindicazioni all'HFNC

Raccolte aeree extra alveolari, insufficienza multipla d'organo, ridotto drive respiratorio, distress respiratorio grave

Come iniziare:

	Neonati a termine (<1 m)	Lattanti (1–12 mesi)	>1 anno
Impostazioni iniziali	Flusso: 1–6 L/min o 1L/Kg/min FiO_2 per SaO_2 95-98%	Flusso: 2–8 L/min o 1L/Kg/min FiO_2 per SaO_2 95-98%	Flusso: 8–10 L/min o 1L/Kg/min FiO_2 per SaO_2 95-98%
	NC ≅ 50% Ø narici Temp.37° C	NC ≅ 50% Ø narici Temp.37° C	NC ≅ 50% Ø narici Temp.37° C
Miglioramento clinico → mantieni parametri impostati per 12–24 h e poi inizia divezzamento			
Mancato miglioramento o peggioramento clinico (⇑ FR, ⇑ FC, agitazione, SaO_2 < 92%)			
I incremento di supporto	⇑ Flusso 0.2L/kg/min ogni 10'-20' (max 3 L/kg/min)	⇑ Flusso 0.2L/kg/min ogni 10'–20' h (max 2L/kg/min)	⇑ Flusso 0.2L/kg/min ogni 10'–20' (max 2L/kg/min)
Mancato miglioramento			
II incremento di supporto	⇑ FiO_2	⇑ FiO_2	⇑ FiO_2
Mancato miglioramento			
III incremento di supporto	*Considera:* 1. aspirare secrezioni nasali 2. ⇓ flusso se segni di agitazione 3. Sondino Naso-gastrico (SNG) se distensione gastrica	*Considera:* 1. aspirare secrezioni nasali 2. aerosolterapia (broncospasmo) 3. ⇓ flusso se segni di agitazione 4. Sondino Naso-gastrico (SNG) se distensione gastrica	*Considera:* 1. aspirare secrezioni nasali 2. aerosolterapia (broncospasmo) 3. ⇓ flusso se segni di agitazione 4. Sondino Naso-gastrico (SNG) se distensione gastrica
Mancato miglioramento → ripeti EGA e Rx torace			
IV incremento di supporto	***Peggioramento gas ematici*** *Considera:* • CPAP/NIV per 1–2 h, se FiO_2 <50%, $paCO_2$ <0,50 mmHg e pronta disponibilità di ventilatore *Altrimenti:* • Ventilazione meccanica	***Peggioramento gas ematici*** *Considera:* • NIVper 1–2 h, se $paCO_2$ <60mmHg, FiO_2 <0,60 e pronta disponibilità di ventilatore *Altrimenti:* • Ventilazione meccanica	***Peggioramento gas ematici*** *Considera:* • NIVper 1–2 h, se $paCO_2$ <60mmHg, FiO_2 <0,80, e pronta disponibilità di ventilatore *Altrimenti:* • Ventilazione meccanica

Figura 8. Algoritmo sull'uso dell'HFNC.

rapidamente e/o inaspettatamente pertanto è importante prevedere un piano di assistenza per monitorare e gestire le eventuali complicanze respiratorie. In molti ospedali è prevista la presenza di un anestesista o di un team dedicato alla gestione delle urgenze nei reparti di degenza, anche se spesso queste figure non hanno una specifica competenza pediatrica. In questo caso sarebbe opportuno stilare delle linee-guida per pediatri e anestesisti per la gestione del bambino in attesa di trasferimento. Nel caso non fosse disponibile un team anestesiologico per le urgenze, o una Terapia Intensiva pediatrica all'interno dell'ospedale, sarebbe opportuno assicurarsi che il proprio centro hub sia disponibile ad accogliere il bambino in peggioramento anche solo per la stabilizzazione, nel caso di indisponibilità di posto letto di terapia intensiva pediatrica. In quest'ultima eventualità il paziente dovrebbe essere trasferito dal centro spoke rapidamente se non mostra segni di miglioramento dopo 1 ora di HFNC senza aspettare un eventuale peggioramento.

Monitoraggio durante l'HFNC

Come è stato raccomandato per la gestione del paziente in ventilazione non invasiva[9] è fondamentale che il bambino sia monitorizzato (frequenza cardiaca, respiratoria e saturazione periferica d'ossigeno) in continuo durante il trattamento con HFNC e che vi sia un medico e un infermiere che ad ogni turno siano in grado

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

Una volta che l'alto flusso e stato impostato il personale che lo gestisce deve essere in grado di valutare attentamente i segni di distress respiratorio ed i parametri cardiorespiratori del bambino.

di gestire sia l'HFNC che l'insufficienza respiratoria stessa. Una volta che l'alto flusso è stato impostato il personale che lo gestisce deve essere in grado di valutare attentamente i segni di distress respiratorio ed i parametri cardiorespiratori del bambino per poter avviare rapidamente il paziente verso un centro di terapia intensiva qualora peggiori. Il rischio che un paziente in alto flusso non riceva rapidamente un livello di assistenza maggiore potrebbe mettere a repentaglio la salute del bambino. Fino ad ora, questa osservazione è stata confinata alla popolazione degli adulti. Tutte le impostazioni ed i cambiamenti dell'HFNC devono essere registrati e controllati ogni 2–4 ore dal personale infermieristico. Le variazioni di flusso e di FiO_2 sono consentite solo allo staff medico. All'infermiere di turno è permesso di aumentare la FiO_2 durante un evento acuto.

Sistemi per somministrare l'HFNC

Sono attualmente disponibili tre tipi di sistemi per l'alto flusso. Il primo utilizza un blender aria/ossigeno più un sistema di umidificazione, come nel caso dell'Optiflow System® (Fisher and Paykel, Auckland, New Zealand), del Precision Flow® (Vapotherm, Exeter, UK), e del Comfort-Flo® (Teleflex Medical, Durham, NC, USA). In questi sistemi, eccetto il Vapotherm, è presente una valvola di sfiato che consente di far uscire il gas qualora si stabilisca una pressione eccessiva nel circuito. Chiaramente la pressione nel sistema dipende non solo dal flusso impostato ma anche dalla grandezza delle nasocannule. Il secondo tipo di sistema è dotato di una turbina più un umidificatore (Airvo2®, Fisher and Paykel, Auckland, New Zealand). Questo sistema ha il vantaggio di non richiedere una sorgente esterna di gas, eccetto l'ossigeno, ma lo svantaggio che l'incremento del flusso è più grossolano (per esempio la versione pediatrica parte da 2 l/min con un incremento di 1 L/min fino a 25 L/min). Il terzo sistema è basato su dei ventilatori convenzionali che consentono anche di somministrare l'HFNC.

Impostazione del flusso e della FiO_2

Nei bambini al di sotto di un anno il flusso dovrebbe essere superiore a 2 L/min e modificato in relazione al peso corporeo, es. 1–2 L/kg/min. Nei bambini con età superiore il flusso dovrebbe essere maggiore, almeno 6-8 L/min, per arrivare ad almeno 20 – 30 L/min (circa 1 L/kg/min) nei bambini fino a 10 anni di età. Alcuni autori hanno suggerito di riferirsi per la scelta del flusso non ad una fascia di età ma al peso del paziente e hanno raccomandano di usare flussi in base alla formula di Sreenan et al (flusso (L/min)= 0,92 + 0,68 x peso in kg).[6] Un altro modo per calcolare il flusso è in base alla formula: VI=(VT x f) / Fti (VI=flusso inspiratorio in L/min, VT=Tidal volume in L, f=frequenza respiratoria in atti/min, Fti=frazione inspiratoria, generalmente 0,3). In ogni caso se il flusso impostato in fase iniziale non fosse sufficiente per ridurre i sintomi respiratori e migliorare i gas ematici, allora si può aumentare gradualmente, senza eccedere il limite massimo indicato per quelle nasocannule. La FiO_2 dovrebbe essere impostata per raggiungere saturazioni tra il 95% e il 97%. La temperatura del gas dovrebbe essere circa 37°C per raggiungere una umidificazione ottimale. Con queste temperature si può incorrere in fenomeni di condensa nel circuito; in questo caso la temperatura può essere ridotta a 34°C. Le cannule nasali devono adattarsi alla dimensione delle narici in modo che ci siano delle perdite, e non si verifichi una pressione eccessiva nel faringe. Il diametro suggerito è circa la metà di quello delle narici. Per la riduzione del flusso in fase di divezzamento vedi Figura 8.

Indicazioni all'HFNC

- Ipossiemia (FiO_2 < 0.60)
- Ipercapnia lieve moderata (pCO_2 < 45 mmHg nella patologia restrittiva e < 55 mmHg nella ostruttiva)
- Aumento del lavoro respiratorio (aumento dell'attività dei muscoli respiratori).

Criteri di esclusione

Pazienti con distress respiratorio grave che già presentano →

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.220.16.184 Wed, 08 May 2024, 22:44:13

→ segni di scompenso (head bobbing, respiro paradosso), tachicardici, con acidosi respiratoria o con FiO_2>0,60 dopo stabilizzazione iniziale (es. aspirazione nasale, bolo di fluidi, aerosolterapia) dovrebbero essere sottoposti a ventilazione non invasiva (NIV) o ventilazione meccanica (VM).

Potenziali complicanze

- Pneumotorace (rischio estremamente basso) da considerare comunque se instabilità clinica o aumento del lavoro respiratorio o significativo incremento della FiO_2;
- distensione gastrica;
- irritazione oculare da dislocamento delle cannule;
- potenziali rischi di lesioni da decubito o da dispositivi di fissaggio;
- il fenomeno della condensa nei tubi potrebbe provocare apnee;
- aumento indesiderato della pressione faringea con relativo peggioramento della auto-PEEP.

Fallimento dell'HFNC

Nei bambini il rischio di fallimento dell'HFNC, definito come necessità di intubazione, varia dal 8% al 19% e raggiunge quasi il 30% quando si consideri il passaggio intermedio alla ventilazione non invasiva. Nei bambini con età inferiore ai 2 anni, il fallimento dell'HFNC può avvenire nell'arco di circa 7–14 h, mentre con altre strategie di ventilazione non invasiva il fallimento si raggiunge più precocemente nell'arco delle prime due ore dall'inizio della terapia. Mayfield e collaboratori riferiscono come indicatore di efficacia una riduzione della frequenza respiratoria e cardiaca del paziente del 20% nei primi novanta minuti di terapia.[7] Abboud e collaboratori sottolineano che i "non responder" alla terapia con HFNC rispetto ai "responder" sono quelli più ipercapnici all'esordio, con meno tachipnea e con una minore riduzione della frequenza respiratoria.[8] Per questi motivi, l'HFNC dovrebbe essere iniziato in un reparto che abbia uno staff sufficiente a monitorizzare attentamente il decorso clinico del paziente e in grado di riconoscere i segni della progressione dell'insufficienza respiratoria. In caso di iniziale insuccesso si possono intraprendere alcune azioni come modificare il flusso, aspirare le narici, posizionare un sondino nasogastrico o praticare aerosolterapia. In caso di mancato beneficio è consigliabile contattare un centro di rianimazione pediatrica.

Conclusioni

Nonostante la mancanza di una chiara dimostrazione di efficacia da parte della letteratura medica, l'impiego dell'HFNC si è diffuso in modo esponenziale in ogni ambito dell'assistenza respiratoria pediatrica. Le indicazioni più convincenti sono le infezioni acute virali come la bronchiolite, e nei neonati tutte le attuali indicazioni della CPAP. Da un punto di vista pratico questo trattamento andrebbe iniziato nelle fasi iniziali dell'insufficienza respiratoria e il paziente dovrebbe essere attentamente monitorizzato per la comparsa di segni di peggioramento per non ritardare un trattamento più efficace ■

Gli autori dichiarano di non avere nessun conflitto di interesse.

Bibliografia

1. **Dysart K1, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH.** Research in high flow therapy: mechanisms of action. Respir Med 2009;103:1400-5.
2. **Milési C1, Baleine J, Matecki S, Durand S, Combes C, Novais AR, Cambonie G.** Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. Intensive Care Med 2013;39:1088-94.
3. **Milési C, Boubal M, Jacquot A, Baleine J, Durand S, Odena MP, Cambonie G.** High-flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. Ann Intensive Care 2014;4:29.
4. **Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, Bogossian F.** High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. Cochrane Database Syst Rev 2014;3:CD009850.
5. **Wilkinson D, Andersen C, O'Donnell CP, De Paoli AG.** High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants. Cochrane Database Syst Rev 2011;CD006405.
6. **Sreenan C, Lemke RP, Hudson-Mason A, Osiovich H.** High-flow nasal cannulae in the management of apnea of prematurity: a comparison with conventional nasal continuous positive airway pressure. Pediatrics 2001;107:1081-3.
7. **Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A.** High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: pilot study. J Paediatr Child Health 2014;50:373-8.
8. **Abboud PA, Roth PJ, Skiles CL, Stolfi A, Rowin ME.** Predictors of failure in infants with viral bronchiolitis treated with high-flow, high-humidity nasal cannula therapy. Pediatr Crit Care Med 2012;13:e343-9.
9. **Essouri S, Carroll C;** Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Noninvasive Support and Ventilation for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Proceedings From the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. Pediatr Crit Care Med. 2015 Jun;16(5_suppl Suppl 1):S102-S110.