

Ti ricordiamo che questo materiale
è di proprietà dell'Autore.
Come partecipante al
XXVIII CONGRESSO NAZIONALE
SIMRI questo materiale ti è fornito da
SIMRI per esclusivo uso personale
concesso dall'Autore

HIGH FLOW NASAL CANNULA

COME, PERCHE», QUANDO

DOTT.SSA BARBARA MADINI

*SC PEDIATRIA PNEUMOINFETTIVOLOGIA
FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA OSPEDALE MAGGIORE
POLICLINICO
MILANO*



Gruppo di Studio
*Insufficienza respiratoria cronica
e ventilazione a lungo termine (IRC&VLT)*



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO



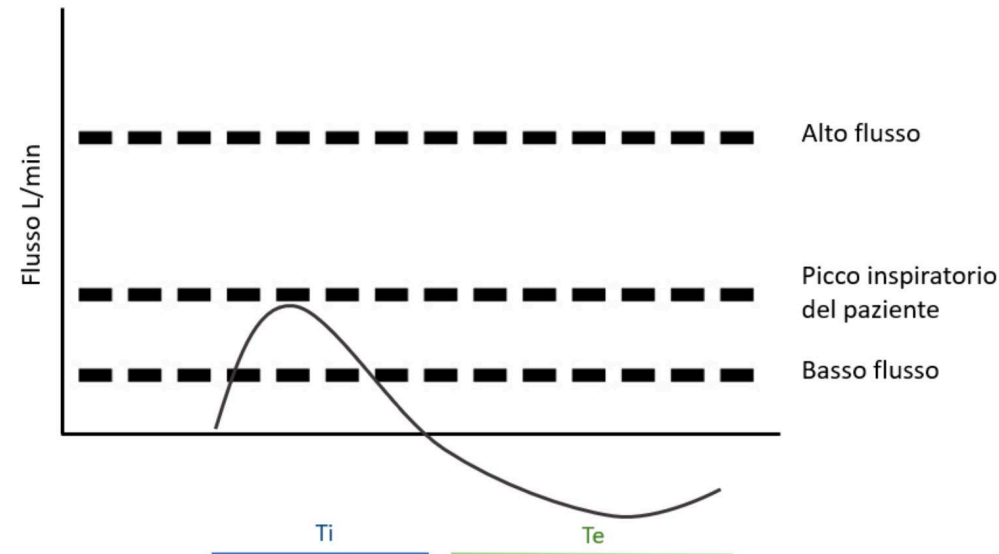
FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

HFNC

COME FUNZIONA?



Miscela riscaldata e umidificata di aria e ossigeno viene somministrata attraverso delle nasocannule ad un ***flusso superiore rispetto al picco inspiratorio del paziente.***



Differenza dell'intensità
di flusso tra alto e basso
flusso

T_i : tempo inspiratorio

T_e : tempo espiratorio



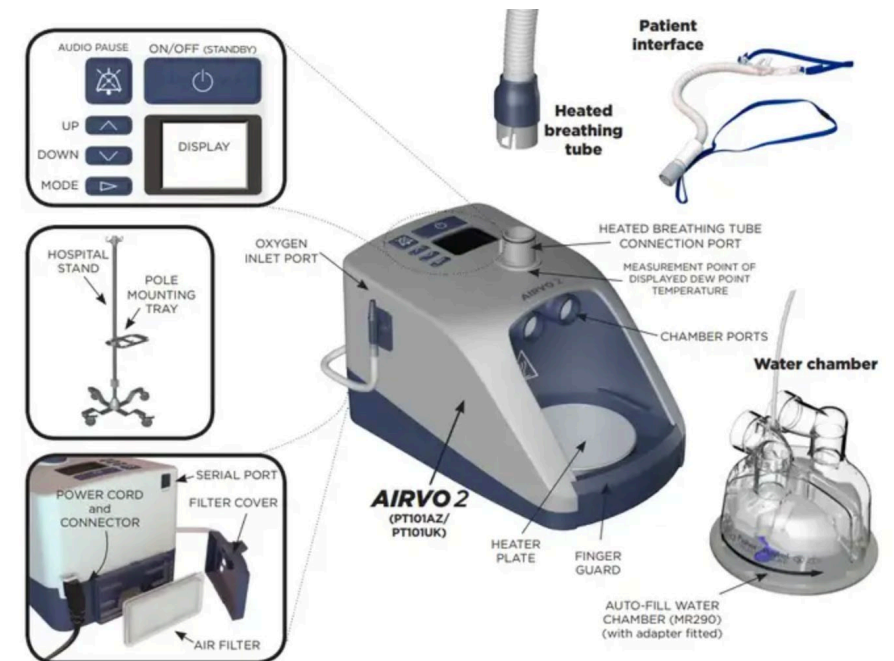
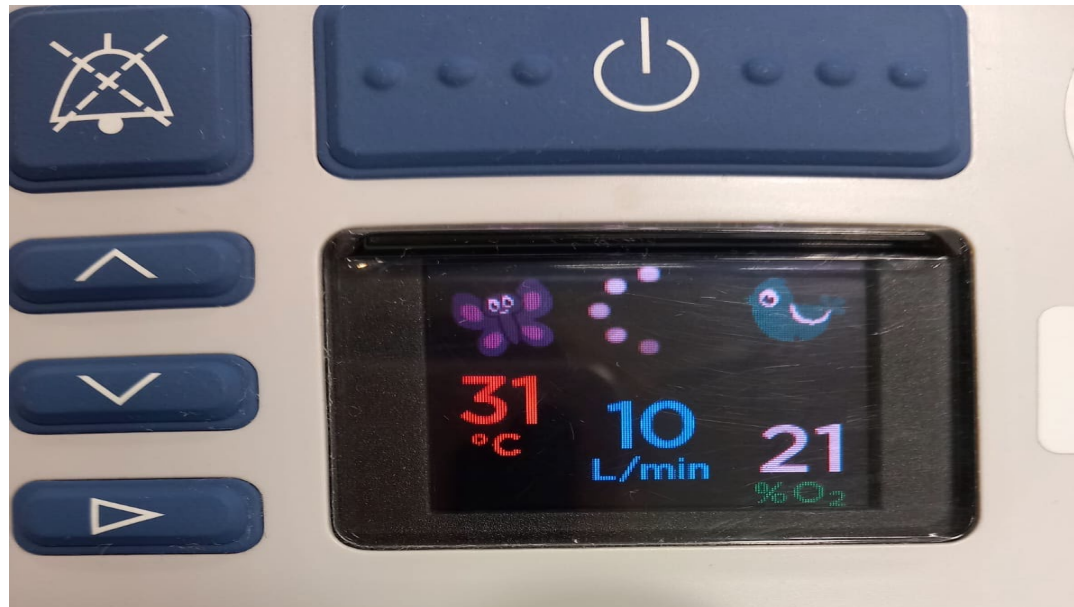
HFNC

COME FUNZIONA?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

La miscela di ossigeno inspirata è unica ed è proveniente dalle
nasocannule
→ *la FiO₂ è nota, visibile sull'apparecchio* e coincide con quella
inalata dal soggetto.





FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

HFNC

COME FUNZIONA?

Parametri da impostare:

- 1) Temperatura: tra 34 e 37°C; in genere si **preferiscono i 24°C** per la popolazione non pediatrica al 50% di quella delle narici e essere di impostata in un range tra 21% e 100% e due terzi di quello delle narici → evita aumenti pressione delle vie aeree e conseguenti air leaks.
- 2) **Flusso**: impostato a **2 L/kg/min.**



NhãF>Ök aè > I T° # ÆLF J J ● → Cã □ J C J - Æ Cũ ò ä Æ || T/ Rã J ä Æ Æ C - ù Æ - c
 = Æ Æ Æ Æ J ù Æ Æ Æ Cc
 ≥ ä Cũ Æ Æ Æ Æ Æ T Æ Æ Æ Æ



HFNC

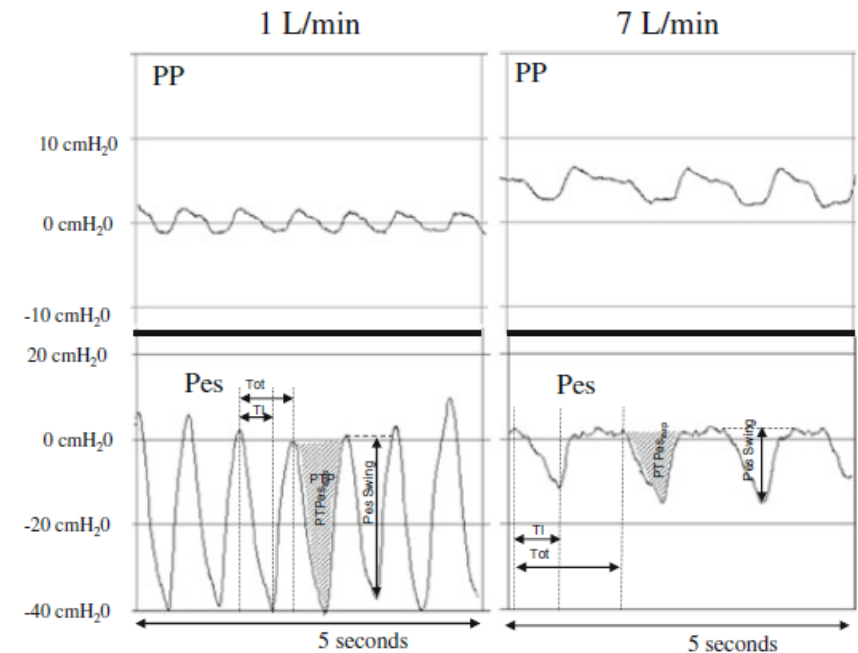
PER CHE? I BENEFICI



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO



- Riduzione delle resistenze delle vie aeree superiori e delle mucose nasali → **aumento della clearance mucociliare**
- **Eliminazione del gas di fine espirazione** presente nello spazio morto di oro e rinofaringe
- **Minima pressione positiva** che previene il collasso delle vie aeree e riduce il lavoro respiratorio → l'entità è dipendente dal flusso erogato



Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. Intensive Care Med 2013 Jun;39(6):1088-94.
doi: 10.1007/s00134-013-2879-y. Epub 2013 Mar 14.
Christophe Milési ¹ et al.



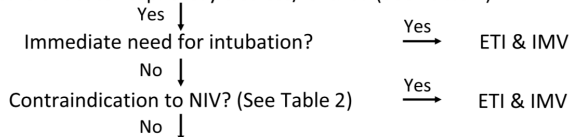
HFNC QUANDO?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA ACUTA BRONCHIOLITE E NON SOLO

Signs & symptoms of acute respiratory distress/failure? (See Table 1)



Choose Best Modality & Interface Based on Clinical Situation:



Type I Respiratory Failure	Type II Respiratory Failure
Mild Hypoxia (FiO ₂ 22%-70%)	Mod/Severe Hypoxia (FiO ₂ >70%)
Mild to Moderate ↑ WOB	Moderate to Severe ↑ WOB
No Hypercapnea Pco ₂ 40_45)	Hypercapnea Pco ₂ >50)

NIV Modality:	HFNCOT	CPAP	BIPAP
Interface:	High Flow Nasal Cannula	Nasal Mask / Helmet	Oronasal / Full Face mask
Initial Settings:	2 L/kg/min (1st 10kg) 0.5 L/kg/min (each kg>10 kg)	3-5 cm H ₂ O	6-8 cm H ₂ O / 3-5 cm H ₂ O
Max Settings:	As indicated on device equipment packaging	8-10 cm H ₂ O	10-15 cm H ₂ O / 6-10 cm H ₂ O
FiO ₂ :	Sufficient oxygen delivery to maintain SpO ₂ = 92%-98%		

(Start with initial low settings and increase support as tolerated to alleviate respiratory distress.)

Meticulous Monitoring (HR, RR, SpO₂, FiO₂, BP, Synchrony, Mask Fit, Blood Gas Analysis)

Objective evaluation for signs of NIV success or failure @ 30, 60, 90, 120 min. (See Box 4)

Continued carefully monitored NIV ← Success? Failure? → Proceed to immediate ETI & IMV

Pediatric Emergency Noninvasive Ventilation

Chad D. Viscusi, MD^{a,b,*}, Garrett S. Pacheco, MD^{a,b}



HFNC QUANDO?

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA ACUTA BRONCHIOLITE E NON SOLO

Non c'è un **reale miglioramento degli outcomes maggiori** (accessi in TIP, durata dell'ossigenoterapia, durata del ricovero, intubazioni) tra avvio precoce di HFNC e LFNC.

Clinical Trial > Lancet. 2017 Mar 4;389(10072):930-939.
doi: 10.1016/S0140-6736(17)30061-2. Epub 2017 Feb 2.

High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial

Elizabeth Kepreotes¹, Bruce Whitehead², John Attia³, Christopher Oldmeadow³, Adam Collison⁴, Andrew Searles⁵, Bernadette Goddard², Jodi Hilton², Mark Lee⁶, Joerg Mattes⁷

Interpretation: HFWHO did not significantly reduce time on oxygen compared with standard therapy, suggesting that early use of HFWHO does not modify the underlying disease process in moderately severe bronchiolitis. HFWHO may have a role as a rescue therapy to reduce the proportion of children requiring high-cost intensive care.

Increased use of high-flow nasal cannulas after the pandemic in bronchiolitis: a more severe disease or a changed physician's attitude?

Sergio Ghirardo¹ · Giorgio Cozzi² · Giovanna Tonin³ · Francesco Maria Riso⁴ · Laura Dotta⁵ · Alessandro Zago⁶ · Daniela Lupia⁷ · Paola Cogo^{1,3} · Nicola Ullmann⁷ · Antonella Coretti⁷ · Raffaele Badolato⁵ · Alessandro Amadeo² · Egidio Barbi^{2,6} · Renato Cutrera⁷

Randomized Controlled Trial > N Engl J Med. 2018 Mar 22;378(12):1121-1131.
doi: 10.1056/NEJMoa1714855.

A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis

Tuttavia:

- HFNC hanno dei benefici (FiO₂ fissa, aria umidificata, minima PEEP)
- Alcuni pazienti rispondono bene alla terapia

National Health and Medical Research Council and others, Australian and New Zealand Clinical Trials Registry number, ACTRN12613000388718 .).

Factors influencing health professionals' use of high-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis

I think it's the "just do something to help this kid", (...) to be seen to be doing something as an intervention (...) It's the, "I've put something on, then that's going to make them better", rather than the "keep calm, be supportive, do nothing". (P12, Dr. W)

Randomized Controlled Trial > JAMA. 2023 Jan 17;329(3):224-234.
doi: 10.1001/jama.2022.21805.

Effect of Early High-Flow Nasal Oxygen vs Standard Oxygen Therapy on Length of Hospital Stay in Hospitalized Children With Acute Hypoxemic Respiratory Failure: The PARIS-2 Randomized Clinical Trial

Donna Franklin^{1 2 3 4 5}, Franz E Babl^{5 6 7 8}, Shane George^{1 2 3 4 5}, Ed Oakley^{5 6 7 8}, Meredith L Borland^{5 9 10}, Jocelyn Neutze^{5 11 12}, Jason Acworth^{5 13}, Simon Craig^{5 14 15}, Mark Jones¹⁶, Brenda Gannon¹⁷, Deborah Shellshear^{5 13}, Hamish McCay¹⁸, Alexandra Wallace^{11 18}, Tobias Hoepfner⁹, Mark Wildman¹⁹, Joerg Mattes^{20 21}, Trang M T Pham³, Letitia Miller³, Amanda Williams^{5 6 7}, Sharon O'Brien^{5 9}, Shirley Lawrence^{5 12}, Megan Bonisch^{5 22}, Kristen Gibbons³, Susan Moloney²³, John Waugh^{24 25}, Sue Hobbins²⁶, Simon Grew²⁷, Rose Fahy²⁶, Stuart R Dalziel^{5 11 22 28}, Andreas Schibler^{5 29 30 31}

Conclusions and relevance: Nasal high-flow oxygen used as the initial primary therapy in children

aged 1 to 4 years with acute hypoxemic respiratory failure did not significantly reduce the length of hospital stay compared with standard oxygen therapy.



HFNC QUANDO?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA ACUTA BRONCHIOLITE E NON SOLO



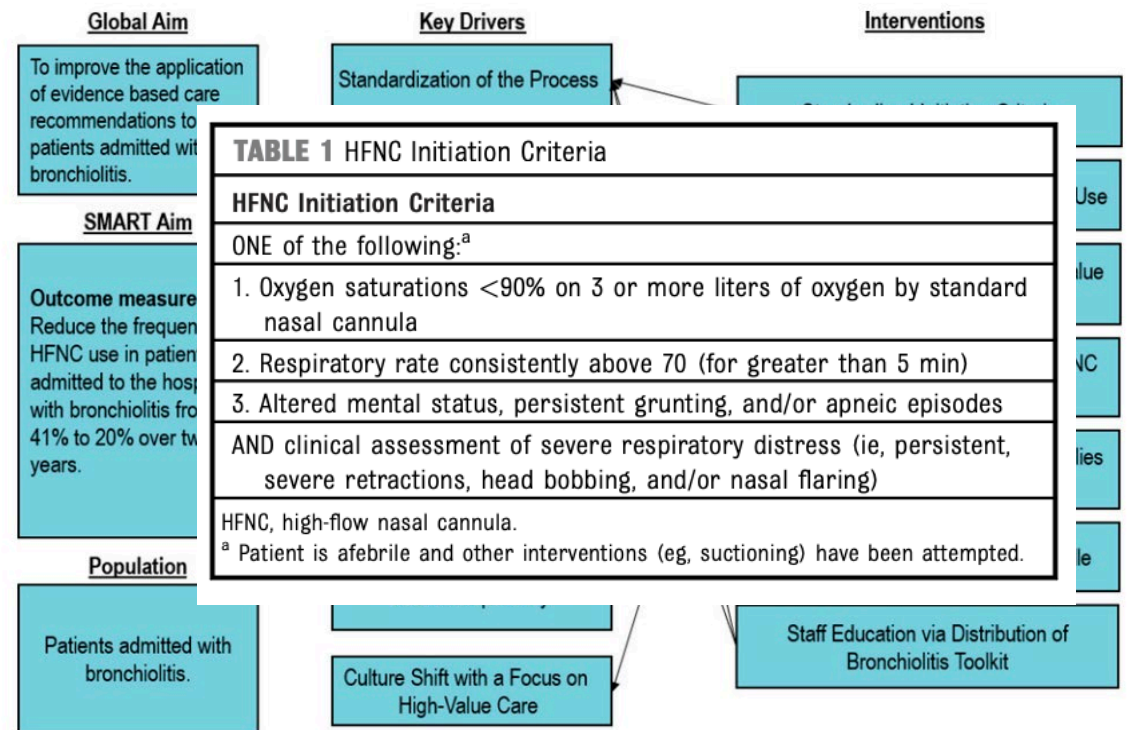
> Pediatrics. 2023 Sep 1;152(3):e2022058758. doi: 10.1542/peds.2022-058758.

Quality Improvement to Reduce High-Flow Nasal Cannula Overuse in Children With Bronchiolitis

Jennifer D Treasure^{1 2}, Matthew J Lipshaw^{2 3}, Preston Dean^{2 3}, Zachary Paff³, Anita Arnsperger⁴, Justin Meyer⁴, Matthew Gillen⁵, Natalie Segev⁶, Laura Woeste⁷, Randi Mullaney¹, William O'Neill⁸, Anne Fallon⁹, Candace Gildner⁹, Patrick W Brady^{1 9 10}, Angela M Statile^{1 9 10}

Affiliations + expand

PMID: 37565278 DOI: 10.1542/peds.2022-058758





HFNC QUANDO?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA ACUTA BRONCHIOLITE E NON SOLO



> [Pediatrics](#). 2023 Sep 1;152(3):e2022058758. doi: 10.1542/peds.2022-058758.

Quality Improvement to Reduce High-Flow Nasal Cannula Overuse in Children With Bronchiolitis

Jennifer D Treasure^{1 2}, Matthew J Lipshaw^{2 3}, Preston Dean^{2 3}, Zachary Paff³, Anita Arnsperger⁴, Justin Meyer⁴, Matthew Gillen⁵, Natalie Segev⁶, Laura Woeste⁷, Randi Mullaney¹, William O'Neill⁸, Anne Fallon⁹, Candace Gildner⁹, Patrick W Brady^{1 9 10}, Angela M Statile^{1 9 10}

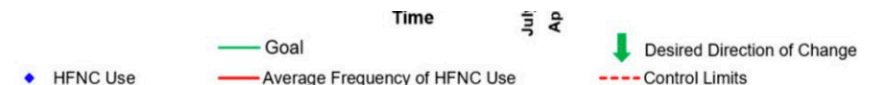
Affiliations + expand

PMID: 37565278 DOI: [10.1542/peds.2022-058758](https://doi.org/10.1542/peds.2022-058758)

QI Intervention Institution Frequency of HFNC Use in Patients Hospitalized with Bronchiolitis

Results: Over 10 months of interventions, we saw a decrease in HFNC use for patients admitted with bronchiolitis from 41% to 22%, which was sustained for >12 months. There was no change in HFNC use at the comparison institution. The overall mean LOS for children with bronchiolitis decreased from 60 to 45 hours.

Conclusions: We successfully reduced HFNC use in children with bronchiolitis, improving delivery of high-value and evidence-based care. This reduction was associated with a 25% decrease in LOS.





HFNC QUANDO?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA ACUTA BRONCHIOLITE E NON SOLO



- HFNC **non dovrebbe essere avviato come prima terapia** se non in caso di distress respiratorio moderato/ severo o di fallimento della LFNC (es. > 2L/ min)
- E' essenziale **formare gli operatori** del proprio centro sul corretto utilizzo in modo da essere il più uniformi possibile
- Bisogna monitorare attentamente questi pazienti, ed **individuare precocemente i segni di fallimento terapeutico**. (es. neonati/ lattanti sotto i due mesi di vita, polmonite)

High flow in children with respiratory failure: A randomised controlled pilot trial – A paediatric acute respiratory intervention study

Journal of Paediatrics and Child Health 57 (2021)



HFNC QUANDO?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA ACUTA BRONCHIOLITE E NON SOLO

Observational Study > Med Intensiva. 2017 Oct;41(7):418-424.

doi: 10.1016/j.medin.2017.01.001. Epub 2017 Feb 16.

High-flow nasal cannula therapy versus non-invasive ventilation in children with severe acute asthma exacerbation: An observational cohort study

[Article in English, Spanish]

J Pilar ¹, V Modesto I Alapont ², Y M Lopez-Fernandez ³, O Lopez-Macias ³,
D Garcia-Urabayen ³, I Amores-Hernandez ³

Conclusions: Despite its obvious limitations, this observational study could suggest that HFNC in some subjects with SA may delay NIV support and potentially cause longer respiratory support, and longer PICU LOS.

- L'aria umidificata e riscaldata **limita maggiormente la broncocostrizione**, contribuendo all'eliminazione del muco
- L'HFNC migliora FC, FR, SpO₂/FiO₂ ratio, pH, and CO₂ tension dopo 3-24 h rispetto all'LFNC.
- Dati confermati dallo studio prospettico

Observatio

doi: 10.1016/j

[Treatm
asthma
Experie

[Article in Sp
Felipe Gonzá
Jimena Pérez
Rosa Rodrígu

Conclusion:
Severity of P
needs HFNC

Tuttavia:

- Non sembrano esserci differenze di ammissione in TIP e di lunghezza del ricovero tra HFNC e LFNC
- Si è osservato potenzialmente un ritardo nell'avvio della NIV nei pazienti in HFNC
- Servono ulteriori studi per valutarne la reale efficacia

Il paziente deve essere rivalutato frequentemente!



HFNC QUANDO?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

IPOSSIEMIA CRONICA BRONCODISPLASIA POLMONARE E NON SOLO

Ipossiemia cronica: SpO₂ pari od inferiore al 90% con almeno tre misurazioni differenti oppure almeno il 5% del tempo di registrazione all'interno di due settimane consecutive

Indicazione ad avviare l'ossigenoterapia a lungo termine (LTOT): necessità di soddisfare le richieste metaboliche per evitare le conseguenze dell'ipossiemia cronica (es. ipertensione polmonare)

Le indicazioni di cui disponiamo per l'avvio di LTOT nel bambino al momento **non si basano su studi pediatrici**, ma siano invece ereditate da trial ormai datati di pazienti adulti con bronco-pneumopatia cronica ostruttiva (BPCO).

Ancora meno chiaro come si colloca l'utilizzo dell'HFNC a domicilio

Fibrosi cistica	Nei pazienti con ipossiemia cronica severa oppure nei pazienti con ipossiemia moderata associata a dispnea da sforzo.
Displasia broncopolmonare	Nei pazienti con ipossiemia cronica.
Disturbi del sonno*	Nei pazienti con ipossiemia notturna severa che non tollerano la CPAP o sono in attesa di trattamento
Anemia falciforme*	+ Bambini con deficit cognitivo , a severa O ₂ pari o
Ipertensione polmonare cardiopatia congenita	secondario a fatti perinatali o sindromi genetiche quale avvio per caso modifiche
	consegnamento date le ipossiemie emodinamiche.
Ipertensione polmonare senza cardiopatia congenita	Nei pazienti con ipossiemia cronica.
Interstiziopatia	Nei pazienti con ipossiemia cronica severa oppure* nei pazienti con ipossiemia moderata associata a dispnea da sforzo o in caso di desaturazioni in sonno.



HFNC QUANDO?

IPOSSIEMIA CRONICA BRONCODISPLASIA POLMONARE E NON SOLO

Received: 10 May 2022 | Accepted: 15 December 2022

DOI: 10.1002/ppul.26282

ORIGINAL ARTICLE



High flow nasal cannula therapy in the pediatric home setting

Shay Ehrlich MD¹ | Inbal Golan Tripto MD^{2,3} | Moran Lavie MD^{4,5} |
Michal Cahal MD^{4,5} | Tommy Shonfeld MD^{1,5} | Dario Prais MD^{1,5} |
Hagit Levine MD^{1,5} | Meir Mei-Zahav MD^{1,5} | Ophir Bar-On MD^{1,5} |
Yulia Gendler PhD⁶ | Jonatan Zalcman MD¹ | Eahab Sarsur MTech¹ |
Micha Aviram MD^{2,3} | Aviv Goldbart MD^{2,3} | Patrick Stafler MD^{1,5}

Conclusion: In our population, domestic HFNC appeared safe and well tolerated for a variety of indications. Its introduction was associated with improved weight gain, fewer hospitalization days and high parental satisfaction. Further work is required to characterize groups of children most likely to benefit from HFNC, as opposed to traditional modes of NIV.

Studio retrospettivo. Tre centri pediatrici in Israele **75 bambini.** Età mediana di inizio terapia 8.3 (2.2, 29.6) mese. Le principali indicazioni **OSAS** (33; 44%), **laringo-tracheo-broncomalacia** (19; 25%), **malattie polmonari croniche** (15; 20%), **malattie neuromuscolari** (4; 5%), **post-intubazione** (4; 5%).

TABLE 4 Suggested checklist before home use of high flow nasal cannula (HFNC) therapy in children

HFNC ought to be reserved for conditions that require treatment mainly during sleep.

Ensure that the child can tolerate several hours off HFNC therapy or treatment with nasal cannula/environmental oxygen only.

Aim for FiO₂ not above 40%, ideally room air.

Rule out upper airway abnormalities, life-threatening hypoxia, facial bone or skull base trauma, as well as pneumothorax which might render HFNC ineffective or potentially dangerous.

For children with significant neuromuscular disorders, positive airway pressure respiratory support, airway surgery or tracheostomy might be required.

The child should not have an unstable airway or be clinically unstable while on HFNC.

The child should be able to tolerate undetected events of the cannula dislodgement.

Parents ought to be trained in resuscitation and be equipped with an oximeter at home.

A trial of treatment with the device being used in the domestic setting ought to be carried out as inpatient before discharge.

The child and family ought to be supported by a home care team consisting of a technician and a physician familiar with noninvasive respiratory support (pediatric pulmonologist or intensivist).

Abbreviation: FiO₂, fraction of inspired oxygen; HFNC, high flow nasal cannula.



HFNC QUANDO?

*IPOSSIEMIA CRONICA
BRONCODISPLASIA POLMONARE E NON SOLO*

**OSSIGENOTERAPIA DOMICILIARE IN ETA»
PEDIATRICA, UNA SURVEY NAZIONALE**
*GRUPPO DI STUDIO INSUFFICIENZA RESPIRATORIA CRONICA E
VENTILAZIONE A LUNGO TERMINE*

METODO E RISULTATI

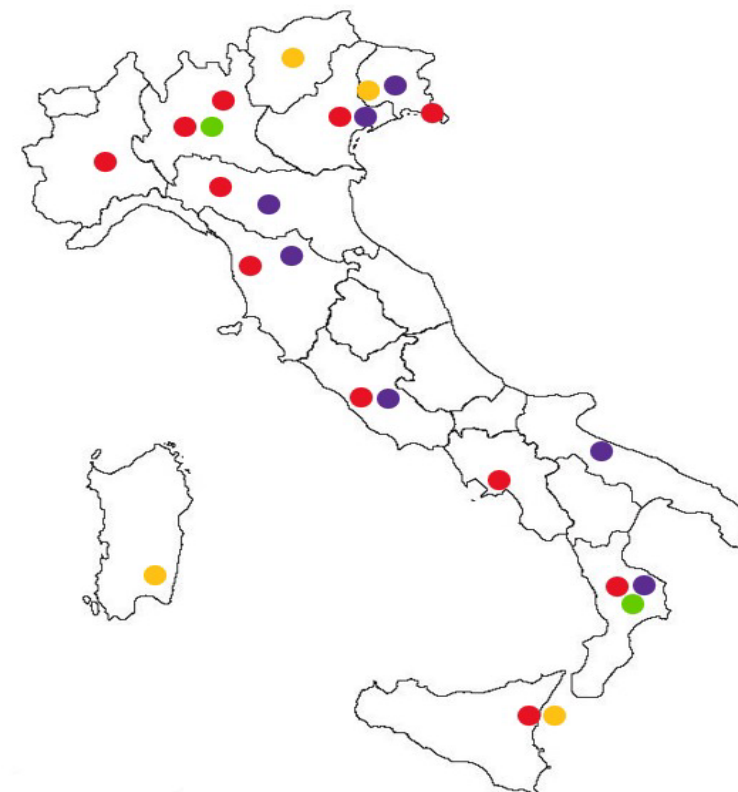
- 200 mail inviate a referenti regionali e membri SIMRI e SIN
- 40 risposte ricevute al 13 novembre 2023 e 30 centri prescrittori di LTOT
- **Pazienti in HFNC: broncodisplasia polmonare (10/ 22, 46%), patologie neurologiche (6/ 22, 27%), malattie polmonari interstiziali (6/ 22, 27%) o fibrosi polmonare(2/ 22, 9%), fibrosi cistica (2/ 22, 9%).**

17 centri pediatrici di III livello

7 neonatologie

4 centri pediatrici I-II livello

2 pneumologie dell'adulto





HFNC QUANDO?

IPOSSIEMIA CRONICA BRONCODISPLASIA POLMONARE E NON SOLO



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

> [Pediatr Cardiol.](#) 2022 Jun;43(5):1131-1135. doi: 10.1007/s00246-022-02834-y.
Epub 2022 Jan 31.

Home High-Flow Nasal Cannula Therapy in Children with Congenital Heart Disease

Yuka Hanaki ¹, Jun Muneuchi ², Junko Yamamoto ¹, Chie Yokota ¹, Junya Ohmura ¹, Hiroki Ezaki ¹, Miwa Yoshino ¹, Ryoko Nakamura ¹, Miho Takeichi ¹, Yuichiro Sugitani ¹, Ryouhei Matsuoka ¹, Hirohito Doi ¹, Mamie Watanabe ¹, Yasuhiko Takahashi ¹

Affiliations + expand

PMID: 35099569 DOI: [10.1007/s00246-022-02834-y](https://doi.org/10.1007/s00246-022-02834-y)

obstruction in 2 and central hypopnea in 2, and recurrent pneumonia in one subject. After home HFNC therapy, systemic oxygen saturation significantly increased from 60 (40-78)% to 83 (83-96)% (P = 0.04), while heart rate and blood partial pressure of carbon dioxide were significantly decreased. There was no adverse event relevant to home HFNC during the follow-up period of 12 (5-49) months. Among them, one patient subsequently underwent tracheotomy at 11 years of age, and two patients weaned to conventional home oxygen therapy at 7 and 23 months of age. Home HFNC is safe and feasible in children with congenital heart disease and respiratory problems.

Review > [Heart Lung.](#) 2023 Sep-Oct;61:46-50. doi: 10.1016/j.hrtlng.2023.04.009.

Epub 2023 May 4.

Cardiopulmonary outcomes following high flow nasal cannula in pediatric population: A systematic review

Rakan A Alrzoq ¹, Osama M Alateeq ², Maha S Almslam ³, Fawaz A Alanzi ⁴, Raghad T Alhuthil ⁵

Affiliations + expand

PMID: 37148814 DOI: [10.1016/j.hrtlng.2023.04.009](https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2023.04.009)

Conclusions: Compared with traditional oxygen therapies, HFNC can reduce anatomical dead space and normalize systemic oxygen saturation, PaO₂/FiO₂ ratio, heart rate, and partial blood pressure. We advocate using HFNC therapy in children with cardiac diseases as the currently available evidence supports HFNC use over other oxygenation treatments in the pediatric population.



HFNC QUANDO?



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

EFFETTI INDESIDERATI E CONTROINDICAZIONI

TENDENZIALMENTE BEN TOLLERATA MA DESCRITTE EPISTASSI, DISTENSIONE ADDOMINALE, MOLTO RUMOROSA (SOPRATTUTTO A FLUSSI PIU' ELEVATI)

- INSTABILITA»EMODINAMICA
- ALTERAZIONE DELLO STATO DI COSCIENZA (GCS<8)
- OSTRUZIONE DELLE VIE AEREE (ATRESIA DELLE COANE/CROUP)
- RECENTE TRAUMA O CHIRURGIA FACCIALE
- TRAUMA OSSA FACCIALI O FRATTURA BASE CRANIO
- PNEUMOTORACE





HFNC CONCLUSIONI



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

L'»**HFNC** è una terapia sicura, che offre dei **benefici** (la possibilità di avere una FiO₂ fissa, la somministrazione di aria calda ed umidificata..) **sia in setting acuto che cronico**

Esiste la **necessità di uniformità** nel loro utilizzo sia all'interno dello stesso centro, che a livello nazionale

Gli obiettivi del nostro gruppo di studio sull'ossigenoterapia a lungo termine (sia a basso che ad alto flusso):

creare un registro pediatrico italiano

formulare criteri validati per la maggior parte delle patologie pediatriche

uniformare i protocolli di prescrizione, svezzamento e sospensione

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



DOTT.SSA BARBARA MADINI

*SC PEDIATRIA PNEUMOINFETTIVOLOGIA
FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA OSPEDALE MAGGIORE
POLICLINICO
MILANO*



FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO