

La gestione dell'ossigenoterapia ad alti flussi in un ospedale pediatrico italiano: uno studio osservazionale

High flow oxygen therapy management in a pediatric hospital: an observational study

■ SIMONA CALZA¹, ROBERTA DA RIN DELLA MORA¹, ELISABETTA COSTA², FULVIA ESIBITI³, MILVIA SUBBRERO⁴, SILVIA SCELISI⁵

¹ Infermiere pediatrico ricercatore, Centro di Ricerca delle Professioni Sanitarie, Dipartimento delle Professioni Sanitarie, IRCCS Istituto Giannina Gaslini, Genova.

² Infermiere pediatrico, Ospedale Evangelico Internazionale - Presidio di Voltri, Genova.

³ Infermiere pediatrico coordinatore, U.O. Pediatria d'Urgenza, IRCCS Istituto Giannina Gaslini, Genova

⁴ Infermiere pediatrico Responsabile Formazione, Qualità e Ricerca, IRCCS Istituto Giannina Gaslini, Genova

⁵ Infermiere Dirigente, Dipartimento delle Professioni Sanitarie, IRCCS Istituto Giannina Gaslini, Genova



RIASSUNTO

Introduzione: L'ossigenoterapia ad alti flussi (High Flow Oxygen Therapy, HFOT) è una metodica di supporto ventilatorio non invasivo in grado di erogare una miscela, umidificata e riscaldata, di aria e ossigeno attraverso cannule nasali non occludenti.

Volendo ripensare la gestione infermieristica dell'HFOT ed in mancanza di dati circa la sua gestione nel paziente pediatrico assistito presso l'IRCCS Istituto Giannina Gaslini, è stato condotto uno studio per descrivere il fenomeno e per ottenere informazioni utili al miglioramento della qualità assistenziale.

Obiettivi: Descrivere:

- la gestione infermieristica della somministrazione di HFOT nel bambino degente attraverso una survey con questionario informatizzato;
- la prevalenza dei pazienti (0-18 anni) in HFOT ricoverati in degenza ordinaria, in 2 giornate indice.

Materiali e Metodi: Disegno: studio di prevalenza (2 giornate indice) e survey on-line con questionario validato.

La survey è stata condotta a maggio 2018 ed ha coinvolto i coordinatori infermieristici operanti nelle Unità Operative degenziali e Day Hospital (n=27). Per lo studio di prevalenza, sulla base della revisione della letteratura, sono state costruite n=3 schede di rilevazione dati miranti a identificare gli aspetti di interesse. N=2 ricercatori si sono recati nelle Unità Operative degenziali (n=22) intervistando i coordinatori infermieristici o loro delegati. Lo studio ha ricevuto l'autorizzazione del Comitato di Revisione Istituzionale dell'azienda. I dati sono stati analizzati tramite frequenze assolute e percentuali

Risultati: Lo studio di prevalenza ha mostrato la seguente distribuzione dei bambini in HFOT: n=9 nella giornata estiva e n=11 in quella invernale. In entrambe le giornate l'HFOT è somministrata prioritariamente ai bambini sotto i 12 mesi con patologia cardio-respiratoria.

Hanno risposto alla survey online n=19 coordinatori infermieristici (70,4% della popolazione coinvolta) ed i risultati suggeriscono che:

- HFOT viene prescritta sia dal medico di Unità Operativa che dall'anestesista;
- in n=12 UU.OO. (63,1%) la HFOT viene utilizzata come passaggio da una modalità meno intensiva di supporto respiratorio ad una più intensiva; nelle restanti n=7 UU.OO. invece rappresenta in genere un passaggio da una modalità più intensiva di supporto respiratorio ad una meno intensiva. In nessuna delle UU.OO. la HFOT viene considerata come la prima modalità di supporto respiratorio da attuarsi;
- nel 78,9% (n=15) delle UU.OO. viene valutato il livello di difficoltà respiratoria; coloro che operano tale rilevazione sono prevalentemente infermieri e medici e, in percentuale ridotta (26,6%, n=4 UU.OO.) anche il genitore/caregiver;
- le apparecchiature per HFOT sono presenti anche in UU.OO. non intensive;
- la metà delle UU.OO. (68,4%, n=13) non richiede consulenza in caso di gestione di un paziente in terapia con HFOT; le UU.OO. che necessitano di consulenza (47,3%, n=9) la richiedono principalmente alle UU.OO. di Anestesia e Rianimazione e Pediatria d'Urgenza.

Discussione: Dal nostro studio si evince che i bambini in HFOT non sono numerosi. La gestione infermieristica deve essere uniformata.

Conclusioni: Il questionario ha descritto la gestione infermieristica mentre lo studio di prevalenza ha tentato di quantificare l'HFOT descrivendo le caratteristiche dei bambini nelle 2 giornate indice.

Keywords: High flow nasal cannula, Infants, Children, Paediatric Nursing.

**ABSTRACT**

Introduction: High Flow Oxygen Therapy (High Flow Oxygen Therapy, HFOT) is a non-invasive ventilatory support method capable of delivering a humidified and heated mixture of air and oxygen through non occluding nasal cannulas.

A study was conducted to describe the phenomenon and to obtain information useful for improving the quality of care, to rethink the nursing management of the HFOT and in the absence of data on its management in the pediatric patient assisted at the IRCCS Istituto Giannina Gaslini.

Objectives: To describe:

- nursing management of HFOT administration in inpatient children through a survey with online questionnaire;
- the prevalence of patients (0-18 years) in HFOT admitted to ordinary hospitalization, in 2 days.

Materials and methods: Design: Two-days-prevalence study and on-line survey with validated questionnaire. The survey was conducted in May 2018 and involved nursing coordinators working in the ward and DAY Hospital (n=27). For the prevalence study, on the basis of the literature review, n=3 data collection forms were designed to identify the aspects of interest. N=2 researchers went to the wards (n=22) interviewing the nursing coordinators or their delegates. The study has received the authorization of the Institutional Review Committee of the hospital. The data were analyzed using absolute and percentage frequencies

Results: The Two-days-prevalence study showed the following distribution of children with HFOT: n=9 on the summer day and n=11 on the winter day. In both days the HFOT the majority of children is under 12 months with cardio-respiratory pathology. N=19 nursing coordinators (70.4% of the population involved) responded to the online survey and the results suggest that:

- HFOT is prescribed by both the doctor working in the ward and the anesthesiologist;
- in n=12 UU.OO (63.1%) the HFOT is used as a passage from a less intensive method of respiratory support to a more intensive one; in the remaining n=7 wards it generally represents a passage from a more intensive method of respiratory support to a less intensive one. In none of the wards HFOT is considered as the first respiratory support modality to be implemented;
- in 78.9% (n=15) of the wards it assesses the level of respiratory difficulty; those who operate this survey are mainly nurses and doctors and, in a reduced percentage (26.6%, n=4 UU.OO.) also the parent/caregiver;
- HFOT equipment is also present in non-intensive wards;
- half of the wards (68.4%, n=13) does not require advice in case of management of a patient receiving HFOT; the wards requiring advice (47.3%, n=9) require it mainly from the PICU and Emergency Pediatrics Unit.

Discussion: Our study shows that children in HFOT are not numerous. Nursing management must be standardized.

Conclusions: The questionnaire described nursing management while the prevalence study attempted to quantify the HFOT by describing the characteristics of the children in the 2 index days.

Keywords: High flow nasal cannula, Infants, Children, Pediatric Nursing.

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO IL 15/11/2019

ACCETTATO IL 28/12/2019

Corrispondente per richieste:

Roberta Da Rin Della Mora
robertadarindellamora@gaslini.org

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi, il presente studio è un lavoro non sostenuto economicamente da finanziatori esterni.

INTRODUZIONE

L'ossigenoterapia ad alti flussi (HFOT) è una metodica di supporto ventilatorio non invasivo, introdotta per il trattamento di pazienti di tutte le fasce di età, dai neonati prematuri ai soggetti adulti¹; consiste nella somministrazione, con circuito aperto, attraverso cannule nasali non occludenti², di una miscela umidificata e riscaldata di aria ed ossigeno³ ad una concentrazione stabilita e regolabile. I flussi somministrati sono superiori al picco di flusso inspiratorio del paziente⁴.

Rispetto all'ossigenoterapia con cannule nasali tradizionali² e con maschera facciale, l'HFOT sembra fornire un maggiore livello di supporto respiratorio. Inizialmente utilizzata nei neonati prematuri come supporto respiratorio alternativo alla pressione positiva continua delle vie aeree (CPAP), viene impiegata sempre più nel trattamento di pazienti con difficoltà respiratoria⁵.

Tale metodica di supporto ventilatorio non invasivo riduce il lavoro respiratorio ed aumenta l'efficacia della ventilazione attraverso differenti meccanismi:

- wash-out dello spazio morto nasofaringeo;

- riduzione delle resistenze respiratorie;
- condizionamento ottimale dei gas respiratori;
- riduzione dell'attività metabolica;
- aumento della clearance mucociliare⁶⁻⁸.

L'erogazione di gas adeguatamente riscaldati ed umidificati riduce al minimo l'insorgenza di lesioni della mucosa, l'essiccamento delle secrezioni respiratorie, episodi di broncospasmo, comparsa di infezioni, diminuisce la dispnea e la sensazione di secchezza a livello orofaringeo, migliora il trofismo della mucosa nasale con una diminuzione delle perdite insensibili legate alla "perspiratio insensibilis", un miglioramento della meccanica respiratoria, una riduzione della broncocostrizione reattiva agli stimoli freddi e secchi, ha effetti potenzialmente salutari sulla funzione dell'apparato mucociliare e determina una diminuzione della quota di lavoro metabolico correlata al condizionamento dei gas^{4,9-11}.

Oltre al maggior comfort riscontrato dal paziente, rispetto ad altre metodiche di supporto respiratorio, un ulteriore beneficio è rappresentato dal fatto che il paziente possa rimanere collegato al device per prolungati

periodi di tempo^{6,12}. HFOT può essere applicata anche fuori dalle terapie intensive, sebbene la letteratura suggerisca come possano insorgere problemi di sicurezza o di mancata risposta al trattamento quando somministrato fuori dalle terapie intensive⁶.

Smith et al. (2015)¹³ suggeriscono come il concetto di partnership e parent-led di matrice anglosassone possa essere adottato per consentire ai caregiver di avere un ruolo sempre più attivo nel piano di cura del proprio figlio e condurre l'intervento assistenziale supportato da percorsi di educazione terapeutica finalizzata e di continuo follow-up educativo.

Nell'ottica di ripensare la gestione infermieristica dell'ossigenoterapia ad alto flusso ed in mancanza di dati circa la gestione della somministrazione di ossigeno ad alto flusso nel paziente pediatrico assistito presso l'IRCCS Istituto Giannina Gaslini, è stato condotto uno studio per descrivere il fenomeno allo scopo di ottenere informazioni per elaborare eventuali programmi di miglioramento della qualità assistenziale (adozione della linea guida Squire 2.0)¹⁴. Inoltre, è stato ritenuto opportuno condurre contemporaneamente uno stu-

dio di prevalenza basato sulla descrizione della popolazione di pazienti in ossigenoterapia con alti flussi in due giornate indice in stagioni diverse, al fine di descriverne il numero e le caratteristiche.

MATERIALI E METODI

Obiettivi

Descrivere:

- 1) la gestione infermieristica della somministrazione di HFOT nel bambino degente;
- 2) la prevalenza dei pazienti (0-18 anni) in HFOT ricoverati in degenza ordinaria, in 2 giornate indice.

Disegno di studio

- 1) Survey con questionario informatizzato;
- 2) Studio osservazionale di prevalenza.

Partecipanti e setting

Lo studio è stato progettato e condotto presso il Centro Ricerca delle Professioni Sanitarie (CRIPS) dell'Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Istituto Giannina Gaslini, ospedale pediatrico del Nord Italia accreditato Joint Commission International e facente parte della Associazione Ospedali Pediatrici Italiani (AOPI).

- 1) La survey è stata rivolta a tutti i coordinatori infermieristici afferenti alle Unità Operative degenziali (UU.OO.) e Day Hospital (DD.HH.) (n=27);
- 2) Lo studio di prevalenza è stato condotto presso le sole Unità Operative degenziali (n=22).

Sono stati esclusi dallo studio gli ambiti delle sale operatorie e degli ambulatori.

Strumento per la survey on-line

Lo strumento utilizzato per la conduzione della survey è un questionario, progettato "ad hoc" dopo una revisione della letteratura da parte di un gruppo di lavoro costituito da n=2 infermieri ricercatori e n=1 infermiere pediatrico coordinatore, con la supervisione del Servizio di Epidemiologia e Biostatistica dell'Istituto. Successivamente è stata condotta la validazione di facciata da parte di n=5 infermieri pediatrici coordinatori esperti con almeno 15 anni di esperienza lavorativa; le modifiche suggerite sono state integrate. Sulla versione finale del questionario è stata condotta, da n=9 infermieri pediatrici coordinatori la validazione di contenuto, con I-CVI=1, (Lynn MR., 1986¹⁵), e S-CVI = 1 (Waltz et al., 2005¹⁶; Polit et al., 2006¹⁷). La prima parte del questionario era relativa ai dati anagrafici dei soggetti coinvolti (età, titolo di studio, genere, esperienza lavorativa, unità operativa), la seconda ad aspetti che la letteratura considera significativi in relazione all'obiettivo di studio. La versione definitiva è stata pubblicata sulla piattaforma online "LimeSurvey®" per la raccolta dati.

Strumento per lo studio di prevalenza

Sulla base della revisione della letteratura sono state costruite n=3 schede di rilevazione dati miranti ad identificare gli aspetti di interesse.

Procedura di raccolta dati

- 1) Tutti i coordinatori infermieristici delle UU.OO. e DD.HH. coinvolti nello studio sono stati invitati a compilare il questionario online nel mese di maggio 2018; il sistema online ha restituito i risultati su foglio di calcolo per l'analisi.
- 2) N=2 ricercatori si sono recati nelle Unità Operative degenziali ed hanno raccolto i dati di interesse intervistando il coordinatore infermieristico o suo delegato. La raccolta dati si è svolta in 2 giornate indice a distanza di 6 mesi una dall'altra (una a giugno 2018 ed una a gennaio 2019 nella settimana in cui era stato previsto il picco influenzale dall'Istituto Superiore di Sanità sulla base dell'andamento epidemiologico dei casi di malattia).

Analisi dei dati

In entrambi gli studi i dati sono stati analizzati tramite indicatori di statistica descrittiva (frequenze assolute e percentuali).

Considerazioni etiche

Entrambi gli studi sono stati sottoposti, per la necessaria approvazione al Comitato Istituzionale di Revisione dei progetti di ricerca delle professioni sanitarie dell'IRCCS Istituto Giannina Gaslini.

RISULTATI

Survey

Ha contribuito alla compilazione del questionario on line il 70,4% (n=19) della popolazione coinvolta (n=27 coordinatori).

Il 73,7% (n=14) dei rispondenti ha dichiarato che nella propria U.O. non è presente un protocollo/procedura riguardo alla somministrazione di HFOT; tale tecnica di supporto respiratorio viene utilizzata nel 36,8% dei rispondenti (n=7). Il 42,8% (n=3) dei rispondenti ha dichiarato che la HFOT viene prescritta dal medico di Unità Operativa; il 42,9% (n=3) da un anestesista; il restante 14,3% (n=1) dal medico di U.O. di concerto con un anestesista.

In n=12 UU.OO (63,1%) la HFOT viene in genere utilizzata come passaggio da una modalità meno intensiva di supporto respiratorio ad una più intensiva; nelle restanti n=7 UU.OO. invece rappresenta in genere un passaggio da una modalità più intensiva di supporto respiratorio ad una meno intensiva. In nessuna delle UU.OO. la HFOT viene considerata come la prima modalità di supporto respiratorio da attuarsi.

Nel 78,9% (n=15) delle UU.OO. si valuta il livello di difficoltà respiratoria; coloro che

operano tale rilevazione sono prevalentemente infermieri e medici e, in percentuale ridotta (26,6%, n=4 UU.OO.) anche il genitore/caregiver.

Nel 53,3% delle UU.OO. (n=8) la difficoltà respiratoria viene valutata con uno strumento: in n=2 tramite la scala PEWS¹⁸; in n=1 tramite la rilevazione della saturazione periferica di ossigeno, in n=1 tramite il test di "Silverman"¹⁹; n=4 UU.OO. (21%) non ne specificano il nome.

In n=7 UU.OO. (36,8%) sono presenti apparecchiature per HFOT. Le UU.OO. in cui non sono presenti le richiedono in prestito, in caso di necessità, alle n=2 UU.OO. di terapia intensiva (Patologia Neonatale e Rianimazione Pediatrica e Neonatale) ed alla U.O. di Pediatria d'Urgenza. Lo stesso dicasi per necessità di consulenza sull'utilizzo delle apparecchiature, se necessaria.

In oltre la metà delle UU.OO. (68,4%, n=13) non viene richiesta consulenza in caso di gestione di un paziente in terapia con HFOT; le UU.OO. che necessitano di consulenza (47,3%, n=9) la richiedono principalmente alle UU.OO. di Anestesia e Rianimazione e Pediatria d'Urgenza.

Studio di prevalenza

Ha contribuito allo studio di prevalenza la totalità dei coordinatori delle Unità Operative coinvolte.

La presenza di bambini in HFOT (per caratteristiche dei bambini vedi **tabella 1 e 2**) è stata rilevata presso le unità operative di Pediatria d'Urgenza, Chirurgia Cardiovascolare, Chirurgia ad Alta Intensità, Trapianto Cellule Staminali Emopoietiche, Anestesia e Rianimazione e Patologia Neonatale.

Sono state individuate 2 giornate indice: una in estate e l'altra in inverno nel picco influenzale.

In entrambe le giornate indice l'età dei pazienti in alto flusso era prevalentemente sotto i 12 mesi di età ed il genere equamente suddiviso tra maschili e femminili.

Nella giornata indice estiva le patologie di base dei pazienti in HFOT erano di carattere cardiaco (n=3), respiratorio (n=4), ed altre (n=1 acondroplasia, n=1 enterite necrotizzante); mentre le patologie associate per le quali veniva richiesto un supporto HFOT erano principalmente di carattere respiratorio: distress respiratorio (n=6), dispnea (n=1), broncodi-splasia (n=2).

Nella giornata indice estiva n=6 bambini erano in HFOT da meno di 2 giorni, mentre gli altri n=3 da più di 5 giorni. In un solo caso era stato necessario ricorrere ad un trasferimento del paziente per la somministrazione di HFOT.

Nella giornata indice invernale le patologie di base dei pazienti in HFOT erano prevalentemente di carattere cardiaco (n=3), respiratorio (n=7) e altre (n=1 spina bifida) mentre le patologie associate per le quali

Tabella 1. Studio di prevalenza giornata indice estiva 2018

	Pazienti degenti (n=)	Pazienti in ossigenoterapia (n=)	Pazienti in HF (n=)	Età inferiore ai 12 mesi (n=)	Genere
Pazienti alla visita	280	36	9	8	n= 5 maschi n=4 femmine

Tabella 2. Studio prevalenza giornata indice invernale 2019

	Pazienti degenti (n=)	Pazienti in ossigenoterapia (n=)	Pazienti in HF (n=)	Età Inferiore ai 12 mesi (n=)	Genere
Pazienti alla visita	266	40	11	11	n=5 maschi n=6 femmine

veniva richiesto un supporto mediante HFOT erano principalmente di carattere respiratorio: distress respiratorio (n=9), dispnea (n=1), sepsi post-intervento chirurgico (n=1).

Nella giornata indice invernale n=10 bambini erano in HFOT da meno di 2 giorni. Solo in un caso la durata era di 2 mesi. Come nella giornata indice estiva, in un caso era stato necessario ricorrere ad un trasferimento del paziente per la somministrazione di HFOT.

DISCUSSIONE

L'adesione alla survey (70,4%) è in accordo con le aspettative riguardo la percentuale dei rispondenti, basate su quanto descritto in letteratura. Secondo il Tailored Design Method²⁰ l'utilizzo di un questionario online con domande interessanti, ritenute utili dagli intervistati per raggiungere benefici e di facile risposta, comporta nella maggior parte delle popolazioni una percentuale delle risposte del 60-70%. Inoltre non sono state evidenziate "missing answers"; ciò potrebbe essere indicativo di come i coordinatori infermieristici abbiano ritenuto utili le domande a cui sono stati sottoposti per raggiungere i benefici in campo assistenziale.

I dati circa il possesso di una procedura dettagliata all'interno della struttura ospedaliera indagata sono in accordo con la letteratura sul tema^{2,21}.

La letteratura sottolinea come l'importanza della valutazione della dinamica respiratoria sia un aspetto rilevante dell'assistenza al bambino con patologia respiratoria^{4,21-23}. Dal nostro studio sembra che il medico e l'infermiere siano le figure professionali chiamate a farlo. Inoltre, emergerebbe che anche il genitore/caregiver valuti la difficoltà respiratoria del proprio figlio. Questo aspetto è coerente con il concetto di partnership e parent-led di matrice anglosassone dove il caregiver ha un ruolo attivo e conduce l'intervento assistenziale supportato da percorsi di educazione

terapeutica finalizzata e di continuo follow-up educativo¹³.

Questo porta a ipotizzare che a domicilio il caregiver possa valutare la difficoltà respiratoria del proprio figlio, supportato da percorsi di educazione terapeutica centrati sulle sue necessità¹³. A nostra conoscenza, non vi sono studi circa la gestione domiciliare dell'HFOT da parte del caregiver.

Dal nostro studio si evince che la HFOT è presente anche in Unità Operative che non sono terapie intensive, come descritto in letteratura^{11,21}. Tale aspetto è in accordo con la letteratura consultata che indica e suggerisce un utilizzo sempre maggiore di tale tecnica di supporto respiratorio³ a patto che tale processo di diffusione sia accompagnato da interventi formativi per gli operatori sanitari e di supporto. Questo dato di apparente diffusione potrebbe correlarsi al corso di HFOT svolto come formazione obbligatoria per l'anno precedente.

Sebbene l'uso dell'HFOT si stia diffondendo nelle UU.OO. dell'ospedale, lo studio sottolinea come in caso di bisogno di consulenza e/o apparecchio dedicato, nelle UU.OO. non fornite, si ricorra all'aiuto/supporto delle UU.OO. di terapia intensiva e della Pediatria d'Urgenza.

La necessità di condurre lo studio di prevalenza anche nel periodo invernale è sorta per verificare eventuali variazioni legate alla stagionalità: in tale periodo è infatti atteso un maggior numero di bambini affetti da patologie respiratorie quali bronchioliti, bronchiti, per le quali diversi studi hanno suggerito, come valida tecnica di supporto respiratorio, la somministrazione di ossigeno ad alto flusso²⁴⁻²⁵. Lo studio di prevalenza condotto nelle due giornate indice ha mostrato come le patologie di base di tali bambini fossero principalmente di carattere cardiaco (n=3 sia nel periodo estivo che in quello invernale) e respiratorio (n=4 periodo estivo, n=7 periodo in-

vernale), mentre le patologie associate per le quali veniva richiesto un supporto mediante somministrazione di ossigeno ad alti flussi erano prevalentemente di carattere respiratorio (n=9 periodo estivo, n=10 periodo invernale). È stata rilevata principalmente la presenza di bambini sotto i 12 mesi di età in terapia con ossigeno ad alto flusso in aderenza con la letteratura²⁵.

Nel nostro studio HFOT non è utilizzato in prima linea come modalità di supporto ventilatorio, bensì come passaggio verso una modalità più o meno intensiva. Questo dato sarebbe apparentemente in accordo con le ultime evidenze reperite, che mostrerebbero come un approccio a 2 livelli, specie nei bambini con bronchioliti può essere associato con una diminuzione dei ricoveri in terapia intensiva e degli eventi avversi. dato il campione esiguo questa dato necessita di ulteriori indagini²⁶.

Limiti e progetti futuri

I risultati dello studio avranno una validità esterna limitata dato il carattere unicentrico dello studio, l'indagine infatti è stata indirizzata solamente alla realtà dell'IRCCS Istituto Giannina Gaslini.

CONCLUSIONI

Lo studio ha descritto la prevalenza di bambini in HFOT, nelle due giornate indice e le modalità di gestione infermieristica dell'HFOT nel bambino da 0 a 18 anni.

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare va a tutti i coordinatori infermieristici che hanno reso possibile questo studio. Una menzione particolare va ad Alessandra Costa (infermiera pediatrica) e al Dott Stefano Parodi (Servizio di Epidemiologia e biostatistica) per la loro collaborazione sempre costante.

BIBLIOGRAFIA

- 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;50:373-378.
- DAVERIO M, BRESSAN S, DE DALI L. Utilizzo degli alti flussi in pediatria. *Prospettive in Pediatria* 2016;46(182):104-112.
- SZTRYMF B, MESSIKA J, BERTRAND F, HUREL D, LEON R, DREYFUSS D, RICARD JD. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. *Intensive Care Med* 2011;37:1780-1786.
- HAQ I, GOPALAKAJE S, FENTON AC, MCKEAN MC, O'BRIEN CJ, BRODIE M. The evidence for high flow nasal cannula devices in infants. *Paed Resp Rev* 2014;15:124-131.
- LEE JH, REHDER KJ, WILLIFORD L, CHEIFETZ IM, TURNER DA. Use of high flow nasal cannula in

- critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature. *Intensive Care Med* 2013;39:247-257.
6. MIKALSEN IB, DAVIS P, ØYMAR K. High flow nasal cannula in children: a literature review. *SJTREM* 2016;24(93):1-12.
 7. HUTCHINGS FA, HILIARD TN, DAVIS PJ. Heated humidified high flow nasal cannula therapy in children. *Arch Dis Child* 2015; 100:571-575.
 8. DYSART K, MILLER TL, WOLFSON MR, SHAFFER TH. Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Resp Med* 2009;103:1400-1405.
 9. CIUFFINI F, COLNAGHI M, LAVIZZARI A, MERCADANTE D, MUSUMECI S, MOSCA F. La terapia con nasocannule ad alto flusso nel neonato pretermine. *La Pediatria Medica e Chirurgica* 2013; 35:118-124.
 10. CIUFFINI F, PIETRASANTA C, LAVIZZARI A, MUSUMECI S, GUALDI C, SORTINO S, COLNAGHI M, MOSCA F. Confronto tra due diverse modalità di assistenza ventilatoria non invasiva in neonati pretermine con sindrome da distress respiratorio lieve-moderata: dati preliminari. *La Pediatria Medica e Chirurgica* 2014;36:153-158.
 11. SLAIN KN, SHEIN SL, ROTTA AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department. *Jornal de Pediatria* 2017;93(s1):36-45.
 12. HELVIZ Y, EINAV S. A systematic review of the high-flow nasal cannula for adult patients. *Crit Care* 2018;22(71):1-9.
 13. SMITH J, SWALLOW V & COYNE I. Involving parents in managing their child's long-term condition—a concept synthesis of family-centered care and partnership-in-care. *J Pediatr Nurs* 2015;30:143-159.
 14. OGRINC G, DAVIES L, GOODMAN D, BATALDEN P, DAVIDOFF F, STEVENS D. SQUIRE 2.0 (Standards for Quality Improvement Reporting Excellence): revised publication guidelines from a detailed consensus process. *BMJ Quality and Safety* 2016;25:986-992.
 15. LYNN MR. Determination and quantification of content validity. *Nurs Res* 1986;35(6):382-386.
 16. WALTZ CF, STRICKLAND OL, LENZ ER. Measurement in nursing and health research (3rd ed.), New York: Springer Publishing Co, (2005).
 17. POLIT DF, BECK CT. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health* 2006;29:489-497.
 18. MURRAY JS, WILLIAMS LA, PIGNATARO S, VOLPE D. An integrative review of pediatric early warning system scores. *Ped Nurs* 2015;41(4):165-174.
 19. SILVERMAN WA, ANDERSEN DH. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. *Pediatrics* 1956;17(1):1-10.
 20. DILLMAN DA. Mail and Internet Surveys: the Tailored Design Method (2nd ed.), New York: Wiley, 2000; 464.
 21. KESEVAN S, RAMACHANDRAN B. Humidified high-flow nasal cannula oxygen therapy in children—A narrative review. *J Ped Crit Care* 2016;3(4):29-34.
 22. 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;3:1-8.
 23. MAYFIELD S, JAUNCEY-COOKE J, SCHIBLER A., HOUGH J., BOGOSSIAN F. High flow nasal cannula for respiratory support in term infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;3:1-8.
 24. CABALLERO MT, POLACK FP, STEIN RT. Viral bronchiolitis in young infants: new perspectives for management and treatment. *Jornal de Pediatria* 2017; 93(1):75-83.
 25. KLINE J, KALBURGI S, HALLEY T. High flow nasal cannula therapy for bronchiolitis across the emergency department and acute care floor. *Clin Pediatr Emerg* 2018;1(1):40-45.
 26. DAVERIO M, DA DALT L, PANOZZO M, FRIGO C, BRESSAN S A two-tiered high-flow nasal cannula approach to bronchiolitis was associated with low admission rate to intensive care and no adverse outcomes. *Acta paediatrica* 2019 108: 2056-2062.