

# Confronto tra cannule nasali ad alto flusso e ventilazione non invasiva nei pazienti critici gravemente ustionati affetti da insufficienza respiratoria acuta: un protocollo di revisione della letteratura

## High flow nasal cannula comparison to non-invasive ventilation in severe burns patients with acute respiratory failure: a literature review protocol

Giuseppe Napolitano,<sup>1</sup> Francesco Gravante,<sup>2</sup> Agostino Gravante,<sup>3</sup> Filomena De Rosa,<sup>4</sup> Francesco Coletta,<sup>5</sup> Antonio Tomasello,<sup>5</sup> Simone Esposito,<sup>6</sup> Vincenzo Pota,<sup>7</sup> Romolo Villani,<sup>8</sup> Luciano Cecere<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, U.O.C. Terapia Intensiva Grandi Ustionati, A.O.R.N. Antonio Cardarelli, Napoli;

<sup>2</sup>Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, U.O.C. Rianimazione e Terapia Intensiva, Presidio Ospedaliero "San Giuseppe Moscati" di Aversa (CE) - Azienda Sanitaria Locale di Caserta; <sup>3</sup>Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, U.O.C. Camera Operatoria, Presidio Ospedaliero "San Giuseppe Moscati" di Aversa (CE), Azienda Sanitaria Locale di Caserta; <sup>4</sup>Dipartimento Materno Infantile, U.O.C. Pediatria e Neonatologia, Presidio Ospedaliero "San Giuseppe Moscati" di Aversa (CE), Azienda Sanitaria Locale di Caserta;

<sup>5</sup>Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, U.O.C. Terapia Intensiva Grandi Ustionati/Centro Antiveleli, U.O.S. Attività Anestesiologiche in Emergenza, A.O.R.N. Antonio Cardarelli, Napoli; <sup>6</sup>Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, U.O.S. Centro Antiveleli, A.O.R.N. Antonio Cardarelli, Napoli; <sup>7</sup>Dipartimento della Donna, del Bambino e di Chirurgia Generale e Specialistica, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Napoli; <sup>8</sup>Direttore di U.O.C. Terapia Intensiva Grandi Ustionati, U.O.S. Attività Anestesiologiche in Emergenza/Centro Antiveleli, Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, A.O.R.N. Antonio Cardarelli, Napoli, Italia

### RIASSUNTO

**Introduzione:** l'insufficienza respiratoria acuta viene generalmente definita come la nuova insorgenza di un disturbo clinicamente importante. Può essere ipossica, ipercapnica oppure mista. Tra le metodiche di trattamento dell'insufficienza respiratoria acuta di tipo ipossiêmica, rientra l'utilizzo dell'ossigenoterapia convenzionale, che permette di aumentare la frazione di ossigeno inspirato (FiO<sub>2</sub>) utilizzando semplici interfacce. Una valida alternativa, è rappresentata dall'utilizzo delle cannule nasali ad alto flusso (HFNC), in quanto offre la possibilità di avere flussi di gas sempre più elevati, umidificati e riscaldati.

**Materiali e Metodi:** verrà condotta una ricerca preliminare per verificare la presenza di precedenti revisioni sull'argomento e successivamente, una revisione della letteratura sulla comparazione delle cannule nasali ad alto flusso rispetto alla ventilazione non invasiva a pressione positiva nei pazienti critici gravemente ustionati e con insufficienza respiratoria acuta.

**Risultati:** i risultati che emergeranno, potrebbero potenzialmente contribuire a perfezionare le attuali teorie sulle indicazioni all'utilizzo delle HFNC nel paziente ustionato.

**Discussione:** le implicazioni future per la ricerca e per la pratica clinica, dovranno avere un approccio sempre più orientato e mirato nell'utilizzo di interfacce efficaci nel migliorare la compliance del paziente in termini di miglioramento degli scambi gassosi, confortevoli in termini di riduzione delle lesioni da pressione causate dall'utilizzo prolungato.

**Parole chiave:** paziente ustionato ventilato meccanicamente, maschera Venturi, ossigenoterapia ad alto flusso, ossigenoterapia nasale ad alto flusso, ventilazione non invasiva.

### ABSTRACT

**Introduction:** acute respiratory failure is generally defined as the new onset of a clinically significant disorder. It can be hypoxic, hypercapnic, or mixed. Among the treatment methods for hypoxemic acute respiratory failure, conventional oxygen therapy is included, which allows for an increase in the fraction of inspired oxygen (FiO<sub>2</sub>) using simple interfaces. A valid alternative is represented by the use of high-flow nasal cannulas (HFNC), as it offers the possibility of delivering increasingly higher, humidified, and heated gas flows.

**Materials and Methods:** a preliminary search will be conducted to verify the presence of previous reviews on the topic and subsequently, a literature review comparing high-flow nasal cannulas to non-invasive positive pressure ventilation in critically burned patients with acute respiratory failure.

**Results:** the results that will emerge could potentially contribute to refining current theories on the indications for the use of HFNC in burn patients.

**Discussion:** the future implications for research and clinical practice must adopt an increasingly targeted approach in the use of effective interfaces to improve patient compliance in terms of enhancing gas exchange, while being comfortable in terms of reducing pressure injuries caused by prolonged use.

**Key words:** ICU burn ventilated, Venturi Mask, high flow therapy, high flow nasal oxygen, noninvasive ventilation.

**Correspondente:** Luciano Cecere, Dipartimento di Anestesia e Rianimazione - U.O.C. Terapia Intensiva Grandi Ustionati/T.I.G.U., A.O.R.N. Antonio Cardarelli, via A. Cardarelli n°9, 80131, Napoli, Italia.

E-mail: luciano.cecere@aocardarelli.it

## Introduzione

L'Insufficienza Respiratoria Acuta (IRA) viene generalmente definita come la nuova insorgenza di un disturbo clinicamente importante. Può essere di tipo ipossica, di tipo ipercapnica oppure di tipo misto. Le opzioni di trattamento respiratorio di tipo non invasivo per l'insufficienza respiratoria acuta variano a seconda dell'eziologia e della gravità del quadro clinico, ed includono l'ossigenoterapia convenzionale e modalità di supporto più avanzate, come la ventilazione non invasiva a pressione positiva (Non-Invasive Ventilation, NIV). La NIV comprende sia la ventilazione a pressione positiva continua nelle vie aeree (Continuous Positive Airway Pressure, CPAP) che la ventilazione a pressione positiva (Bilevel Positive Airway Pressure, BIPAP) erogata su due livelli (fase inspiratoria ed espiratoria), ma richiede una formazione specializzata per poterla effettuare.<sup>1</sup> La metodica di supporto respiratorio non invasivo più comunemente utilizzata nel trattamento dell'insufficienza respiratoria acuta di tipo ipossiémica comprende l'utilizzo dell'ossigenoterapia convenzionale, che permette di aumentare la frazione di ossigeno inspirato ( $FiO_2$ ) utilizzando delle semplici interfacce, tra cui cannule nasali a basso flusso, maschera facciale con reservoir d'ossigeno o maschere di tipo Venturi. Tra i potenziali meccanismi di un inefficace effetto dell'ossigenoterapia convenzionale rientrano: supporto inefficace che non soddisfa le esigenze ventilatorie del paziente a causa di alterazioni della meccanica respiratoria, regolazione inaffidabile della  $FiO_2$ , mancanza di sistemi di umidificazione e lesioni polmonari autoinflitte dal paziente (Patient Self-Inflicted Lung Injury, P-SILI).<sup>2,3</sup> L'utilizzo delle cannule nasali ad alto flusso (High-Flow Nasal Cannula, HFNC) come metodica di supporto respiratorio nell'insufficienza respiratoria acuta di tipo ipossiémica, offre la possibilità di flussi di gas sempre più elevati, umidificati e riscaldati, rispetto all'ossigenoterapia convenzionale.<sup>4</sup> La metodica risulta essere anche molto diffusa per la sua facile applicazione e la buona tollerabilità da parte del paziente.<sup>5</sup> Tuttavia, l'utilizzo di questa metodica nel paziente gravemente ustionato, rimane limitata ed ancora poco studiata.

## Background

Nel trattamento dei pazienti gravemente ustionati, si riscontra un elevato tasso di morbilità e mortalità.<sup>6</sup> Le ustioni, in particolar modo quelle gravi, sono accompagnate da una risposta immunitaria ed infiammatoria associati a drastici cambiamenti metabolici che sono difficili da gestire, che possono portare in minor tempo ad insufficienza multiorgano oltre che a danno polmonare.<sup>7</sup> Il danno polmonare indotto da inalazione può essere suddiviso in tre tipologie: tossicità sistemica dovuta a prodotti di combustione, come avvelenamento da monossido di carbonio e da cianuro, danno termico delle vie aeree superiori e danno chimico alle vie aeree inferiori. I pazienti con lesioni da inalazione sono a rischio di sviluppare sindrome da distress respiratorio acuto (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS) da danno diretto delle vie aeree, e dal richiamo di liquidi derivanti dalla risposta infiammatoria alla lesione da ustione.<sup>7</sup> La ventilazione meccanica prolungata, complica la cura dei pazienti con danno da ustioni, con o senza inalazione. Tradizionalmente, l'intubazione endotracheale seguito dal supporto con ventilazione meccanica, ha rappresentato la terapia di prima scelta, successivamente seguita dalla tracheostomia, ma questa tipologia di procedure possono portare complicazioni sia nel breve che nel lungo termine (stenosi tracheale, fistola tracheoesofagea, barotrauma, polmonite e disfonia).<sup>8</sup> Lo svezzamento dalla ventila-

zione meccanica, rappresenta il periodo di transizione dal totale supporto ventilatorio al respiro spontaneo, e può essere eseguito con diverse tipologie di strategie.<sup>9</sup> È essenziale, specialmente nelle Unità di Terapia Intensiva Grandi Ustionati, procedere con cautela secondo i criteri di svezzamento, perché i tentativi di estubazione, specie se falliti, causano eventi traumatici per l'equilibrio già compromesso di questa tipologia di pazienti.<sup>6</sup> Dopo l'estubazione del paziente ustionato critico, potrebbe essere necessario il posizionamento di un supporto per ottenere una ventilazione in completa autonomia e senza ausili meccanici, fase che fa ancora parte del periodo di weaning dalla ventilazione meccanica. L'ossigenoterapia somministrata con cannule nasali o con maschera, e ventilazione meccanica non invasiva con utilizzo di pressione positiva, è stata largamente utilizzata come pretrattamento e successivo trattamento sequenziale dopo lo svezzamento dalla ventilazione meccanica, nei pazienti con insufficienza respiratoria di tipo ipossiémica. Tuttavia, l'ossigenoterapia tradizionale, ha dimostrato una scarsa efficacia nel trattamento dell'ipossiémia,<sup>10</sup> e la ventilazione non invasiva a pressione positiva, risulta essere più complessa da gestire in quanto comfort e tolleranza risultano inferiori per il paziente; tutto questo, unitamente ad un'elevata incidenza di complicanze come il reflusso e l'aspirazione, che ne limita quindi il campo di applicazione.<sup>10</sup> Di recente, l'applicazione clinica delle HFNC, ha ricevuto una costante e crescente attenzione ed un largo impiego, soprattutto nei setting assistenziali intensivi. L'ossigeno ad alto flusso viene somministrato attraverso un miscelatore aria/ossigeno, con un riscaldamento ed umidificazione attiva integrati nel sistema, collegati ad un singolo circuito con le cannule nasali. Il miscelatore aria/ossigeno, viene impostato su valori di  $FiO_2$  che oscillano tra 0,21 e 1,0 con una velocità di flusso regolabile fino a 60 lt/min.<sup>11</sup> Inoltre, le HFNC consentono l'erogazione di ossigeno ad una velocità di flusso che si avvicina maggiormente ai bisogni inspiratori dei pazienti disпноici,<sup>12</sup> forniscono anche una modesta quantità di pressione positiva di fine espirazione (PEEP) diminuendo sia lo spazio morto faringeo che la resistenza nasofaringea.<sup>13,14</sup> Inoltre, HFNC potrebbe essere più comodo e meno invasivo rispetto ad altre forme di somministrazione di ossigenoterapia per i pazienti.<sup>14</sup> Studi pubblicati di recente, hanno dimostrato che HFNC previene l'intubazione endotracheale rispetto all'ossigenoterapia convenzionale nell'insufficienza respiratoria acuta di tipo ipossiémica.<sup>15</sup> Con un semplice funzionamento ed una facilità di gestione in ambito assistenziale, uniti ad un elevato grado di comfort e tolleranza da parte del paziente, HFNC è diventata la principale metodica di ventilazione non invasiva utilizzata per il trattamento dei pazienti affetti da insufficienza respiratoria ricoverati nelle Unità di Terapia Intensiva. Inoltre, questa metodica offre l'opportunità di evitare complicanze legate a periodi prolungati di ventilazione meccanica attraverso l'intubazione endotracheale, oltre che problemi di necrosi cutanea legati ad utilizzo prolungato di interfacce per ventilazione non invasiva a pressione positiva.<sup>16</sup> Lesioni facciali preesistenti, come le ustioni che interessano il volto, complicano ulteriormente l'utilizzo di maschere o altre tipologie di devices.

## Obiettivi

L'obiettivo di questa revisione sarà quello di mettere a confronto due metodiche di supporto ventilatorio, più specificamente  $O_2$  terapia somministrata mediante le HFNC e ventilazione non invasiva a pressione positiva (NIPPV), nei pazienti critici gravemente ustionati ricoverati nelle Unità di Terapia Intensiva Grandi Ustionati.

## Materiali e Metodi

### Disegno dello studio

Verrà condotta una ricerca preliminare per verificare la presenza di precedenti revisioni sull'argomento. Successivamente, verrà condotta una revisione della letteratura sulla comparazione delle cannule nasali ad alto flusso rispetto alla ventilazione non invasiva a pressione positiva nei pazienti critici gravemente ustionati e con insufficienza respiratoria acuta. Per la stesura del report verranno utilizzate le linee guida Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).<sup>17</sup>

### Ipotesi di ricerca

L'ipotesi alla base dello studio, e quindi in termini di risultati attesi sulla revisione della letteratura, è quello di far emergere la conoscenza inerente l'utilizzo delle HFNC, nei pazienti critici gravemente ustionati e con ustioni che interessano principalmente il volto, ricoverati nelle Unità di Terapia Intensiva Grandi Ustionati, mettendole a confronto con un'altra metodica di supporto ventilatorio di tipo non invasivo, rappresentata dalla NIPPV, in termini di miglioramento di alcuni parametri emogasanalitici quali: riduzione della  $PCO_2$ , aumento della  $Sat.O_2$ , aumento del rapporto  $P_aO_2/FiO_2$ , e miglioramento del comfort del paziente, in termini di adattamento all'interfaccia oltre che alla riduzione delle lesioni da pressione causate dall'utilizzo prolungato.

### Strategia di ricerca

La domanda di ricerca verrà implementata secondo il modello PICO, che descriverà la popolazione (rappresentata dai pazienti critici gravemente ustionati ricoverati in Terapia Intensiva Grandi Ustionati e sottoposti a ventilazione meccanica), l'intervento/i (rappresentato dall'utilizzo a scopo profilattico della cannula nasale ad alto flusso), il confronto (fatto con l'ossigenoterapia convenzionale mediante le cannule nasali a basso flusso, maschera facciale semplice, maschera di tipo Venturi) e gli outcome (incremento della terapia respiratoria, ipossia (misurata in termini di riduzione del rapporto  $P_aO_2/FiO_2$  o  $SpO_2$  o  $PaO_2$ ), durata della degenza in terapia intensiva e durata della degenza ospedaliera). Saranno utilizzate le parole chiave "ICU burn ventilated", "Venturi Mask", "high flow therapy", "high flow nasal oxygen", "noninvasive ventilation". Verrà utilizzata la combinazione degli operatori booleani AND e OR in associazione con termini di testo libero e MESH terms. La domanda di ricerca che guiderà la nostra revisione sarà: "Nei pazienti critici ustionati, la cannula nasale profilattica ad alto flusso dopo l'estubazione è superiore all'ossigenoterapia convenzionale nel prevenire l'escalation della terapia respiratoria, l'ipossia e la durata della degenza ospedaliera?" Dalla stesura di questa domanda ipotizziamo che l'utilizzo dell'ossigeno somministrato con le cannule nasali ad alto flusso raggiunge gli endpoint sottocitati (riduzione della  $PCO_2$ , aumento della  $Sat.O_2$ , aumento del rapporto  $P_aO_2/FiO_2$ ) rispetto alla NIV nei pazienti critici gravemente ustionati ricoverati in Terapia Intensiva Grandi Ustionati. Ipotizziamo inoltre, che la metodica di supporto ventilatorio con HFNC abbia una compliance maggiore rispetto alla ventilazione non invasiva nei pazienti gravemente ustionati con interessamento delle vie respiratorie, anche in virtù dei limiti delle aree corporee interessate da ustioni.

### Outcome

*Endpoint primario:* riduzione della  $PCO_2$ , aumento della  $Sat.O_2$ , aumento del rapporto  $P_aO_2/FiO_2$ ;

*Endpoint secondario:* dimostrare che HFNC rispetto alla

NIPPV possa migliorare il comfort del paziente con ustioni che interessano il volto, in termini di adattamento all'interfaccia.

### Criteri di eleggibilità

Nella revisione verranno inclusi tutti gli studi primari che risponderanno ai seguenti criteri di inclusione: i) articoli di ricerca scritti in lingua italiana ed inglese, ii) utilizzo delle HFNC nei pazienti adulti (età  $\geq 18$  aa) di ambo i sessi, ustionati, con insufficienza respiratoria (sia di tipo ipossiemia che di tipo ipercapnica), affetti da BPCO, e con malattia da COVID 19, iii) articoli che seguono la metodologia I.M.R.A.D. Non verranno presi in considerazione studi condotti sulla popolazione neonatale e pediatrica, studi condotti su pazienti di pertinenza cardiologica, neurologica, chirurgica, post-operatori, ginecologica, donne gravide, pazienti in trattamento con NIV, pazienti in ossigenoterapia con maschera di tipo Venturi, pazienti con tempo di degenza  $< 48$  h, studi in lingua diversa da quella italiana ed inglese, lettere all'Editor, linee guida, case report, commenti, abstract, revisioni della letteratura (RCT, Meta-Analisi).

### Fonti di informazione

Verranno interrogate le principali banche dati biomediche: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature Complete (CINAHL), PubMed, Scopus e Web of Science. Non verranno applicati filtri temporali alla ricerca.

### Selezione degli studi

Attraverso l'utilizzo on-line di Rayyan®, software organizzato per le revisioni sistematiche, due o più revisori, valuteranno in modo indipendente tutti i titoli ed abstract dei record che si otterranno dalla stringa di ricerca, attraverso un elenco raffinato senza la presenza di articoli duplicati. Successivamente al termine della prima fase di screening, verranno risolti tutti i disaccordi generati tra revisori attraverso una discussione approfondita, o se necessario, coinvolgendo un ulteriore ricercatore. Una volta ultimata la fase di screening per titolo ed abstract, si procederà al successivo reperimento di tutti i full-text; i revisori, valuteranno in modo indipendente il contenuto di tutti i full-text, e verranno risolte le ulteriori discrepanze attraverso una fase di confronto. I risultati della ricerca, del processo di inclusione nello studio e della logica per escludere gli articoli che non soddisfano i criteri di inclusione, saranno meticolosamente documentati nella revisione. Questi dettagli saranno elaborati nel PRISMA flow-chart.<sup>17</sup>

### Estrazione dei dati e valutazione della qualità

In accordo con il modello di estrazione dei dati JBI, due o più revisori indipendenti, condurranno l'estrazione dei dati per tutti i full-text che saranno inclusi nella revisione, ottenendo un'acquisizione completa per ogni studio. Verranno estratte informazioni che includeranno: i) autore/i ed anno di pubblicazione, ii) paese di origine, iii) scopo, iv) caratteristiche del campione (come popolazione e numerosità campionaria), v) metodologia e disegno dello studio, vi) tipo d'intervento, viii) outcome, viii) risultati principali. Tutte le informazioni sopracitate verranno caricate su foglio di lavoro Excel® di Microsoft per la creazione delle tabelle di sintesi. La qualità degli studi che saranno inclusi sarà valutata attraverso gli strumenti Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Tool for Case Control Studies,<sup>18</sup> JBI Critical Appraisal Tool for Case Reports,<sup>18</sup> Critical Appraisal for Cohort Studies.<sup>18</sup> La valutazione della qualità di tutti gli studi che saranno inclusi, sarà eseguita da due o più revisori in modo indipendente. Nel caso in cui emergessero disaccordi tra revisori durante il processo di estrazione dei dati, la risoluzione verrà ricercata attraverso una fase di confronto e di discussione.



### Critical appraisal tool for case control studies

Questo strumento di valutazione critica degli studi caso controllo, è composto da 10 domande. Per ogni domanda, può essere data una sola risposta tra quelle ricomprese (sì, no, poco chiaro, non applicabile). La check-list, comprende una sezione che è rappresentata dalla valutazione complessiva (dove si chiederà di includere o escludere uno studio, o di cercare ulteriori informazioni), ed una sezione che riguarda i commenti (dove si chiederà di motivare le ragioni di un'esclusione di un articolo).<sup>18</sup>

### Critical appraisal tool for case reports

Questo strumento di valutazione critica dei casi clinici, è composto da 8 domande. Per ogni domanda, può essere data una sola risposta (sì, no, poco chiaro, non applicabile). La check-list, comprende una sezione che è rappresentata dalla valutazione complessiva (dove si chiederà di includere o escludere uno studio, o di cercare ulteriori informazioni), ed una sezione che riguarda i commenti (dove si chiederà di motivare le ragioni di un'esclusione di un articolo).<sup>18</sup>

### Critical appraisal for cohort studies

Questo strumento di valutazione critica dei casi clinici, è composto da 11 domande. Per ogni domanda, può essere data una sola risposta (sì, no, poco chiaro, non applicabile). La check-list, comprende una sezione che è rappresentata dalla valutazione complessiva (dove si chiederà di includere o escludere uno studio, o di cercare ulteriori informazioni), ed una sezione che riguarda i commenti (dove si chiederà di motivare le ragioni di un'esclusione di un articolo).<sup>18</sup>

### Valutazione del rischio di bias

La valutazione del rischio di bias sarà condotta in maniera esaustiva in ogni studio da due o più revisori in maniera indipendente, utilizzando lo strumento ROBINS-E (Risk Of Bias In Non-Randomized Studies of Exposures),<sup>19</sup> adatto per gli studi osservazionali. Eventuali discrepanze che emergeranno durante la valutazione, saranno risolte attraverso la discussione, raggiungendo il consenso tra revisori o con il coinvolgimento di un terzo revisore, se necessario. Lo strumento ROBINS-E comprende sette domini, tra cui distorsioni dovute a fattori di confondimento, distorsioni nella misurazione delle esposizioni, bias di selezione, bias tra gli interventi post-esposizione, bias dovuti a dati mancanti, bias nella misurazione dei risultati e distorsioni nella selezione del risultato riportato. Ogni dominio sarà valutato individualmente e le valutazioni cumulative formerà il giudizio complessivo riguardante al rischio di bias nello studio, classificato come basso, alcune preoccupazioni, alto o molto alto.

### Discussione

Nei pazienti critici con ustioni gravi, soprattutto quelle localizzate al volto e con danno da inalazione, si verifica un aumento dell'incidenza di complicanze polmonari, compromissione della pervietà delle vie aeree ed insufficienza respiratoria, il che richiede una gestione adeguata e tempestiva delle vie aeree. Inoltre, sono suscettibili di danno polmonare anche a causa dell'esecuzione di procedure invasive (come l'intubazione orotracheale e la successiva tracheostomia)<sup>6</sup> ed esiti clinici avversi come l'insorgenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica (VAP),<sup>20</sup> che associate ad un quadro di infettività molto elevato, provocano un aumento sostanziale del tasso di mortalità in questa coorte di pazienti. Questa revisione, vorrà analizzare la presenza di lettera-

tura sull'utilizzo delle cannule nasali per l'ossigenoterapia ad alti flussi nei pazienti critici gravemente ustionati e con ustioni che interessano principalmente il volto, ricoverati nelle Unità di Terapia Intensiva Grandi Ustionati, con l'obiettivo di confrontarle con la metodica della ventilazione non invasiva a pressione positiva e di misurarne gli outcome in termini di riduzione della PCO<sub>2</sub>, aumento della Sat.O<sub>2</sub>, aumento del rapporto P<sub>a</sub>O<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> riscontrabili attraverso esame emogasanalitico, e di dimostrare che l'ossigenoterapia ad alti flussi rispetto alla ventilazione meccanica non invasiva a pressione positiva, possa migliorare il comfort dei pazienti con ustioni che interessano il volto, in termini di adattamento all'interfaccia. La misurazione degli outcome sopracitati, mira a colmare eventuali zone grigie della letteratura scientifica riguardante la gestione assistenziale intensivistica del paziente gravemente ustionato. Tuttavia, non ci sono molti studi su larga scala che hanno effettuato il confronto tra HFNC e NIPPV in questa coorte di pazienti.<sup>21</sup> Le implicazioni future per la ricerca e per la pratica clinica, dovranno avere un approccio sempre più orientato e mirato nell'utilizzo di interfacce efficaci nel migliorare gli scambi gassosi ma allo stesso tempo, confortevoli per questa tipologia di paziente critico. Potenzialmente, questo studio contribuirà a perfezionare le attuali teorie sulle indicazioni all'utilizzo delle HFNC, per il miglioramento del comfort, riduzione del disagio legato all'interfaccia e buona compliance nel paziente ustionato. Metodologicamente, il nostro approccio sarà ancorato a criteri rigorosi per la selezione degli studi, estrazione completa dei dati e valutazione approfondita della qualità degli studi.

### Conclusioni

L'uso delle HFNC nel paziente critico gravemente ustionato dovrebbe costituire senza alcun dubbio una importante opportunità terapeutica, al fine di evitare di sottoporre il paziente a procedure invasive che potrebbero aumentare la durata dei giorni di degenza in ospedale; tuttavia, sarebbero auspicabili ulteriori studi a supporto a causa della quasi totale assenza di letteratura scientifica sull'argomento.

### Bibliografia

1. Baldomero AK, Melzer AC, Greer N, et al. Effectiveness and harms of high-flow nasal oxygen for acute respiratory failure: an evidence report for a clinical guideline from the american college of physicians. *Ann Intern Med* 2021;174:952-66.
2. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical ventilation to minimize progression of lung injury in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195:438-42.
3. Yoshida T, Grieco DL, Brochard L, Fujino Y. Patient self-inflicted lung injury and positive end-expiratory pressure for safe spontaneous breathing. *Curr Opin Crit Care* 2020;26:59-65.
4. Nishimura M. High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *J Intensive Care* 2015;3:15.
5. Lenglet H, Sztrymf B, Leroy C, et al. Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy. *Respir Care* 2012;57:1873-8.
6. Coletta F, Pota V, Tomasello A, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy in the weaning of severe burn patients: a preliminary report of data collection. *Signa Vitae* 2023;19:58-62.
7. Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, et al. Burn injury.

- Nat Rev Dis Primers 2020;6:11.
8. Smailes ST. Noninvasive positive pressure ventilation in burns. *Burns* 2002;28:795-801.
  9. Mancebo J. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 1996;9:1923-31.
  10. Xuan L, Ma J, Tao J, et al. Comparative study of high flow nasal catheter device and noninvasive positive pressure ventilation for sequential treatment in sepsis patients after weaning from mechanical ventilation in intensive care unit. *Ann Palliat Med* 2021;10:6270-8.
  11. Nishimura M. High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *J Intensive Care* 2015;3:15.
  12. Lee JH, Rehder KJ, Williford L, et al. Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature. *Intensive Care Med* 2013;39:247-57.
  13. Cortegiani A, Accurso G, Mercadante S, et al. High flow nasal therapy in perioperative medicine: from operating room to general ward. *BMC Anesthesiol* 2018;18:166.
  14. Simon M, Wachs C, Braune S, et al. High-flow nasal cannula versus bag-valve-mask for preoxygenation before intubation in subjects with hypoxemic respiratory failure. *Respir Care* 2016;61:1160-7.
  15. Rochweg B, Granton D, Wang DX, et al. High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2019;45:563-72.
  16. Yamaguti WP, Moderno EV, Yamashita SY, et al. Treatment-related risk factors for development of skin breakdown in subjects with acute respiratory failure undergoing noninvasive ventilation or CPAP. *Respir Care* 2014;59:1530-6.
  17. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n160.
  18. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, et al. Systematic reviews of etiology and risk (2020). Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, editors. *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI; 2024. Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>.
  19. Higgins JPT, Morgan RL, Rooney AA, et al. A tool to assess risk of bias in non-randomized follow-up studies of exposure effects (ROBINS-E). *Environ Int* 2024;186:108602.
  20. Papazian L, Klompas M, Luyt CE. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive Care Med* 2020;46:888-906.
  21. Yasuda H, Okano H, Mayumi T, et al. Post-extubation oxygenation strategies in acute respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. *Crit Care* 2021;25:135.

Contributi: GN, FC, AT, SE, RV, LC, ideazione e progettazione dello studio, GN, FG, AG, FDR, AT, VP, LC, stesura del manoscritto, FC, FDR, SE, VP, RV, revisione critica del manoscritto. Tutti gli autori hanno contribuito in tutte le fasi del lavoro ed approvano la versione finale. Tutti gli autori accettano di essere responsabili per tutti gli aspetti del lavoro.

Disponibilità di dati e materiali: tutti i dati sono presenti all'interno del presente lavoro.

Conflitto di interessi: tutti gli autori dichiarano di non avere conflitti d'interesse nel presente lavoro.

Finanziamento: lo studio è stato concepito indipendentemente da ogni organizzazione commerciale e sarà coordinato, gestito ed analizzato in forma indipendente. Non sono previsti finanziamenti e costi aggiuntivi.

Ricevuto: 1 Agosto 2024. Accettato: 28 Settembre 2024.

*This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).*

©Copyright: the Author(s), 2024

Licensee PAGEPress, Italy (on behalf of ANIARTI, Italy).

Scenario 2024; 41:600

doi:10.4081/scenario.2024.600

*Publisher's note: all claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article or claim that may be made by its manufacturer is not guaranteed or endorsed by the publisher.*