

Confronto tra CPAP con casco e con maschera nell'insufficienza respiratoria acuta in età pediatrica: studio osservazionale

Comparison with helmet and mask CPAP in acute respiratory failure in paediatric age: a observational study.

Mario Madeo, Coordinatore Infermieristico, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico - SITRA Area delle Terapie Intensive

Marta Guerrini, Infermiera, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico - SITRA Area delle Terapie Intensive

Chiara Polano, Infermiera Pediatrica, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico - SITRA Area delle Terapie Intensive

Riassunto

Introduzione: fino a pochi anni fa la ventilazione meccanica invasiva era la modalità prescelta nella gestione ventilatoria dell'insufficienza respiratoria acuta. Sebbene sia molto efficace e sicura nel supportare la ventilazione alveolare, l'intubazione endotracheale comporta il rischio di complicazioni sia nella popolazione adulta sia in quella pediatrica. La frequenza delle complicanze è forse più elevata di quello che comunemente si pensi; infatti, studi retrospettivi ne hanno quantificato l'incidenza in circa il 60-70% dei casi. Il recente incremento della ventilazione non invasiva in ambito acuto tende a ridurre le complicanze della ventilazione invasiva e migliorare l'impiego delle risorse.

Materiali e metodi: è stato condotto uno studio monocentrico, prospettico, osservazionale presso il Reparto di Terapia Intensiva Pediatrica della Clinica De Marchi della "Fondazione IRCCS Cà Granda, Ospedale Maggiore Policlinico", il cui obiettivo era di valutare la tollerabilità della CPAP casco/maschera e l'effettivo beneficio sui principali parametri vitali ed emogasanalitici. Il dolore è stato rilevato con l'Objective Pain Scale (OPS) e la Comfort Scale. Lo studio è stato eseguito nel periodo tra gennaio 2010 e settembre 2010 su 11 bambini di età compresa tra 1 e 27 mesi ammessi nella Terapia Intensiva Pediatrica (TIP) per una patologia polmonare.

Risultati: tutti i pazienti sottoposti al trattamento col casco CPAP hanno avuto un netto miglioramento del quadro clinico, con possibilità, a 24 ore dall'inizio del supporto, di ridurre totalmente la FiO₂ al 21% mantenendo buoni parametri: SatO₂ tra 95% e 100%, FC media di 130±26 b/min., FR media di 45±10 atti/min., PA 110±7, 58±8 mmHg, oltre a un confort del 100%. Tutti i pazienti sottoposti al trattamento maschera hanno avuto un outcome sfavorevole: uno ha sviluppato un quadro di ipercapnia severa ed è stato intubato dopo 24 ore dall'inizio del trattamento con CPAP. Gli altri tre pazienti sono passati al trattamento col casco dopo 10/15 minuti dall'inizio della ventilazione con maschera, a causa di importanti segni di intolleranza (pianto non consolabile, tachicardia e agitazione).

Conclusioni: i risultati dimostrano come il casco sia un dispositivo efficace nel trattare acutamente l'insufficienza respiratoria e meglio tollerato dal bambino rispetto alla stessa modalità ventilatoria in maschera. Questa metodica richiede comunque di essere applicata unicamente in centri di livello avanzato dove il personale è esperto nell'impiego della CPAP.

Parole chiave: CPAP, Casco, Maschera, Bambino, Insufficienza Respiratoria Acuta

Abstract

Introduction: up to a few years ago the artificial mechanical ventilation was the chosen modality on ventilation management of acute respiratory failure. The tracheal intubation involves the risk of complications both in adult and paediatric population. The frequency of complications linked to this practice can't be ignored: retrospective studies quantify the incidence in 60%-70% of cases. The recent innovations of non invasive mechanical ventilation prevent the complications of artificial mechanical ventilation (VAM) improving the resources employment. The main purpose of this study was to evaluate the tolerability of mask/helmet CPAP, as well as assess the actual benefit of vital signs and blood gases in children aged 1 to 27 months

Methods: we conducted a single center study, prospective, observational at the Department of Intensive Care De Marchi Paediatric Clinic of the "Fondazione IRCCS Cà Granda, Ospedale Maggiore Milano" whose objective was to evaluate the tolerability of CPAP helmet/mask, and its actual benefits on the principal vital signs and blood gases. Pain was measured using the Objective Pain Scale (OPS) and the Comfort Scale. The study was performed between January and September 2010 on 11 children aged between 1 and 27 months admitted to the Paediatric Intensive Care Unit for a pulmonary disease.

Results: no patient treated with CPAP helmet has developed signs of intolerance, dislodgement of devices or pressure sores. They all had an improvement in their health conditions. All of them had the FiO₂ reduced to 21% within 24 hours from the beginning of the treatment, maintaining a good trend in vital signs: SatO₂ between 95% and 100%, avg HR 130±26 bpm, RR 45±10/60 Hz, avg BP 110±7, 58±8 and a 100% comfort. All patients treated with the mask had an disadvantageous outcome: one has soon developed a severe hypercapnea and has been intubated after 24 hours from the beginning of CPAP treatment. The other three passed to the helmet after 10/15 mins from the beginning of the ventilation treatment with the mask, due to important signs of intolerance to it (inconsolable crying, tachycardia and agitation).

Conclusion: the results show that the helmet is an effective device in the treatment of the acute respiratory failure and also better tolerated by children rather than the same ventilation mode in mask. This method still requires to be only applied in advanced centers where the staff have an expertise in the use of CPAP.

Keywords: CPAP, Helmet, Mask, Child, Acute Respiratory Failure

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO IL 5/6/2011

ACCETTATO IL 15/7/2011

GLI AUTORI DICHIARANO DI NON AVER CONFLITTO DI INTERESSI.

CORRISPONDENZA PER RICHIESTE

MARIO MADEO - mario.madeo@policlinico.mi.it

Introduzione

Fino a pochi anni fa l'intubazione endotracheale era la modalità prescelta nella gestione ventilatoria dell'insufficienza respiratoria acuta. Sebbene la ventilazione meccanica invasiva (VAM)

sia molto efficace e sicura nel supportare la ventilazione alveolare, l'intubazione endotracheale comporta il rischio di complicazioni sia nella popolazione adulta che in quella pediatrica. La frequenza delle complicanze legate a questa procedura è forse più elevata di quello che comunemente si pensi, infat-

ti, studi retrospettivi ne hanno quantificato l'incidenza in circa il 60-70% dei casi.¹

Riuscire a prevenire l'intubazione significa ridurre l'incidenza di polmonite legata all'uso del ventilatore (VAP) e altre infezioni nosocomiali che si sono rivelate le principali cause di aumento della mortalità e di prolungamento della degenza dei pazienti nei reparti di terapia intensiva.^{2,3}

Il recente incremento della ventilazione non invasiva (NIV) in ambito acuto tende a ridurre le complicanze della ventilazione invasiva e di migliorare l'impiego delle risorse.

L'obiettivo generale della NIV nell'insufficienza respiratoria acuta è di ripristinare l'equilibrio del sistema respiratorio, vale a dire diminuire il lavoro respiratorio,⁴ mantenendo il comfort del bambino.

La *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) è una metodica di supporto respiratorio non invasivo e consiste nell'erogazione di un flusso continuo nelle vie aeree del paziente.

A oggi, la CPAP erogata tramite la maschera o il casco, può essere considerata come trattamento respiratorio non invasivo di prima linea nei neonati e nei bambini affetti da insufficienza respiratoria acuta di grado lieve/moderato.⁵ Le modalità di CPAP con la maschera e con il casco sono ugualmente efficaci nell'incrementare il volume polmonare di fine espirazione e nel minimizzare l'oscillazione della pressione respiratoria.⁶

L'interfaccia gioca un ruolo cruciale nella NIV per quanto riguarda il comfort,⁷ il successo o l'insuccesso della NIV e gli effetti avversi, sia nella popolazione adulta sia in quella pediatrica. La selezione dell'interfaccia per la ventilazione non invasiva dovrebbe quindi avvenire sulla base dei seguenti criteri:

1. Esperienza locale del centro ove si applica la NIV.
2. Modalità ventilatoria selezionata (CPAP o modalità assistite/controllate).
3. Durata prevista del trattamento.
4. Gravità dell'insufficienza respiratoria e tipo di respirazione (nasale o prevalentemente orale).
5. Anatomia del viso e del naso.
6. Adattamento del paziente a quel tipo di protesi.⁸

L'obiettivo principale dello studio è di valutare la tollerabilità del dispositivo

Figura 1. Objective Pain Scale (OPS)

OPS (objective pain scale)		
PRESSIONE SANGUIGNA	+ 10% preop.	0
	10-20% preop.	1
	>20% preop.	2
PIANTO	Non piange	0
	Piange ma è consolabile	1
	Pianto inconsolabile	2
MOVIMENTI	Nessuno	0
	Irrequieto	1
	Si sbatte	2
AGITAZIONE	Addormentato o tranquillo	0
	Moderato	1
	Intensa e continua	2
VALUTAZIONE VERBALE ○ LINGUAGGIO CORPOREO	Dorme o dichiara di non aver dolore	0
	Dolore leggero	1
	Dolore moderato (può localizzare verbalmente o indicando)	2
0-4: P1; 5-6: P3; 7-8: P4; 9-10: P5;		

maschera/casco da parte del bambino di età compresa tra 1-27 mesi. La scelta iniziale del device (casco o maschera) è stata casuale.

Materiali e metodi

Si tratta di uno studio monocentrico, prospettico, osservazionale eseguito presso il Reparto di Terapia Intensiva Pediatrica della Clinica De Marchi "Fondazione Ca' Granda Policlinico IRCCS di Milano".

I dati sono stati raccolti in modo anonimo solo dopo aver ottenuto dai genitori del minore il consenso.

Il dolore è stato rilevato con intervallo di sei ore con la *Objective Pain Scale*

(OPS) e la *Comfort Scale* (Figura 1 e 2). La prima nella fascia 1 mese-2 anni prende in considerazione quattro item rispetto ai cinque cui si fa riferimento nelle età successive (3-7 anni): pressione sanguigna, pianto, movimenti e agitazione. È esclusa, considerata l'età, la valutazione verbale. Si è deciso di utilizzare la *Objective Pain Scale* (OPS), poiché tutti gli infermieri della rianimazione erano precedentemente formati all'utilizzo di tale scala che viene utilizzata quotidianamente per la rilevazione del dolore.

La seconda è invece una scala clinica che valuta otto parametri (coscienza, agitazione, risposta respiratoria, movimenti fisici, pressione arteriosa, fre-

Figura 2. Comfort Scale

STATO DI COSCIENZA	1. Sonno profondo 2. Sonno leggero 3. Assonno 4. Sveglia 5. Iperattivo
CALMA/AGITAZIONE	1. Calmo 2. Un po' ansioso 3. Ansioso 4. Molto ansioso 5. In panico
REAZIONE RESPIRATORIA	1. Non tossisce /no respirazione spontanea 2. Respirazione spontanea con poca /nessuna reazione alla ventilazione 3. Tossisce occasionalmente / contrasta occasionalmente la ventilazione 4. Respira attivamente contro la ventilazione o tossisce regolarmente 5. Contrasta la ventilazione, tossisce, "impressione di soffocamento"
MOVIMENTI FISICI	1. Nessun movimento 2. Si muove occasionalmente, pochi movimenti 3. Si muove frequentemente, qualche movimento 4. Movimenti vigorosi limitati alle estremità del corpo 5. Movimenti vigorosi anche con busto e testa
PRESSIONE ARTERIOSA	1. PA sotto la media di riferimento 2. PA nella media di riferimento 3. Innalzamento occasionale della PA del 15% o più durante il periodo di osservazione 4. Innalzamento frequente della PA oltre la media (più di 3 episodi durante il periodo di osservazione) 5. Innalzamento elevato della PA del 15% o più
FREQUENZA CARDIACA	1. FC sotto la media 2. FC costantemente nella media 3. Innalzamento occasionale del 15% o più rispetto alla media (1- 3 episodi durante l'osservazione) 4. Innalzamento frequente del 15% o più rispetto alla media (più di 3 volte) 5. Costante innalzamento di oltre il 15%
TONO MUSCOLARE	1. Muscoli totalmente rilassati 2. Tono muscolare ridotto 3. Tono muscolare normale 4. Tono muscolare aumentato e flessione dita delle mani e dita dei piedi 5. Rigidità muscolare estrema
TENSIONE FACCIALE	1. Muscoli facciali totalmente rilassati 2. Muscoli facciali con tono normale, nessuna evidente tensione dei muscoli facciali 3. Tensione evidente in alcuni muscoli facciali 4. Tensione evidente in tutti i muscoli facciali 5. Muscoli facciali contratti e "smorfia"

(Comfort Scale)

quenza cardiaca, tono muscolare, tensione muscolare) assegnando a ciascuno un punteggio da 1 a 5 per cui il punteggio finale sarà compreso tra 8 (seda-

zione profonda) e 40 (sveglia). Un punteggio maggiore a 17 indica la necessità di analgesici.⁹

La *Comfort Scale* è usata di routine dal

Foto 1.



Foto 2.



personale infermieristico per la valutazione del livello di sedazione del bambino.

Campione

Sono stati raccolti dati su bambini di età compresa tra 1 e 27 mesi ammessi nella Terapia Intensiva Pediatrica (TIP) per distress respiratorio acuto¹⁰ tra gennaio 2010 e settembre 2010.

I criteri di ammissione erano:

1. necessità di un supporto respiratorio;
2. possibilità di intraprendere una metodica di ventilazione non invasiva;
3. dispnea con una FR maggiore a 40 atti/min per tutte le età;
4. l'impiego della muscolatura accessoria e una respirazione paradossa addominale.

Equipaggiamento

Nello studio sono stati utilizzati due diversi dispositivi per fornire la CPAP: la maschera e il casco.

Il casco utilizzato (CaStar®, Starned, Italy) è un dispositivo per il supporto respiratorio non invasivo, costruito in

Tabella 1. Maschera

Parametri	Media	DS
FIO ₂	0,2575	0,08227
PO ₂	70,75	27,0404
PCO ₂	42,25	6,2599
PH	7,41	0,0441
PAO ₂ /FIO ₂	278,5	94,1607
PAS	104	20,0374
PAD	63	18,0138
FC	156	8,8034
FR	62,75	5,2618
ETÀ(mesi)	5,5	5,7
PESO(kg)	7,87	2,55

Tabella 1. Casco

Parametri	Media	DS
FIO ₂	0,4728	0,17276
PO ₂	71,4285	23,0766
PCO ₂	42,57	5,9246
PH	7,39	0,0740
PAO ₂ /FIO ₂	163	50,4946
PAS	104	10,099
PAD	64,71	5,4697
FC	151,857	18,1299
FR	57,571	12,4539
ETÀ(mesi)	10,4	7,94
PESO(kg)	9,6	3,23

Grafico 1

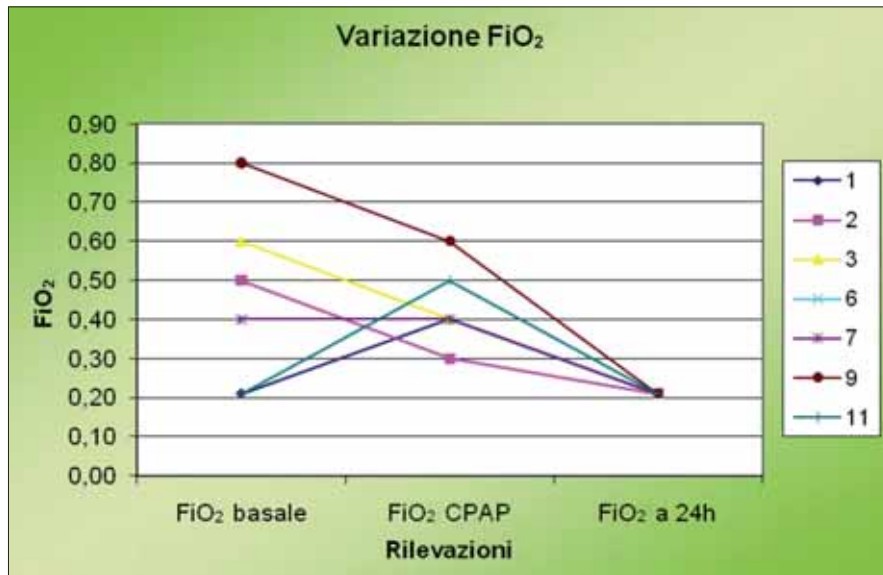
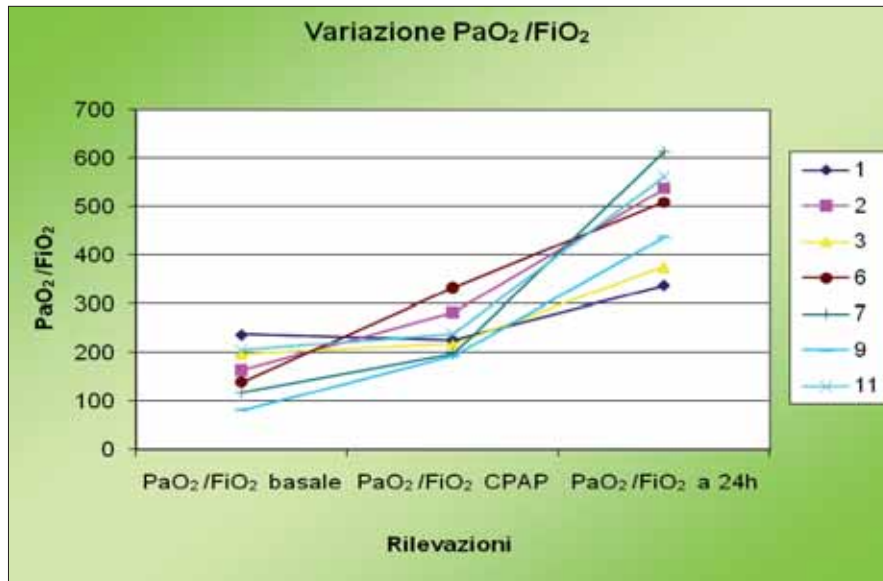


Grafico 2



PVC trasparente e privo di lattice. Un colare morbido in PVC, unito al casco da un anello rigido, permette la tenuta del casco alle spalle del piccolo paziente. Il fissaggio del casco è garantito dal *baby-body* (da 5 a 15 kg) che si collega ai pomelli presenti sull'anello rigido anteriormente e posteriormente. Le misure utilizzate sono state la *small* (volume interno dei gas di circa 7 litri), adatta a bambini di peso inferiore a 10 Kg, e la taglia *large* (volume interno di gas di 9 litri) per bambini con peso maggiore a 10 Kg.

Il dispositivo è connesso al flussimetro doppio per erogazione di O₂ e aria compressa, regolabili per garantire la FiO₂ desiderata.

La maschera è costituita in materiale plastico rigido, con un bordo soffice e gonfiabile, così da aderire al volto senza provocare eccessiva pressione o lesioni. La taglia adeguata al bambino è stata scelta in base alla conformazione del viso per garantire il miglior comfort.

Il fissaggio della maschera avviene mediante due laccetti, passanti dietro la

testa del bambino, che sono regolati in modo da permettere la maggiore aderenza possibile al volto.

Anche il circuito della maschera è connesso al flussimetro doppio. Per evitare cadute di pressione, sul circuito inspiratorio è applicata una sacca reservoir (Foto 1 e 2).

Entrambe le interfacce erogano una CPAP che ha i seguenti vantaggi fisiologici:

- produce un pattern respiratorio più regolare;
- ripristina e mantiene la Capacità Funzionale Residua (CFR);
- riduce la resistenza delle vie aeree superiori;
- determina un progressivo reclutamento alveolare, insufflando anche gli alveoli collassati;
- riduce le apnee ostruttive.

Monitoraggio

Sono state valutate le complicanze locali legate ai presidi utilizzati: lesioni cutanee, congiuntivite, distensione gastrica, epistassi, perdita di dispositivi di monitoraggio invasivo (ad esempio CVC, SNG) o lesioni pubiche, per tutta la durata della CPAP tramite una apposita scheda compilata dall'infermiere a fine di ogni turno per tutto il periodo della CPAP.

Inoltre, sono stati valutati i gas ematici mediante emogasanalisi, ripetuti in tre tempi: prima dell'inizio del trattamento (rilevazione basale), all'inizio del trattamento e comunque entro un'ora (rilevazione CPAP), a 24 ore. La dinamica respiratoria è stata valutata attraverso la Frequenza Cardiaca, Pressione Arteriosa, Frequenza Respiratoria e Saturazione O₂ in modo continuativo tramite monitor.

Risultati

I soggetti dello studio (6 femmine e 5 maschi) hanno un'età compresa tra 1 e 27 mesi (media 8,64 mesi) e un peso compreso tra 5,25 Kg e 15 Kg (media 8,98 Kg). Sei di questi erano affetti da bronchiolite e cinque da polmonite acquisita in comunità.

Nelle tabelle 1 e 2 sono riportati valori medi con deviazione standard dei parametri vitali e i principali indici

Grafico 3

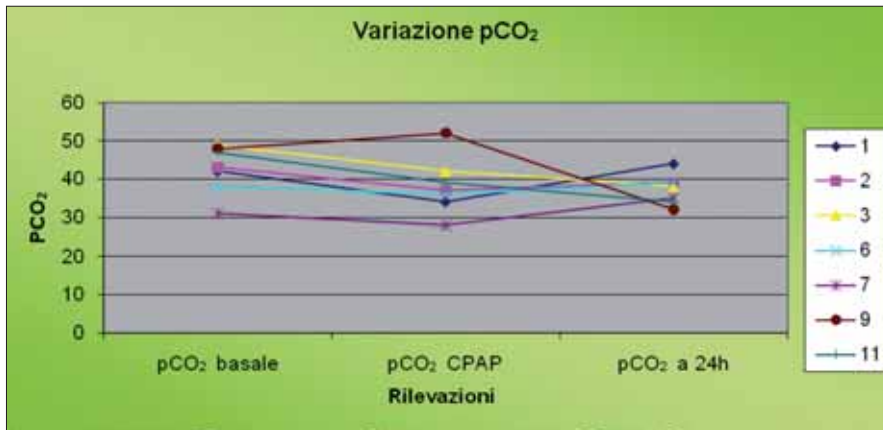


Grafico 4

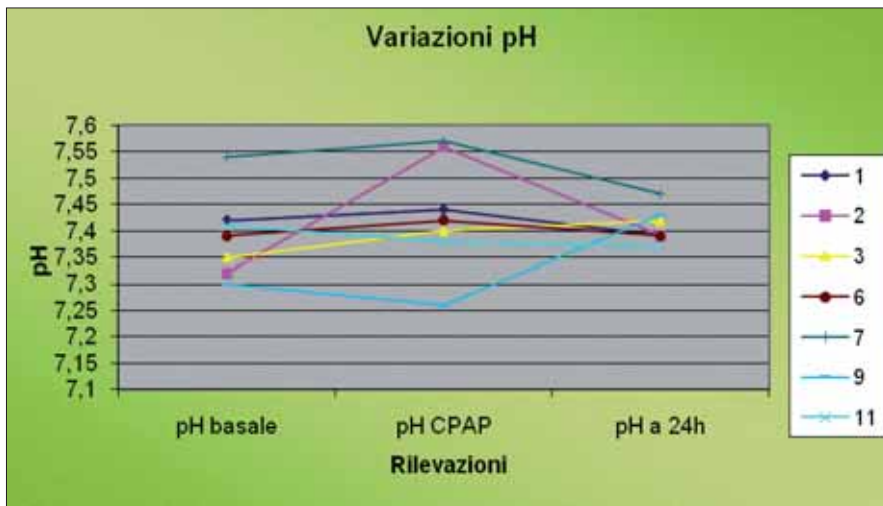
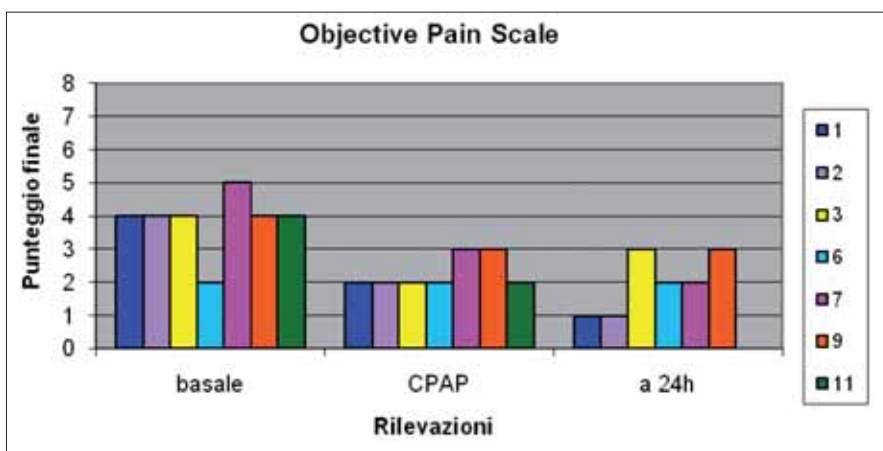


Grafico 5



emogasanalitici, a livello basale, dei pazienti ammessi allo studio dei due gruppi: gruppo maschera formato da 4

bambini e gruppo casco formato da 7 bambini. Il casco è stato applicato per una media

di 18.4±5.4 ore nelle 24 ore per una durata complessiva di cinque giorni. Durante le 24 ore di trattamento sono state effettuate delle sospensioni dello stesso per un tempo variabile da 1 a 4 ore al massimo.

Nessun bambino del gruppo casco ha presentato segni di intolleranza al device né sviluppato lesioni cutanee, congiuntivite, distensione gastrica, epistassi, perdita di dispositivi di monitoraggio invasivo o lesioni pubiche, per tutta la durata della CPAP. Due bambini inclusi nel gruppo casco hanno ricevuto una minima sedazione con midazolam (0,1 – 3 gamma/kg/min) per migliorare la loro compliance al trattamento.

I quattro bambini che hanno iniziato la CPAP con la maschera, hanno avuto un outcome sfavorevole: uno ha sviluppato un quadro di ipercapnia severa ed è stato intubato dopo 24 ore dall'inizio del trattamento con CPAP. Gli altri tre pazienti sono passati al trattamento col casco dopo 10/15 minuti dall'inizio della ventilazione con maschera, a causa di importanti segni di intolleranza al dispositivo (pianto non consolabile, tachicardia e agitazione) nonostante una dose di midazolam.

Ovviamente, in questi soggetti non sono stati rilevati i valori ematici dell'emogasanalisi poiché il tempo intercorso tra l'inizio del trattamento e il tempo di adattamento dell'organismo alla CPAP è stato insufficiente.

Variabili di Outcome: scambio di gas

Tutti i pazienti sottoposti al trattamento col casco CPAP hanno avuto un netto miglioramento del quadro clinico, con possibilità, a 24 ore dall'inizio del supporto, di ridurre la FiO₂ al 21% mantenendo buoni parametri vitali (Grafico 1): SatO₂: compresa tra 95% e 100%
FC media: 130±26 bpm
FR media: 45±10 atti/min
PA media: 110±7 / 58±8 mmHg

Analogamente, tutti e 7 i soggetti hanno presentato un miglioramento del rapporto PaO₂/FiO₂ all'inizio del trattamento CPAP, ancora più evidente nella terza rilevazione, a 24 ore. La media del rapporto è passata da 163±50.5 a 482±93.8. (Grafico 2)

L'applicazione della CPAP col casco consente un miglioramento generale dei gas ematici, compresa la PCO₂: essa

tende a stabilizzarsi a 24 ore dall'inizio del trattamento, con una PCO_2 media che raggiunge il valore di 37.3 ± 3.7 mmHg. (Grafico 3)

Il pH stesso (range di normalità tra 7.35-7.45) evidenzia la positività del trattamento con il casco. Solo in un caso abbiamo avuto un aumento del pH, che però è rientrato nei range nelle 24 ore di trattamento.

Se il valore basale di pH è 7.39 ± 0.07 , a 24 ore di trattamento, il pH è 7.41 ± 0.03 . (Grafico 4)

I punteggi della valutazione del dolore sono passati da 18 ± 4 (basale) a 17 ± 3 (all'inizio del trattamento CPAP), a 17 ± 2 (a 24 ore dall'inizio della CPAP). Ciò indica che il trattamento col casco è stato ben tollerato e il comfort del bambino è stato assicurato.

Discussione

Nelle unità di Terapia Intensiva Pediatrica il fallimento della ventilazione non invasiva varia tra 10-40%.¹¹ Nei bambini piccoli, specie sotto a 1 anno, la percentuale sale ancora, soprattutto per il difficile adattamento dell'interfaccia al volto del bambino.

Il casco costituisce una valida alternativa a questa problematica poiché, per la sua conformazione, evita qualsiasi contatto diretto con il volto del paziente.

Grazie a ciò le complicanze che si potevano riscontrare con l'impiego della maschera (lesioni cutanee, congiuntiviti, distensione gastrica, epistassi, perdita di dispositivi invasivi), hanno un'incidenza prossima allo zero.

Il supporto respiratorio non invasivo CPAP, ha portato ad un miglioramento delle condizioni cliniche generali dei piccoli pazienti:

1. miglioramento dello stato di coscienza,
2. diminuzione della frequenza respiratoria,
3. aumento della saturazione di ossigeno,
4. aumento del rapporto PaO_2/FiO_2 ,
5. diminuzione della $PaCO_2$ e normalizzazione del pH.

Conclusioni

Sebbene il numero di bambini sia esi-

guo, possiamo affermare che il casco è un'interfaccia sicura e ben tollerata dai bambini piccoli che hanno bisogno di un trattamento ventilatorio non invasivo.

Questa metodica richiede comunque di essere applicata unicamente in centri di livello avanzato dove il personale è esperto nell'impiego della CPAP. A oggi non esistono linee guida rispetto ad un suo impiego anche all'esterno dell'area di Terapia Intensiva.

Bibliografia

1. NAVA S, FANFULLA F. *Ventilazione meccanica non invasiva*. Springer-Verlag Italia, 2010, pag 1-4 .
2. MEHTA S, HILL NS. *Noninvasive Ventilation*. Am. J. Respir. Crit. Care Med 2001; 163 (2): 540-77
3. NAVA S, EVANGELISTI I, RAMPULLA C, CAMPAGNONI ML, FRACCHIA C, RUBINI F. *Human and financial costs of noninvasive mechanical ventilation in patients affected by COPD and acute respiratory failure*. Chest 1997; 111: 1631-8
4. THIA LP, MCKENZIE SA, BLYTH TP, MINASIAN CC, KOZLOWSKA WJ, CARR SB. *Randomised controlled trial of nasal continuous positive airways pressure (CPAP) in bronchiolitis*. Arch Dis Child 2008; 93: 45-7
5. CALDERINI E. *What are the current indications for non invasive ventilation in children?* Curr Opin Anaesthesiol 2010; 23 (3): 368-74 .
6. CHIUMELLO D, PELOSI P, CARLESSO E, SEVERGNINI P, ASPESI M, GAMBERONI C, et al. *Head helmet versus face mask for non invasive continuous positive airway pressure*. Intensive Care Med 2003 29: 1671-9
7. ELLIOTT MW. *The interface: crucial for successful noninvasive ventilation*. Eur Respir J 2004; 23:7-8
8. ANTONELLI M, CONTI G, PELOSI P, GREGORETTI C, PENNINI MA, COSTA R, et al. *New treatment of acute hypoxemic respiratory failure: noninvasive pressure support ventilation delivered by helmet: a pilot controlled trial*. Crit Care Med 2002; 30: 602-8
9. MONIQUE VD, PETERS WBJ, DEVENTER P, TIBBOEL D. *The comfort behaviour scale*. AJN 2005(1): 33-6
10. American Respiratory Care Foundation Consensus Conference: noninvasive positive pressure ventilation. Respir Care 1997; 42: 364-9
11. MILESI C, FERRAGU F, JABER S, RIDEAU A, COMBES C, MATECKI S et al. *Continuous positive airway pressure ventilation with helmet in infants under 1 year*. Intensive Care Med 2010; 36: 1592-6

www.anarti.it