

La ventilazione meccanica non invasiva nel trattamento dell'insufficienza respiratoria acuta.

Efficacia e applicabilità in reparto medico

Federico Lari, Novella Scandellari, Ferdinando De Maria, Virna Zecchi, Gianpaolo Bragagni, Fabrizio Giostra^o, Nicola DiBattista*

UO Medicina Interna, Azienda USL di Bologna, Ospedale SS Salvatore di San Giovanni in Persiceto

^o UO PS e Medicina d'Urgenza, Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna, Policlinico S.Orsola Malpighi

*UO PS e Medicina d'Urgenza, Azienda USL di Ravenna Ospedale per gli Infermi di Faenza

SINTESI

La Ventilazione Meccanica Non Invasiva (NIMV) nel trattamento dell'Insufficienza Respiratoria Acuta (IRA), nata e sviluppata in ambienti intensivistici, ha ultimamente ottenuto diffusione anche al di fuori di tali ambiti grazie alla capacità di migliorare i parametri clinici, gassanalitici, evitare l'intubazione (IOT), ridurre la mortalità. Obiettivo di questo studio è valutare l'applicabilità della NIMV in un reparto di medicina interna (non pneumologico). Sono stati arruolati 68 pazienti (Pz) consecutivi con IRA ipossiemia o ipossiemia ed ipercapnica. Eziologia dell'IRA: EPAC, BPCO, Polmonite, ALI/ARDS. In aggiunta alla terapia medica standard, i Pz hanno ricevuto CPAP o PSV+PEEP. Obiettivo primario dello studio è stato considerato il fallimento della NIMV: 11 Pz durante trattamento con NIMV hanno necessitato di IOT-VM (5 Pz con ALI/ARDS $p < 0,0001$, 6 Pz con BPCO 16,6%), 1 Pz (con Polmonite) è deceduto. Nessun Pz con EPAC ha fallito ($p = 0,0027$). Obiettivi secondari dello studio: significativo miglioramento di Frequenza Respiratoria, score Neurologico (Kelly), pH, PaCO₂, PaO₂. Tempo medio

di trattamento 16:06 ore per Pz: EPAC 4:15 ore, BPCO 18:54 ore. Degenza media dei Pz trattati: 8,66 giorni. Nessun Paziente ha presentato intolleranza alla NIMV né si sono verificate complicanze legate al trattamento. I risultati sono in linea con i dati presenti in letteratura, anche derivanti da studi condotti in ambienti intensivistici: la NIMV è efficace e sicura nel trattamento di alcune forme di IRA in aggiunta alla terapia medica standard anche nei comuni reparti medici di degenza, laddove vi sia esperienza, conoscenza della metodica ed adeguate possibilità di monitoraggio: ciò dovrebbe stimolarne la diffusione in questi ambiti. EPAC e riacutizzazione di BPCO risultano le patologie con il miglior outcome, ALI/ARDS e polmonite severa quelle con più elevato rischio di fallimento per cui non è consigliabile una loro gestione routinaria con NIMV al di fuori di un ambiente intensivistico. Gli ormai consistenti dati in letteratura in favore del trattamento con NIMV impongono di considerare queste metodiche come trattamento standard nell'IRA secondaria a EPAC e riacutizzazione di BPCO (riduzione di IOT-VM e mortalità).

Background

Negli ultimi anni, la ventilazione meccanica non invasiva (NIMV) ha raggiunto un ruolo determinante nel trattamento di alcune forme di insufficienza respiratoria acuta (IRA)¹. Globalmente di-

versi trials prospettici randomizzati e controllati (RCTs)²⁻⁷ hanno evidenziato un miglioramento significativo dei parametri clinici (frequenza respiratoria FR, score neurologico, impegno dei muscoli respiratori, sensazione soggettiva di dispnea)

e gasanalitici (pH, PaCO₂, PaO₂) nei pazienti trattati con metodiche NIMV rispetto all'ossigenoterapia tradizionale; nelle forme di IRA secondarie ad edema polmonare acuto cardiogenico (EPAC) e riacutizzazione di broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) revisioni sistematiche e meta-analisi dei principali RCTs hanno mostrato anche una riduzione della mortalità in acuto e della necessità di intubazione orotracheale (IOT)⁸⁻¹⁰. Sembrano essere fattori determinanti per il successo di queste metodiche i seguenti: corretta selezione dei pazienti da trattare, precoce applicazione della NIMV all'insorgenza dell'IRA, addestramento e motivazioni dello staff deputato alla gestione della NIMV (medici e paramedici), adeguato monitoraggio dei pazienti in trattamento, approccio e nursing al paziente.

I primi dati in letteratura relativi all'efficacia di tali metodiche nell'IRA provenivano da studi condotti in reparti di terapia intensiva o sub intensiva (ICUs) sia di tipo generale che respiratorio: in questi ambiti infatti la NIMV nasceva come trattamento per evitare le complicanze legate alla IOT ed alla ventilazione meccanica tradizionale, *in primis* la polmonite ventilatore associata (VAP) gravata da un'elevata mortalità. Successivamente, si è assistito ad un incremento dei dati provenienti da altri ambiti a causa della diffusione della NIMV al di fuori delle terapie intensive; in particolare i Dipartimenti di Emergenza (DEA) hanno prodotto dati interessanti in quanto il medico dell'urgenza si è trovato ad affrontare per primo i pazienti con IRA ed ha dovuto imparare a gestire tali situazioni precocemente sin dal domicilio del paziente. Infine, ultimamente, anche nei comuni reparti medici¹¹⁻¹⁴ non pneumologici si è acquisita la cultura e la competenza per gestire con NIMV alcune forme di IRA, questo a causa di diversi motivi:

- la prevalenza di pazienti anziani affetti da diverse patologie croniche;
- l'aumento di condizioni cliniche complesse nelle quali l'intubazione oro-tracheale e la ventilazione meccanica invasiva condurrebbero ad un peggioramento della prognosi (pazienti immunocompromessi, neoplastici ecc.);
- la carenza di posti letto nelle terapie intensive.

È quindi assolutamente necessario ad oggi possedere la "cultura" della NIMV in maniera trasversale, interdisciplinare all'interno delle aziende sanitarie, da parte dei diversi specialisti al fine di garantire una corretta gestione clinica e la continuità di cura in questi pazienti.

Ciononostante, la diffusione di metodiche di ventilazione non invasiva nei comuni reparti medici in Italia risulta ancora largamente incompleta ed a "macchia di leopardo"; spesso risulta prevalente nelle realtà medio-piccole, laddove l'assenza di terapie intensive e del medico rianimatore "on site" 24 ore obbliga a gestire l'IRA almeno nelle prime ore di trattamento tra il Pronto Soccorso e il reparto di Medicina.

Scopo dello studio

Valutare l'efficacia e l'applicabilità delle metodiche di ventilazione meccanica non invasive in corso di alcune forme di IRA in reparto di Medicina Interna (non pneumologico e senza "area critica" dedicata). Studio di tipo osservazionale prospettico, confronto con i dati presenti in letteratura provenienti anche da studi condotti in altri ambienti (UTI, reparti pneumologici, DEA ecc.).

Metodi

Pazienti

Sono stati arruolati 68 pazienti consecutivi con IRA ipossiémica o ipossiémica ed ipercapnica (età media 83 anni, M/F 25/43) nell'arco di 6 mesi di tempo. L'insorgenza dell'IRA avveniva in reparto medico, nessun paziente seguiva trattamenti con ossigeno o ventilazione meccanica al domicilio, nessun paziente aveva ricevuto trattamento per l'IRA nel DEA.

Il protocollo di studio è stato approvato dal Comitato Etico locale, tutti i pazienti hanno fornito un valido consenso informato al trattamento dei loro dati personali per fini scientifici (per i pazienti non in grado di esprimere un valido consenso a causa delle condizioni cliniche è stato chiesto ai familiari). Lo studio è stato condotto in accordo con gli standard etici della dichiarazione di Helsinki del 1964.

I criteri per l'inclusione dei pazienti nello studio sono riportati in Tabella 1: è stata posta particolare attenzione alla potenziale reversibilità dell'IRA escludendo per esempio quadri preterminali in pazienti con malattia neoplastica avanzata a localizzazione toracica. Si sono selezionate quelle forme di IRA nelle quali il trattamento ventilatorio non invasivo fosse supportato da un'adeguata letteratura e non risultasse controindicato (ad esempio non sono state incluse le forme di IRA secondarie a tromboembolia polmonare). La reale necessità di assistenza ventilatoria è stata valutata sulla base della presen-

TAB. 1

Criteri di inclusione ed esclusione.

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
Potenziale reversibilità dell'IRA	Arresto Cardiaco o respiratorio
Frequenza respiratoria > 26 per min	Bradipnea <12 per min, Gaspig
Segni di distress respiratorio	Ostruzione non risolvibile delle prime vie aeree
Pazienti ipossiemicici: PaO ₂ ≤ 60 mmHg	Instabilità emodinamica
Pazienti ipercapnici: PaCO ₂ ≥ 45 mmHg	Aritmie minacciose
e pH ≤ 7,35 (> 7,10)	Stato soporo (Kelly score > 3)
	Trauma/chirurgia recente/deformità facciale
	Incapacità del paziente a collaborare
	Necessità di proteggere le vie aeree
	Alto rischio di inalazione (vomito incoercibile)
	Eccessive secrezioni

TAB. 2

La scala di Kelly utilizzata per definire il sensorio in corso di IRA: per valori ≥ 4 è necessario considerare il trattamento invasivo (Kelly *et al.* Chest 1993;104,1818-1824).

Grado 1	paziente sveglio esegue 3 ordini complessi	
Grado 2	paziente sveglio esegue 3 ordini semplici (es: mostrare dita)	NIMV
Grado 3	paziente assopito risvegliabile a comando semplice	
Grado 4	paziente assopito risvegliabile dopo comandi vigorosi	
Grado 5	paziente comatoso senza alterazioni del tronco encefalico	IOT-VM
Grado 6	paziente comatoso con alterazioni del tronco encefalico	

za di elevata frequenza respiratoria, segni di impegno dei muscoli respiratori, alterazioni emogasanalitiche. Sono stati esclusi a priori pazienti con precise controindicazioni alla NIMV come riportato in Tabella 1; a questo proposito i pazienti con alterazioni del sensorio superiori o uguali al grado 4 della scala di Kelly (Tabella 2)¹⁵ sono stati indirizzati a IOT e ventilazione meccanica invasiva (VM). Anche i pazienti con necessità di protezione delle vie aeree, per esempio a causa di eccessive secrezioni non aspirabili o vomito incoercibile con rischio di inalazione, o i pazienti con incapacità a garantire un proprio *drive* ventilatorio sono stati trattati invasivamente.

L'eziologia dell'IRA è stata definita sulla base dell'anamnesi, dell'esame obiettivo clinico, della radiografia del torace in 2 proiezioni, delle alterazioni emogasanalitiche, degli esami di laboratorio. I pazienti sono stati classificati, secondo criteri internazionali, in:

- EPAC: 22 pazienti (32%) secondo criteri dell'*American Heart Association* (AHA).
- Riacutizzazione di BPCO: 36 pazienti (52%) secondo criteri della *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD).
- Acute Lung Injury (ALI) / *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS): 5 pazienti (8%) secondo criteri *National Institute of Health* (NIH) - *National Heart, Lung and Blood Institute* (NHLBI).
- Polmonite severa Acquisita in Comunità (CAP): 5 pazienti (8%) secondo criteri della *Infectious Diseases Society of America* (IDSA) - *American Thoracic Society* (ATS).

Le caratteristiche di base dei pazienti trattati sono riportate in Tabella 3; da notare il pH medio dei pazienti trattati (7,22), indice della gravità del disturbo (acidosi respiratoria e/o metabolica ipossica-lattica), che risulta inferiore rispetto a quanto riportato in letteratura negli studi condotti in reparti non intensivistici (7,25-7,30 è spesso indicato come limite inferiore in questi ambiti).

Setting

Il reparto di Medicina Interna in cui sono stati trattati i pazienti non possiede una struttura logistica ed organizzativa tale da configurare una vera e propria "area critica" per la gestione di pazienti particolari: il personale è comunque preparato adeguatamente e sensibilizzato al trattamento ed al moni-

TAB. 3

Caratteristiche di base dei pazienti trattati; confronto tra il gruppo di pazienti responsivi al trattamento con NIMV (*Responder*) ed il gruppo di pazienti andati incontro a fallimento (*Failure*).

	Totale	<i>Responder</i>	<i>Failure</i>	p
numero (%)	68	56 (82%)	12 (18%)	
M/F	25/43	20/36	5/7	ns
Età media (range, anni)	83 (50-97)	85	76,6	< 0,05
Baseline FR media (range)	36,0 (28-48)	35,7 (28-48)	36,4 (32-44)	ns
Baseline Kelly Score medio	2,77	2,82	2,40	ns
Baseline pH medio (range)	7,22 (7,10-7,50)	7,21 (7,10-7,47)	7,34 (7,10-7,50)	< 0,05
Baseline PaCO ₂ media (range, mmHg)	70,0 (24-108)	75,0 (33-108)	50,3 (24-85)	ns
Baseline PaO ₂ media (range, mmHg)	49,0 (33-60)	49,4 (33-60)	46,8 (42-52)	< 0,05
EPAc n (%)	22 (32%)	22	0	< 0,05
BPCO n (%)	36 (52%)	30	6	ns
CAP n (%)	5 (8%)	4	1	ns
ALI/ARDS n (%)	5 (8%)	0	5	< 0,05

toraggio dei pazienti critici.

Il reparto è inserito in una struttura ospedaliera di dimensioni medio-piccole (150 posti letto circa, compresi i Day Hospital) non dotato di terapie intensive; non è disponibile in sede la valutazione specialistica pneumologica urgente, né è presente una rete pneumologica che garantisca un percorso facilitato all'interno dell'azienda sanitaria al paziente con IRA. Il medico anestesista-rianimatore è presente in sede solamente le 12 ore diurne dei giorni feriali (negli altri orari è presente una reperibilità dal domicilio disponibile in 30 minuti) e si dedica quasi esclusivamente ad attività ambulatoriali o anestesologiche in sala operatoria per i pazienti chirurgici.

Il personale medico ed infermieristico del reparto di Medicina ha ricevuto una formazione specifica sulle diverse forme di IRA e sul loro trattamento con NIMV tramite un corso erogato da Società Scientifica nazionale. Un medico del reparto è considerato "referente" per la NIMV e concede ai colleghi ed agli infermieri la sua disponibilità 24 ore per qualsiasi problematica inerente la NIMV; egli ha seguito ulteriori corsi di formazione e perfezionamento sull'argomento erogati da diverse Società Scientifiche nazionali ed è divenuto docente in materia all'interno di una di queste Società. Il personale infermieristico viene sottoposto a periodici "retraining", con particolare attenzione alle problematiche di tipo tecnico e pratico durante NIMV (nursing al paziente, gestione delle interfacce-maschere, esecuzione del prelievo arterioso per l'e-

mogasanalisi, conoscenza dei sistemi CPAP, del ventilatore e dei suoi sistemi di allarme, monitoraggio clinico e strumentale). Nessun medico del reparto è specialista in pneumologia.

Trattamento medico convenzionale

Tutti i pazienti, contemporaneamente al trattamento ventilatorio, hanno ricevuto terapia medica convenzionale a dosaggi standardizzati in relazione alla patologia responsabile dell'IRA secondo linee guida internazionali:

- EPAc: diuretici e nitroderivati ev secondo le linee guida dell'*American Heart Association* (AHA).
- Riacutizzazione di BPCO: cortisonici ev, antibiotici ev, broncodilatatori, secondo linee guida del *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD).
- *Acute Lung Injury* (ALI) / *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS): fluidi ev, antibiotici ev, steroidi ev secondo le linee guida del *National Institute of Health* (NIH) - *National Heart, Lung and Blood Institute* (NHLBI).
- Polmonite severa Acquisita in Comunità (CAP): antibiotici ev secondo le linee guida *Infectious Diseases Society of America* (IDSA) - dell'*American Thoracic Society* (ATS).

NIMV

Le metodiche di ventilazione non invasiva sono state erogate attraverso maschere facciali: si è prestata particolare attenzione al confort del paziente sin dall'ini-



zio del trattamento scegliendo misure adatte al singolo paziente, utilizzando nicali in tessuto, bilanciando le perdite ed interponendo tra l'interfaccia e la cute, laddove necessario, barriere protettive di materiale schiumoso per evitare lesioni da pressione.

A seconda dell'eziologia dell'IRA le metodiche di ventilazione non invasiva sono state le seguenti:

- EPAC: pressione positiva continua nelle vie aeree (CPAP) in respiro spontaneo, tramite generatore di flusso tipo Venturi (Whisper Flow, Caradine), con valvola da 7,5 o 10 cm H₂O e frazione inspirata di O₂ (FiO₂) regolata per ottenere una saturazione dell'emoglobina al pulsossimetro (SpO₂) \geq 92% (FiO₂ media 40%).
- Riacutizzazione di BPCO: ventilazione pressometrica a doppio livello di pressione in respiro spontaneo tramite ventilatore (ViVo 40, Breas, circuito monotubo con perdite intenzionali, modalità "Pressure Support Ventilation"). La pressione inspiratoria (IPAP) a regime è stata impostata tra 14 e 20 cmH₂O (partendo da 10 cmH₂O e aumentando sino al massimo tollerato dal paziente) cercando di ottenere un volume corrente espirato (Vtesp) di circa 7ml/kg di peso del paziente ed evitando di generare perdite significative. La pressione espiratoria (EPAP) è stata impostata tra 4 e 6 cmH₂O. La FiO₂ è stata regolata al fine di ottenere una SpO₂ = 90%. Il tempo di pressurizzazione (tempo in cui viene erogata l'IPAP) è stato impostato come "rapido". I trigger inspiratorio ed espiratorio sono stati regolati al fine di minimizzare il dissincronismo macchina-paziente. Sono stati regolati adeguatamente i principali allarmi del ventilatore: bassa pressione/disconnessione, bassa o alta FR, basso Vtesp, alte perdite, basso flusso / alta pressione (ostruzione delle vie aeree). È stata impostata una ventilazione di "apnea" qualora il paziente andasse incontro a bradipnea spiccata o arresto respiratorio con i seguenti parametri: FR 15, IPAP 15 cm H₂O, EPAP 4 cmH₂O, tempo inspiratorio (Ti) 1 secondo = rapporto inspirazione/espirazione (I/E) 1:3. Durante il trattamento ventilatorio i pazienti ricevevano aerosol con beta2 agonisti *short acting*.
- CAP e ALI/ARDS: hanno ricevuto CPAP o ventilazione pressometrica a doppio livello di pressione in respiro spontaneo con impostazioni analoghe a quanto sopra descritto a seconda della prevalenza rispettivamente di ipoossimemia severa o ipoventilazione alveolare.

Tutti i pazienti hanno ricevuto il trattamento ventilatorio non invasivo precocemente in reparto nel

momento dell'insorgenza dell'IRA. Nei primi momenti del trattamento si è posta particolare attenzione all'approccio al paziente (rassicurazione, informazione, *nursing*) tramite la presenza continua di un medico e di un infermiere al letto del paziente piuttosto che alla reale *performance* tecnica della ventilazione: si sono tollerate ad esempio perdite discrete, nicali non perfettamente tesi, si sono utilizzate basse pressioni e bassi flussi. Questo atteggiamento è risultato fondamentale per ottenere una buona *compliance* al trattamento da parte del paziente e quindi un buon risultato a medio-lungo termine.

Durante il primo giorno di trattamento il supporto ventilatorio è stato applicato per più ore possibili, facendo soltanto piccole pause per i pasti e le cure personali: successivamente, se il paziente risultava responsivo al trattamento in termini clinici (riduzione della FR, miglioramento della dinamica respiratoria, miglioramento dello score di Kelly) e gassanalitici, le ore di trattamento quotidiane venivano ridotte interponendo ai cicli di ventilazione pause di durata progressivamente maggiore o riducendo il numero dei cicli stessi. Si considerava la sospensione della NIMV quando il paziente era in grado di mantenere un normale *pattern* respiratorio e parametri gassanalitici accettabili dopo almeno 3 ore di ossigenoterapia standard con Ventimask a basse FiO₂ (< 30%).

Monitoraggio

Una volta raccolti i parametri clinici e gassanalitici di base (in assenza di terapia, in aria ambiente) nel corso della prima mezz'ora di trattamento il monitoraggio del paziente veniva garantito continuamente dalla presenza costante di un medico o un infermiere al letto del paziente. Successivamente il controllo clinico veniva eseguito unitamente alla raccolta dei parametri clinici ed all'esecuzione dell'emogasanalisi arteriosa (EGA) con il seguente *timing*: a 1 ora di trattamento, a 3-6 ore, a 12-18 ore, a 24 ore, quindi ogni 12 ore o dopo 1 ora dalla modifica dei parametri ventilatori sino al momento della sospensione del trattamento. I parametri clinici registrati sono risultati i seguenti: FR, SpO₂ (con pulsossimetro in continuo), pressione arteriosa non invasiva (PA, con sfigmomanometro), frequenza cardiaca e traccia ECG (con monitor defibrillatore in continuo), temperatura corporea, diuresi (tutti i pazienti sono stati cateterizzati).

Obiettivi dello studio

TAB. 4

Obiettivo primario dello studio, Fallimento della NIMV.

Eziologia	Pazienti trattati N (% tot)	Fallimento N (% tot)	Fallimento % per eziologia	Letteratura Fallimento % per eziologia
EPAc	22 (32%)	0	0	0-10%
BPCO	36 (52%)	6 (9%) IOT-ICU	16,6%	15-20%
ALI/ARDS	5 (8%)	5 (8%) IOT-ICU	100%	40-80%
CAP	5 (8%)	1 (1,5%) †	20%	30-60%
Totale	68	12 (18,5%)		20-30% % tot

Obiettivo principale dello studio è stato considerato il “fallimento della NIMV” inteso o come morte del paziente o come necessità di IOT e ventilazione meccanica tradizionale di tipo invasivo con conseguente trasferimento del paziente presso una terapia intensiva. Tale dato è stato considerato sia globalmente nella popolazione trattata ma soprattutto nei sottogruppi di pazienti a diversa eziologia. Come criteri per sottoporre i pazienti a IOT e ventilazione invasiva durante NIMV sono stati utilizzati quelli riportati da Brochard e Antonelli⁵⁻⁷; in particolare, si è proceduto a IOT nel caso in cui, durante le prime 3 ore di trattamento con NIMV, non si ottenesse un miglioramento dei parametri clinici e gasanalitici o insorgessero condizioni che controindicassero il trattamento non invasivo, ed in particolare:

- incapacità a mantenere $PaO_2 > 65$ mmHg con $FiO_2 > 60\%$ ($PaO_2/FiO_2 < 100$);
- incapacità a migliorare $PaCO_2$ e pH rispetto al dato di base;
- peggioramento dello stato di vigilanza ($Kelly \geq 4$) rispetto al dato di base;
- incapacità a correggere la dispnea e il distress respiratorio;
- difficoltà a gestire abbondanti secrezioni o vomito incoercibile;
- comparsa di instabilità emodinamica, aritmie minacciose, bradipnea spiccata, arresto;
- grave intolleranza all'interfaccia.

Come obiettivi secondari dello studio sono stati considerati i seguenti:

- Analisi dei sottogruppi di pazienti a diversa eziologia e confronto tra i responsivi ed i non re-

sponsivi al trattamento in relazione alle caratteristiche di base.

- Effetti della NIMV sui parametri clinici (Score di Kelly, FR) e gasanalitici.
- Valutazione della durata media di trattamento in relazione all'eziologia dell'IRA ed alle metodiche di ventilazione.
- Valutazione del tempo di ospedalizzazione dei pazienti trattati.
- Stima delle complicanze dovute al trattamento con NIMV, eventuali interruzioni del trattamento per intolleranza.

Analisi statistica

I dati con distribuzione di tipo normale vengono forniti come valore medio ed intervallo di riferimento (*range*). Il confronto tra medie è stato effettuato con il t-Test di Student. I dati con distribuzione non normale vengono forniti come mediana (5°-95° percentile). Il confronto di dati in tabelle 2X2 è stato eseguito con il Test Esatto di Fisher o il Test del Chi Quadro a seconda del numero di variabili in esame.

Risultati

Globalmente 12 pazienti (18,5% del totale dei pazienti trattati, Tabella 4) hanno fallito il trattamento con NIMV: questo dato, seppur spurio e non rappresentativo dei diversi sottogruppi di pazienti, risulta paragonabile alla percentuale di fallimento riportata da altri studi in cui veniva analizzata una popolazione eterogenea di pazienti con IRA a diversa eziologia (Tabella 5). Di questi 12 pazienti,

TAB. 5

La NIMV in corso di IRA: dati dai principali studi presenti in letteratura.

Referenze	Studio	Popolazione	Maschera	NIMV	Setting	N. pazienti	Mortalità	IOT	EGA
Plant Lancet 2000	RCT	BPCO	N/F	Bilevel	GW	118	10%	15%	+
Brochard NEJM 1995	RCT	BPCO	F	PSV + PEEP	UTI	43	10%	25%	+
Angus NEJM 1995	RCT	BPCO	N	PSV + PEEP	GPnW	17	nd	nd	+
Bott Lancet 1993	RCT	BPCO	N	Bilevel	GW	60	4%	10%	+
Barbe Eur Resp J 1996	RCT	BPCO	N	Bilevel	GPnW	20	0%	0%	+
Thys Eur Resp J 2002	RCT	BPCO EPAC	F	Bilevel	DEA	20	20%	0%	+
Antonelli Anesthesiol 2004	RCT	BPCO	F/H	PSV + PEEP	UTI	66		30%	+
Bardi Eur Resp J 2000	RCT	BPCO	N	Bilevel	GPnW	30	0%	6,7%	+
Carlucci Int Care Med 2003	OBS	BPCO	N/F	Bilevel	UTI + GPnW	208		17,2%	+
Lightowler BMJ 2003	meta-analysis	BPCO	N/F	Bilevel	UTI + PSV + PEEP GPnW	523	9%	14%	+
Masip JAMA 2005	meta-analysis	EPAC	F	CPAP	UTI + DEA	783	10%	10%	+
Peter Lancet 2006	meta-analysis	EPAC	F	CPAP	UTI + DEA	783	10%	10%	+
Wood Chest 1998	RCT	IRA	N	Bilevel	DEA	27	25%	43,8%	+
Kramer AJRCCM 1995	RCT	IRA	N	Bilevel	UTI	31		31% BPCO 9%	+
Girault CCM 2003	OBS	IRA	F	PSV + PEEP	UTI	124	10.5	41%	+
Farha Resp Care 2006	OBS	IRA	N/F	Bilevel	GPnW	62	13%	31% BPCO 10%	+
Meduri Chest 1996	RCT	IRA	F	PSV + PEEP	UTI	158	16%	35%	+
Wysocki Chest 1995	RCT	IRA ipox	F	PSV + PEEP	UTI	41	33%	62%	+
Antonelli Int Care Med 2001	RCT	IRA ipox	F	PSV + PEEP	UTI	354		30% TOT 10% EPAC 50% ARDS 50% CAP	+
Antonelli NEJM 1998	RCT	IRA ipox	F	PSV + PEEP	UTI	64	28%	30%	+
DelClaux JAMA 2000	RCT	IRA ipox	F	CPAP	UTI	123	31%	34%	+
Confalonieri AJRCCM 1999	RCT	IRA ipox CAP	F	PSV + PEEP	UTI	56	37% 11% BPCO	42% BPCO 0%	+
Antonelli JAMA 2000	RCT	IRA ipox immunodef	F	PSV + PEEP	UTI	40	20%	20%	+
Hilbert NEJM 2001	RCT	IRA ipox immunodef	F	PSV + PEEP	UTI	52	50%	46%	+

Legenda

RCT trial randomizzato e controllato
 OBS studio osservazionale
 IRA insufficienza respiratoria acuta a diversa eziologia
 IRA Ipox insufficienza respiratoria acuta ipossiemica
 Immunodef immunodepressione
 N maschera nasale
 F maschera facciale
 H helmet, casco
 UTI Unità di Terapia Intensiva
 GW reparto Medico non intensivo
 GPnW reparto Pneumologico non intensivo

DEA Dipartimento di Emergenza Accettazione
 IOT Intubazione Oro Tracheale
 EGA parametri gasanalitici
 + miglioramento
 Bilevel ventilazione a doppio livello di pressione con ventilatore derivato da domiciliare
 PSV + PEEP: Pressure Support Ventilation, Ventilazione a doppio livello di pressione con ventilatore da terapia intensiva
 CPAP pressione positiva continua nelle vie aeree erogata con generatore di flusso tipo Venturi

TAB. 6

Confronto tra le caratteristiche di base dei sottogruppi di pazienti a diversa eziologia dell'IRA in base alla risposta al trattamento.

	EPAc baseline	ALI/ARDS baseline	CAP baseline		BPCO baseline		p
			Gruppo "Responder"	Paziente "Failure"	Gruppo "Responder"	Gruppo "Failure"	
Età media (anni)	85,4	73,6	86,75	50	83,9	81	ns
Numero (%)	22	5	4	1	30 (83,4%)	6 (16,6%)	
M/F	12/10	0/5	2/2	0/1	6/24	5/1	ns
FR media (atti/min)	36	38,5	37,5	40	35	32	ns
Kelly Score medio	1,6	2,2	3,25	3	3,1	2,6	ns
pH medio	7,21	7,37	7,20	7,21	7,21	7,26	ns
PaO ₂ media (mmHg)	49	45,2	42,5	41	51	49	ns
PaCO ₂ media (mmHg)	63,8	36,6	67,25	48	81,7	78,5	ns

uno (1,5%), affetto da severa polmonite, è deceduto per arresto respiratorio secondario all'incapacità di migliorare l'ossigenazione con conseguente persistenza di grave distress respiratorio. Gli altri 11 pazienti (17% del totale) sono stati sottoposti a IOT, ventilazione meccanica invasiva e trasferimento presso una terapia intensiva.

Più interessante risulta l'analisi della percentuale di fallimento in relazione alla eziologia dell'IRA.

Degli 11 pazienti sottoposti a IOT, 6 erano affetti da riacutizzazione di BPCO (9% del totale): si è reso necessario il trattamento invasivo per mancato miglioramento dell'acidosi respiratoria e peggioramento dello stato di vigilanza durante NIMV. All'interno del sottogruppo di pazienti con riacutizzazione di BPCO la percentuale di fallimento si attestava al 16,6% (6/36): anche questo dato risulta paragonabile ai dati riportati dalla letteratura negli studi che hanno analizzato questa tipologia di pazienti sia in ambienti di tipo intensivologico che in ambienti tradizionali (Tabella 5). Se si confrontano le caratteristiche di base dei pazienti con riacutizzazione di BPCO responsivi al trattamento con NIMV rispetto a quelle dei non responsivi non si ottengono differenze significative (Tabella 6): in particolare, i pazienti non responsivi non sono risultati differenti in termini di acidosi respiratoria, distress respiratorio e dati anagrafici rispetto ai pazienti responsivi.

Gli altri 5 pazienti sottoposti a IOT e ventilazione meccanica invasiva erano affetti da ALI/ARDS secondaria a sepsi di origine non polmonare (in maggioranza urinaria): in questi pazienti non è stato possibile correggere la severa ipoossimemia anche a fronte di elevate FiO₂ somministrate du-

rante NIMV, pertanto, a causa del perdurare del distress respiratorio, si è reso necessario un trattamento invasivo. È importante sottolineare come questi 5 pazienti rappresentavano l'intera popolazione affetta da IRA secondaria a ALI/ARDS: la presenza di tutti e 5 i pazienti con ALI/ARDS nel gruppo di pazienti non responsivo alla NIMV è risultato un dato statisticamente significativo (Tabella 3), a testimoniare la scarsa risposta al trattamento non invasivo in questa tipologia di pazienti riportata già in altri studi (Tabella 5). Le caratteristiche di base dei pazienti con IRA da ALI/ARDS, rappresentando questi pazienti quasi il 50% dei fallimenti della NIMV, influiscono in maniera evidente sulle caratteristiche globali di base del gruppo di pazienti che hanno fallito il trattamento (Tabella 6 e Tabella 3): l'età media più giovane rispetto ai pazienti con altre eziologie e la presenza di un'insufficienza respiratoria essenzialmente di tipo ipossiemico (a causa della *Lung Failure*) con assenza di acidosi respiratoria condizionano, nel gruppo di pazienti *failure*, valori di significatività statistica per età, pH e pO₂.

Tutti i 22 pazienti con IRA da EPAC hanno risposto al trattamento con CPAP, nessun decesso si è verificato né si sono resi necessari trattamenti ventilatori di tipo invasivo. Questo dato è risultato statisticamente significativo (Tabella 3) e in linea con quanto riportato da anni in letteratura: l'IRA secondaria a EPAC risulta infatti una delle condizioni che meglio rispondono al trattamento con NIMV sulla base di un forte razionale fisiopatologico.

Tra i 5 pazienti con CAP severa, come già accennato, 1 (20%) è deceduto per arresto respiratorio: non si sono riscontrate differenze significative nelle sue

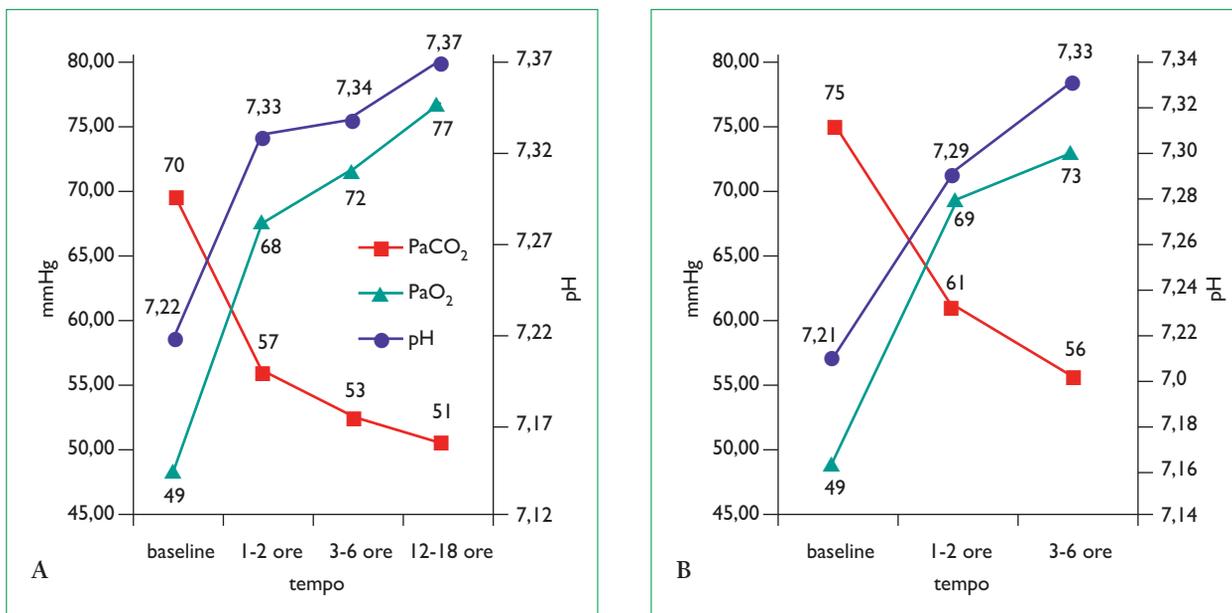


Fig. 1 - Andamento dei parametri gassanalitici in corso di NIMV: A) tutti i pazienti; B) pazienti Responder.

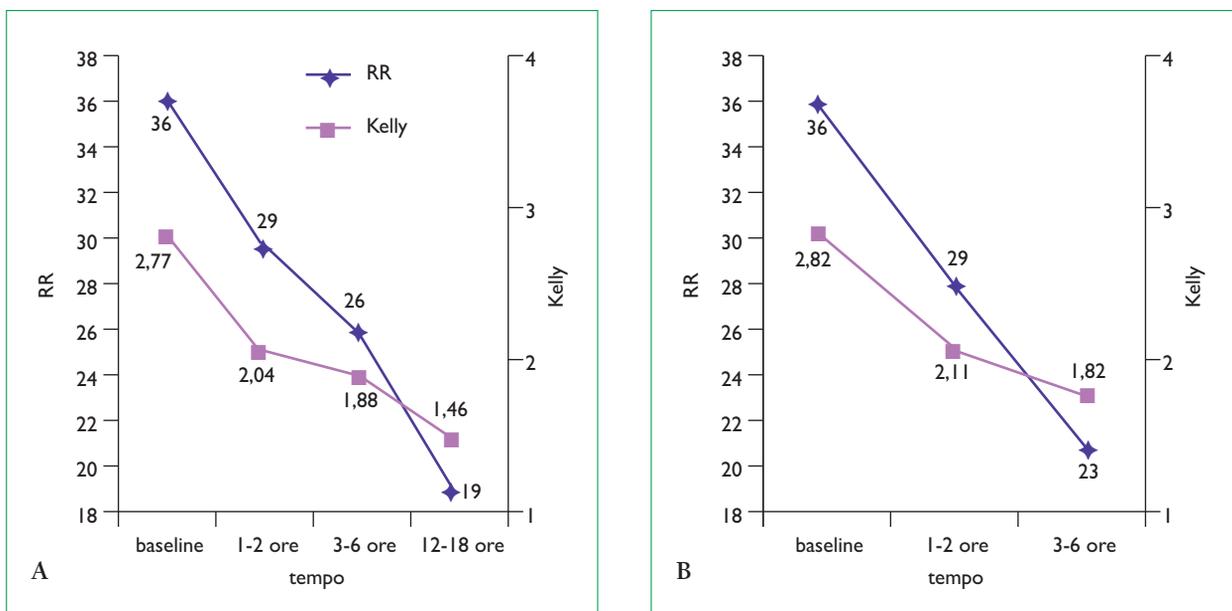


Fig. 2 - Frequenza respiratoria e score di Kelly in corso di NIMV: A) tutti i pazienti; B) pazienti Responder.

caratteristiche di base rispetto agli altri 4 pazienti con CAP che hanno evitato l'intubazione e che sono sopravvissuti. In letteratura le percentuali di fallimento della NIMV in questi pazienti risultano variabili, ma in generale non trascurabili, vista la possibilità per una polmonite severa di evolvere verso una sindrome da distress respiratorio.

Già dopo un'ora di trattamento con NIMV si assisteva ad un miglioramento significativo ($p < 0,05$) di FR, score di Kelly, pH, PaCO₂, PaO₂ rispetto ai valori di base: tale miglioramento era evidente nei pazienti responsivi al trattamento ventilatorio non invasivo ma raggiungeva la significatività statistica anche se considerati globalmente tutti i pazienti ar-

TAB. 7

Valori medi dei parametri clinici e gasanalitici a differenti tempi di trattamento con NIMV: significatività statistica rispetto ai dati di base.

Pazienti Responder	Baseline	1-2 ore		3-6 ore	
pH	7,21	7,29	p 0,0058	7,33	p < 0,0001
PaCO ₂	75,00	60,90	p 0,012	55,89	p < 0,0001
PaO ₂	49,40	69,24	p < 0,0001	72,94	p < 0,0001
FR	35,70	29,00	p 0,0001	23,00	p < 0,0001
Kelly	2,82	2,11	p 0,034	1,82	p 0,0026

Tutti i pazienti	Baseline	1-2 ore		3-6 ore		12-18 ore
pH	7,22	7,33	p 0,0078	7,34	p 0,0048	7,37
PaCO ₂	70,00	56,60	p 0,022	52,95	p 0,0046	50,82
PaO ₂	49,00	67,88	p < 0,0001	71,70	p < 0,0001	77,00
FR	36,00	29,45	p 0,0004	25,75	p < 0,0001	19,00
Kelly	2,77	2,04	p 0,011	1,88	p 0,0035	1,46

ruolati (Figure 1 e 2, Tabella 7). Questa tendenza veniva confermata nelle successive determinazioni (a 3-6 ore, a 12-18 ore, a 24 ore ed oltre). Il mancato miglioramento dei parametri clinici e gasanalitici nei pazienti non responsivi è risultato il motivo per cui si interrompeva la NIMV per poi passare al trattamento invasivo.

La durata mediana di trattamento con NIMV nei pazienti responsivi è risultata globalmente di 16 ore e 6 minuti ma con differenze significative in relazione all'eziologia dell'IRA. Per i pazienti con riacutizzazione di BPCO la mediana è risultata di 18 ore e 54 minuti (6-36 ore), per i pazienti con EPAC 4 ore e 15 minuti (2-8 ore), per i pazienti affetti da CAP severa 20 ore (6-48 ore). Questi dati riflettono ciò che è noto in letteratura e nella pratica clinica quotidiana: l'EPAC spesso risponde brillantemente e in poco tempo al trattamento con CPAP, le riacutizzazioni di BPCO con acidosi respiratoria spesso necessitano di ventilazione a doppio livello di pressione per un periodo prolungato.

La durata media dell'ospedalizzazione nei pazienti responsivi alla NIMV è risultata di 8 giorni e 15 ore circa: i pazienti sottoposti a IOT e trasferiti in UTI sono stati persi al *follow up* pertanto non si conosce la loro evoluzione clinica. In altri studi è riportato come il trasferimento in UTI e la ventilazione meccanica invasiva comportino una prolungata ospedalizzazione, maggior incidenza di complicanze soprattutto infettive (*in primis* la polmonite ventilatore associata, VAP), mortalità più elevata.

Per quanto riguarda la tollerabilità del trattamento con NIMV è risultata buona; in questo senso è sta-

to fondamentale il *nursing* infermieristico, l'approccio al paziente e la gestione accurata dell'interfaccia (maschera di misura idonea, corretta igiene, nicali non troppo tesi e ben posizionati). Nessun paziente ha interrotto il trattamento per intolleranza o per l'insorgenza di complicanze legate al trattamento (per esempio, inalazione, distensione gastrica, claustrofobia, pneumotorace, congestione nasale, sinusite, irritazione oculare). Non si sono verificate lesioni da pressione gravi anche nei trattamenti prolungati grazie anche all'interposizione tra la cute e la maschera di barriere protettive di materiale schiumoso.

Discussione

I dati ottenuti da questo studio osservazionale condotto in reparto medico tradizionale inerenti al trattamento con NIMV in corso di IRA di varia origine sono sovrapponibili a quelli riportati in letteratura e provenienti da studi condotti anche in ambienti diversi: Dipartimento di Emergenza, terapie intensive, reparti pneumologici¹⁶⁻²⁶. Gli studi condotti in ambienti intensivistici a volte riportano percentuali di fallimento lievemente superiori rispetto a quelle riportate da studi condotti in altri ambienti; ciò è di solito correlato alla selezione del paziente, in particolare in terapia intensiva spesso giungono pazienti con quadri clinici più gravi e quindi con prognosi peggiore e difficoltà di trattamento maggiori. Ad esempio, per quanto riguarda il trattamento con NIMV dei pazienti con riacutizzazione di BPCO, è stato spesso usato come criterio di se-

lezione il valore del pH di base: i principali studi condotti in reparti non intensivistici hanno selezionato pazienti con pH superiore a 7,25-7,30 mentre gli studi condotti in terapia intensiva o nel DEA spesso riportano pH medi nella popolazione trattata intorno ai 7,20. Nella nostra serie di pazienti il pH medio, seppur basso (7,22), non sembra aver influenzato in maniera negativa e significativa l'outcome del trattamento.

L'eziologia dell'IRA rimane il primo fattore da considerare nella selezione del paziente al fine di ottenere una buona riuscita del trattamento: le diverse forme di IRA sottendono diversi meccanismi fisiopatologici, pertanto non sempre l'applicazione di una pressione positiva all'interno del torace risulta utile.

Nelle forme secondarie a riacutizzazione di BPCO la ventilazione non invasiva a doppio livello di pressione gode di un'ottima evidenza in letteratura. Sono diverse le metanalisi dei principali studi randomizzati e controllati che sanciscono ormai da anni una indiscussa efficacia della NIMV in termini di IOT evitate e riduzione della mortalità²⁷. Per questo importanti linee guida internazionali ne promuovono l'utilizzo^{1,28,29}. L'applicazione di una pressione espiratoria positiva riduce il lavoro respiratorio di inizio inspirazione controbilanciando la pressione positiva di fine espirazione (PEEP intrinseca) che questi pazienti sviluppano durante le riacutizzazioni a causa dell'intrappolamento aereo; l'aggiunta poi di una pressione inspiratoria più elevata, vincendo le resistenze al flusso aereo promuove il volume corrente, riducendo così la quota di lavoro respiratorio dinamico.

Anche nelle forme di IRA secondarie a EPAC l'evidenza in letteratura è forte: sia la CPAP che la ventilazione a doppio livello di pressione si sono dimostrate in grado di ridurre in maniera significativa IOT e mortalità^{8,9}. L'applicazione di una pressione positiva all'interno del torace in questi pazienti ha sia effetti emodinamici (riduzione di pre e post carico) che ventilatori utili (reclutamento alveolare, aumento della capacità funzionale residua, miglioramento della compliance toraco-polmonare, aumento della ventilazione alveolare, riduzione del lavoro respiratorio)³⁰. Nonostante un recente trial randomizzato e controllato pubblicato sul *New England Journal of Medicine*³¹, in controtendenza con la letteratura dell'ultimo decennio, abbia messo in discussione l'efficacia della NIMV nell'EPAC, importanti linee guida internazionali sanciscono l'utilità delle due metodiche ritenendole in pratica sovrapponibili³².

Le forme di IRA correlate ad ALI/ARDS presentano scarsa risposta al trattamento con NIMV e per questo la letteratura è meno ricca. In alcuni studi viene riportato un miglioramento dell'ossigenazione ma nessuna significativa riduzione delle IOT e della mortalità^{26,33}. Il contesto clinico nel quale si inserisce l'ARDS è complesso: data la frequente e rapida evoluzione sfavorevole della patologia la NIMV deve trovare una potenziale collocazione soltanto nella fase precoce della malattia, dove ancora il danno parenchimale è limitato, garantendo uno strettissimo monitoraggio ed il pronto ricorso all'intubazione laddove necessario. Pertanto non è indicato un trattamento con NIMV in questi pazienti al di fuori di un ambiente intensivistico.

Per quanto riguarda le forme di IRA correlate a CAP severa, anche in questo caso i dati in letteratura non sono consistenti ed a tratti risultano discordanti^{34,35}. È riportata una tendenza alla riduzione delle IOT, del tempo di ospedalizzazione e della mortalità nei pazienti BPCO con CAP, ma tali benefici non sono stati confermati negli altri pazienti. La CPAP, in alcuni studi, è risultata utile nel migliorare l'ossigenazione, ridurre la FR e il distress respiratorio nei pazienti con CAP che rimanevano iposiemici nonostante terapia standard massimale con elevate FiO₂ in Ventimask, ma senza che venisse dilazionata l'intubazione laddove indicata.

In conclusione, possiamo affermare che le metodiche di ventilazione meccanica non invasiva in aggiunta alla terapia medica tradizionale in corso di IRA secondaria a EPAC e riacutizzazione di BPCO si sono rivelate utili nel migliorare i parametri clinici e gassometrici, nel ridurre la necessità di IOT e ventilazione invasiva (eventi gravati da aumentata incidenza di infezioni gravi ed elevata mortalità intraospedaliera). L'evidenza a sostegno della NIMV in queste due condizioni patologiche è ad oggi così forte da far ritenere il trattamento ventilatorio non invasivo come ormai standardizzato e di prima linea. Tali metodiche risultano efficaci ed applicabili anche nei comuni reparti medici laddove si attui un'accurata selezione del paziente da trattare, una precoce applicazione del supporto ventilatorio, un'adeguata formazione e motivazione dello staff deputato alla gestione del trattamento, un corretto monitoraggio del paziente. Queste considerazioni dovrebbero stimolare la diffusione della NIMV anche nei comuni reparti medici e la progettazione da parte delle aziende sanitarie di percorsi dedicati al paziente con IRA, attraverso la creazione di un team multidisciplinare che si occupi della gestione di questa tipologia di paziente anche al di fuori del DEA e delle terapie intensive.

Bibliografia

- Wyatt J, Bellis F. British Thoracic Society guidelines on non-invasive ventilation. *Emerg Med J* 2002; 19: 435.
- Wysocki M, Tric L, Wolff MA, Millet H, Herman B. Noninvasive Pressure Support Ventilation in Patients With Acute Respiratory Failure. *Chest* 1995; 107: 761-768.
- Antonelli M, Conti G, Rocco M, Bufi M, de Blasi RA, Vivino G, Gaspardo A, Meduri GU. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 1998; 339: 429-435.
- Meduri GU, Turner RE, Abou-Shala N, Wunderink R, Tolley E. Noninvasive positive pressure ventilation via face mask: first-line intervention in patients with acute hypercapnic and hypoxemic respiratory failure. *Chest* 1996; 109: 179-193.
- Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, Simonneau G, Benito S, Gaspardo A, Lemaire F. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995; 333: 817-822.
- Thys F, Roeseler J, Reynaert M, Liistro G, Rodenstein DO. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure: a prospective randomised placebo-controlled trial. *Europ Resp J* 2002; 20: 545-555.
- Bersten AD, Holt AW, Vedig AE, Skowronski GA, Baggoley CJ. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive airway pressure delivered by face mask. *N Engl J Med* 1991; 325: 1825-1830.
- Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subirana M, Expósito JA. Non invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *JAMA* 2005; 294: 3124-3130.
- Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J, Graham P, Bersten AD. Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet* 2006; 367: 1155-1163.
- Lightowler J, Wedzicha JA, Elliott MW, Ram FS. NPPV to treat respiratory failure resulting from exacerbation of COPD: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003; 326: 185.
- Wood KA, Lewis L, Von Harz B, Kollef MH. The use of noninvasive positive pressure ventilation in the emergency department: results of a randomized clinical trial. *Chest* 1998; 113: 1339-1346.
- Bardi G, Pierotello R, Desideri M, Valdisserri L, Bottai M, Palla A. Nasal ventilation in COPD exacerbations: early and late results of a prospective, controlled study. *Europ Resp J* 2000; 15: 98-104.
- Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of Non-invasive ventilation (NIV) in acute exacerbations of COPD on general respiratory ward: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000; 355: 1931-1935.
- Farha S, Ghamra Z, Hoisington E, Butler R, Stoller J. use of non invasive positive pressure ventilation on the regular hospital ward: experience and correlates of success. *Respiratory Care Nov* 2006; 51: 1237-1243.
- Kelly, BJ, Mathay HD. Prevalence and severity of neurological dysfunction in critically ill patients. Influence on need for continued mechanical ventilation. *Chest* 1993; 104: 1818-1824.
- Antonelli M, Conti G, Bufi M, Costa MG, Lappa A, Rocco M, Gaspardo A, Meduri GU. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial. *JAMA* 2000; 283: 235-241.
- Antonelli M, Esquinas A, Conti G, Gonzales G, Confalonieri M, Pelaia P, Principi T, Gregoretti C, Beltrame F, Meduri GU, Nencini C, Pirrottina M, Pasqui M, Di Palma A, Genovesi S. Risk factors for failure of non-invasive ventilation in acute hypoxemic respiratory failure: a multicenter study. *Intensive Care Med* 1999.
- Bott J, Carroll MP, Conway JH, Keilty SE, Ward EM, Brown AM, Paul EA, Elliott MW, Godfrey RC, Wedzicha JA. Randomized controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet* 1993; 341: 1555-1557.
- Barbe F, Togores B, Rubi M, Pons S, Maimo A, Augusti AG. Noninvasive ventilatory support does not facilitate recovery from acute respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1996; 9: 1240-1245.
- Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, Cece RD, Hill NS. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 1799-1806.
- Confalonieri M, Potena A, Carbone G, Porta RD, Tolley EA, Umberto Meduri G. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia: a prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 1585-1591.
- Angus RM, Ahmed AA, Fenwick LJ, Peacock AJ. Comparison of the acute effects on gas exchange of nasal ventilation and doxapram in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1996; 51: 1048-50.
- Antonelli M, Pennisi MA, Pelosi P, Gregoretti C, Squadrone V, Rocco M, Cecchini L, Chiumello D, Severgnini P, Proietti R, Navalesi P, Conti G. Noninvasive positive pressure ventilation using a helmet in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a feasibility study. *Anesthesiology* 2004; 100: 16-24.
- Antonelli M, Conti G, Moro ML, Esquinas A, Gonzalez-Diaz G, Confalonieri M, Pelaia P, Principi T, Gregoretti C, Beltrame F, Pennisi MA, Arcangeli A, Proietti R, Passariello M, Meduri GU. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multicenter study. *Intensive Care Med* 2001; 27: 1718-1728.
- Burns KE, Sinuff T, Adhikari NK, Meade MO, Heels-Ansdell D, Martin CM, Cook DJ. Bilevel noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure: survey of Ontario practice. *Crit Care Med*. 2005; 33: 1477-1483.
- Antonelli M, Conti G, Esquinas A, Montini L, Maggiore SM, Bello G, Rocco M, Maviglia R, Pennisi MA, Gonzalez-Diaz G, Meduri GU. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007; 35: 18-25.
- Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliot MW, Ram FS. Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of COPD: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003; 326.
- GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) Guide; aggiornamento 2006. www.goldcopd.com
- ATS. International consensus conference in intensive care medicine: noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *AJRCCM* 2001; 163, 283-291.
- Rasanen J, Heikkila J, Downs J, Nikki P, Vaisanen I, Viitanen A. Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Cardiol* 1985; 55: 296-300.
- Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, Sampson F, Nicholl J. Noninvasive ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. *NEJM* 2008 359:2: 142-151.
- The Task force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008. ESC (European Society of Cardiology) Guideline 2008 for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. *Eur Heart J* 2008; 29: 2388-2442.
- Antonelli M, Conti G, Moro ML. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multicenter study. *Intensive Care Med* 2000; 27: 1718-1728.
- Confalonieri M, Potena A, Carbone G. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia. A prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 1585-1591.
- Jolliet P, Abajo B, Pasquina P. Non-invasive pressure support ventilation in severe community-acquired pneumonia. *Intensive Care Med* 2001; 27: 812-821.

ABSTRACT

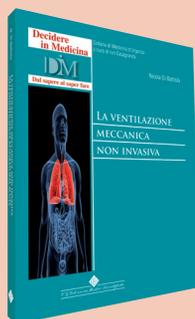
Non invasive ventilation (NIV) in acute respiratory failure (ARF) improve clinical parameters, arterial blood gases, decrease mortality and endo tracheal intubation (ETI) rate also outside the intensive care units (ICUs). Objective of this study is to verify applicability of NIV in a general non respiratory medical ward. We enrolled 68 consecutive patients (Pts) with Hypoxemic or Hypercapnic ARF: acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE), exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD), Pneumonia, acute lung injury / acute respiratory distress syndrome (ALI/ARDS). NIV treatment was CPAP or PSV + PEEP. 12 Pts (18,5%) met primary endpoint (NIV failure): 11 Pts (17%) needed ETI (SALI/ARDS $p < 0,0001$, 6COPD 16,6%), 1 Patient (1,5%) died (Pneumonia). No Pts with ACPE failed ($p = 0,0027$). Secondary endpoints:

significant improvement in Respiratory Rate (RR), Kelly Score, pH, PaCO₂, PaO₂ vs baseline. Median duration of treatment: 16:06 hours: COPD 18:54, ACPE 4:15. Mean length of hospitalisation: 8.66 days. No patients discontinued NIV, no side effects. Results are consistent with literature. Hypoxemic ARF related to ALI/ARDS and pneumonia show worst outcome: it is not advisable to manage these conditions with NIV outside the ICU. NIV for ARF due to COPD and ACPE is feasible, safe and effective in a general medical ward if selection of Pts, staff's training and monitoring are appropriate. This should encourage the diffusion of NIV in this specific setting. According to strong evidences in literature, NIV should be considered a first line and standard treatment in these clinical conditions irrespective of the setting.

emergency care journal - organizzazione, clinica, ricerca • Anno V numero VI • Dicembre 2009 • www.ecj.it

La ventilazione meccanica non invasiva per il Medico d'Urgenza

novità 2010



Nicola Di Battista, Rodolfo Ferrari, Fabrizio Giostra, Paolo Groff, Federico Lari, Francesco Savelli

Per un medico dell'urgenza saper fornire una risposta pronta e corretta alla "dispnea" significa allo stesso tempo:

- saper controllare il sintomo di presentazione più frequente in Pronto Soccorso;
- poter interferire in modo significativo nella possibile evoluzione di un'insufficienza respiratoria acuta di varia origine;
- impedire che un quadro clinico di qualsivoglia criticità possa complicarsi pesantemente ed in modo irreversibile con un problema di ossigenazione e/o ventilazione.

Elementi indispensabili per un intervento efficace, scevro da possibili complicanze derivanti dalla stessa ventilazione meccanica, sono:

- una adeguata conoscenza fisiopatologica del tipo di insufficienza respiratoria acuta;
- un pronto inquadramento non invasivo dello stato emodinamico del paziente;
- l'impiego della metodica ventilatoria più adeguata e "meno invasiva";
- la costante consapevolezza che il cuore e i polmoni interagiscono sempre, in situazioni di normalità e/o criticità, per realizzare un fine comune: la ossigenazione cellulare.

Gli enormi benefici della ventilazione meccanica non invasiva sono oggi supportati da una ricchissima letteratura: la precocità del suo impiego costituisce probabilmente la vera chiave di lettura dell'enorme successo della metodica "esplosa" negli ultimi vent'anni. Il medico dell'urgenza, per la sua naturale collocazione, è per primo chiamato a conoscere ed attivare tale metodica che può risultare anche "salva vita".

Il testo, ricco di immagini, è uno strumento indispensabile a supporto dei corsi formativi che il gruppo "NIV - SIMEU" ha svolto sul territorio nazionale e risponde perfettamente alle finalità di tali corsi: pratico ma allo stesso semplice nell'esposizione dei concetti che in prima battuta possono apparire ostici per un medico "non specialista", quale spesso è il medico d'urgenza.

SCHEDA TECNICA

Formato 15 x 21 cm • 256 pagine • tabelle • immagini

TARGET

Medici d'Urgenza

PREZZO DI LISTINO

€ 39,00 - Promozione a Lei riservata sulla cedola di commissione libraria.

Per informazioni e ordini contattare il **Servizio Assistenza Clienti al n. 011.37.57.38**, oppure inviare una e-mail a cgems.clienti@cgems.it o consultare il catalogo online del sito www.cgems.it