

Ventilazione non invasiva nel *volet* costale

**Damiano Gioia^{1,2}, Silvia Turrini^{1,2},
Blerta Barakaj^{1,2}, Marta Saporito¹,
Giuseppe Seditto¹, Giovanni M. Ferrari²**

Il trauma toracico, con le sue relative complicanze, è responsabile del 25% dei decessi per traumatismo.

Il trauma toracico si distingue in:

- ▶ chiuso (senza soluzione di continuità della parete toracica);
- ▶ aperto (lesione della parete toracica).

Nel 20% dei casi di trauma costale si può verificare il lembo costale mobile o *volet* costale, una condizione definita dalla frattura di tre o più coste consecutive in due siti separati. Il segmento del torace interessato si stacca dal resto della gabbia toracica e si muove indipendentemente rispetto al resto della gabbia toracica con un movimento paradossale: durante l'inspirazione il segmento si sposta verso l'interno trascinato dalla pressione intratoracica negativa, mentre durante l'espirazione il segmento si sposta verso l'esterno per la pressione intratoracica positiva, provocando uno squilibrio della ventilazione e dello scambio dei gas.

Il *volet* costale, spesso associato a contusione polmonare, pneumotorace ed

¹Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche, Università degli Studi di Torino, A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Torino

²S.C. Pneumologia e Unità di Terapia Semi-Intensiva Pneumologica. A.O. Mauriziano, Torino
giovanniferrari@at@gmail.com

emotorace, può avere delle ripercussioni gravi sul sistema respiratorio peggiorando lo *shunt* intrapolmonare e gli scambi gassosi causando insufficienza respiratoria ipossiêmica.

La mortalità e le complicazioni del *volet* costale non si sono modificate sensibilmente negli ultimi anni; le cause sono ascrivibili sia alle precoci alterazioni fisiopatologiche che si verificano nei pazienti con trauma toracico sia alla mancanza di linee guida sulla gestione di questi pazienti, generando così una controversia sul corretto approccio ai pazienti con trauma toracico e lembo costale mobile.

Il *volet* toracico è associato a una mortalità più elevata rispetto alle semplici fratture costali e richiede, spesso, supporto ventilatorio meccanico. Già nei primi anni Settanta era stato osservato che il ritardo nell'intubazione tracheale era associato a un incremento della mortalità.

Studi successivi hanno osservato che i pazienti con *volet* costale avevano una maggiore necessità di ventilazione meccanica, presentavano una maggiore incidenza di complicanze respiratorie e una maggiore durata della degenza ospedaliera, rispetto ai pazienti con fratture costali.

La presenza di *volet* costale risultava essere un fattore di rischio indipendente per lo sviluppo di severe complicanze respiratorie, suggerendo quindi di trattare precocemente con l'intubazione tracheale questa categoria di pazienti.

Peraltro, fino ad alcuni anni fa, il trattamento per i pazienti con insufficienza respiratoria secondaria a *volet* costale era rappresentato dall'ossigenoterapia, da un adeguato controllo del dolore e dall'intubazione tracheale. In alcuni casi si cercava anche di correggere il movimento paradossale mediante riparazione chirurgica o mediante fissazione esterna.

Sono ancora scarse le prove di efficacia per il trattamento del lembo costale mobile, ma gli sforzi devono essere indirizzati al trattamento dei seguenti punti chiave:

- ▶ gestione precoce dell'insufficienza respiratoria;
- ▶ mantenimento di un'adeguata *clearance* delle secrezioni tracheo-bronchiali;
- ▶ supporto emodinamico adeguato;
- ▶ gestione del dolore;
- ▶ valutazione sulle indicazioni alla fissazione chirurgica della parete toracica.

L'obiettivo del presente articolo è valutare se esiste un ruolo per la gestione dell'insufficienza respiratoria mediante l'utilizzo di supporti respiratori non invasivi.

Le domande a cui rispondere sono essenzialmente due.

- 1) Esiste un ruolo per la ventilazione non invasiva nell'insufficienza respiratoria correlata al *volet* costale?
- 2) Qual è la modalità di ventilazione ottimale per questi pazienti: pressione positiva continua non invasiva delle vie aeree (CPAP) o ventilazione a pressione positiva non invasiva (NPPV)?

Conosciamo bene le complicanze legate alla ventilazione meccanica invasiva,



sia per quanto riguarda i danni associati alla ventilazione sia per quanto riguarda le complicanze infettive. Recenti studi hanno osservato che i pazienti con *volet* costale necessitano maggiormente della ventilazione meccanica e hanno una maggiore incidenza di complicanze polmonari rispetto ai pazienti con fratture costali semplici. Inoltre, il ritardo nell'intubazione è associato a una prognosi scarsa, con una mortalità che risulta essere superiore al 50%.

Negli ultimi anni diversi studi randomizzati hanno evidenziato i benefici della NIV nel trattamento dell'insufficienza respiratoria acuta (IRA) in termini di riduzione della probabilità di intubazione tracheale, delle complicanze infettive e della durata del ricovero ospedaliero. Se paragonati agli studi sull'applicazione della NIV nell'IRA ipercapnica e nel paziente ipossiémico, sono ancora pochi i lavori che hanno studiato la NIV nel trauma toracico e nel lembo costale mobile.

L'applicazione della NIV, sia mediante NPPV sia CPAP, può ridurre la necessità di intubare i pazienti con insufficienza respiratoria correlata al *volet* costale. Il

background fisiologico della CPAP nell'insufficienza respiratoria correlata al *flail chest* è stato studiato in un elegante studio condotto da Tzelepis e collaboratori che hanno valutato la distorsione della parete toracica in pazienti con lembo costale mobile secondo varie modalità ventilatorie (CMV, IMV e CPAP): il grado di distorsione della parete toracica è risultato essere inferiore con la CPAP rispetto alle altre modalità forse per la capacità dei sistemi CPAP di generare una forza pneumatica in grado di stabilizzare il segmento toracico e di impedirne il movimento paradossale.

Due studi (di cui uno condotto specificatamente in pazienti con lembo costale mobile) hanno valutato l'efficacia della CPAP vs la ventilazione invasiva e hanno osservato che la CPAP è risultata essere più efficace in termini di riduzione della durata del trattamento ventilatorio, della durata del ricovero (in Terapia Intensiva e ospedaliero), delle complicanze infettive, di riduzione della mortalità, senza differenze

in termini di scambi gassosi. Un altro studio ha confrontato l'utilizzo della NPPV vs l'ossigenoterapia nei pazienti con trauma toracico (compresi pazienti con *volet costale*) e ha dimostrato che il tasso di intubazione e la durata del ricovero erano significativamente maggiori nei pazienti randomizzati nel gruppo dell'ossigenoterapia.

Oltre alla metodica, anche l'interfaccia selezionata sembra essere correlata a un migliore *outcome* della NIV, come dimostrato in un recente *trial* randomizzato in cui è stato dimostrato che la NIV con casco migliora gli *outcome* in termini di scambi gassosi e complicanze correlate all'interfaccia se paragonata alla NIV con maschera.

È importante selezionare accuratamente i pazienti con trauma da sottoporre a NIV, escludendo i pazienti con insufficienza multiorgano, con *shock*, ipossiemia severa e acidosi e riservando il trattamento con la NIV nei pazienti stabili emodinamicamente, con scambi gassosi moderatamente compromessi.



In conclusione, nonostante la scarsità degli studi sulla NIV nel lembo costale mobile, diversi lavori e alcune metanalisi hanno dimostrato l'efficacia della stessa nei pazienti con compromissione moderata degli scambi gassosi sia in termini di riduzione di mortalità, morbilità, complicanze infettive e nella durata del ricovero, sia per quanto riguarda il miglioramento dell'ossigenazione e la riduzione della necessità di incubazione tracheale.

I dati a disposizione non consentono di stabilire se la CPAP sia superiore alla NPPV, l'elemento importante, più che la selezione della metodica, è la selezione appropriata del paziente (presenza di insufficienza respiratoria ipossiémica lieve-moderata), dell'interfaccia e del *setting* idoneo, per evitare ritardi nell'*upgrade* a una ventilazione invasiva in caso di necessità.

Bibliografia di riferimento

- BOLLIGER CT, VAN EEDEN SF. *Treatment of multiple rib fractures. Randomized controlled trial comparing ventilatory with nonventilatory management.* Chest 1990;97:943-8.
- DAVIGNON K, KWO J, BIGATELLO LM. *Pathophysiology and management of the flail chest.* Minerva Anestesiol 2004;70:193-9.
- GUNDUZ M, UNLUGENC H, OZALEVLI M, ET AL. *A comparative study of continuous positive airway pressure (CPAP) and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) in patients with flail chest.* Emerg Med J 2005;22:325-9.
- HERNANDEZ G, FERNANDEZ R, LOPEZ-REINA P, ET AL. *Noninvasive ventilation reduces intubation in chest trauma-related hypoxemia.* Chest 2010;137:74-80.
- LIU Q, SHAN M, ZHU H, ET AL. *Noninvasive ventilation with a helmet in patients with acute respiratory failure caused by chest trauma: a randomized controlled trial.* Sci Rep 2020;10:21489.
- TZELEPIS GE, MCCOOL FD, HOPPIN FG. *Chest wall distortion in patients with flail chest.* Am Rev Respir Dis 1989;140:31-7.
- VELMAHOS GC, VASSILIU P, CHAN LS, ET AL. *Influence of flail chest on outcome among patients with severe thoracic cage trauma.* Int Surg 2002;87:240-4.

sintex
EDITORIA

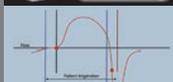
NUOVA EDIZIONE

Il presente volume nasce dal lavoro teorico-pratico di un gruppo di operatori sanitari impegnati in diversi Dipartimenti d'Emergenza e che, nel corso degli anni, hanno messo a frutto la loro esperienza sul campo condividendo competenze diverse e promuovendo formazione in tutta Italia.

DIAGNOSTICA DIFFERENZIALE DELLA DISPNEA ACUTA IN PRONTO SOCCORSO

Dall'anamnesi all'ecografia del torace, dalla ventilazione non-invasiva al monitoraggio clinico

Andrea Bellone
Guido Caironi
Massimiliano Eteri
Giorgio Gudda
Roberto Rossi
Luca Mellace
Stefano Binda



sintex
EDITORIA

La prima sensazione che ho avuto sfogliando le pagine del volume è stata quella di trovarmi direttamente catapultato nel *triage* di uno dei nostri affollati Pronto Soccorso e dover affrontare in poco tempo le complesse problematiche e le subdole insidie che emergono o si nascondono di fronte a un paziente che entra per "fame di aria" e chiede disperatamente di essere aiutato a respirare. L'intrecciarsi di un percorso sia induttivo che deduttivo nella presentazione dei diversi scenari operativi del paziente dispnoico, per cui ogni caso è sempre diverso dagli altri, costituisce un valore aggiunto di come sia stato impostato il contenuto educativo del testo il quale fonde, in modo sapiente, la medicina basata sull'evidenza con quella basata sull'esperienza. Ringrazio gli Autori per aver scritto questo volume e aver voluto così trasmettere la loro pluriennale esperienza a chi già lavora, o si appresta a farlo, nel campo della medicina critica respiratoria.

Raffaele Scala

U.O. Pneumologia e UTIP

Azienda Usl Toscana sud est - P.O. San Donato, Arezzo

EDITORE: Sintex Editoria | PAGINE: 108 | PREZZO: € 24,00 | ISBN: 978-98-943312-2-6 | FORMATO: 15 x 21 cm | RILEGATURA: brossura

PER ORDINARE UNA COPIA SCRIVI A: editoria@sintexservizi.it

Sintex Servizi S.r.l. | via Vitruvio 43 | 20124 - Milano | T. +39 02 36590350 | www.sintexservizi.it