

# INTERNATIONAL TRAUMA LIFE SUPPORT

## GESTIONE PREOSPEDALIERA DELLO PNEUMOTORACE APERTO MEDIANTE MEDICAZIONE A VALVOLA

Le Linee guida e le raccomandazioni contenute in questo documento sono aggiornate alla data di pubblicazione, non sostituiscono in alcun modo la supervisione medica del Sistema di Emergenza in cui si opera

### INTRODUZIONE

Si definisce pneumotorace aperto la presenza di aria tra i due foglietti pleurici con una breccia toracica comunicante con l'esterno. I traumi toracici penetranti con perforazione del polmone rappresentano il 5-6% di tutte le lesioni negli scenari bellici<sup>1</sup>. Lo pneumotorace aperto è molto più frequente nella casistica militare, mentre è una lesione rara nei traumi civili, con solo 31 casi riportati al Trauma and Research Network nel Regno Unito in un periodo di 8 anni dal 2013<sup>2</sup>. In ogni caso è molto importante identificarlo e trattarlo poiché è una delle cause prevenibili di morte per trauma<sup>3</sup>.

L'aria tende ad attraversare il tramite con minor resistenza, pertanto se l'apertura della parete toracica è approssimativamente due terzi del diametro della trachea o più grande, l'aria passerà preferenzialmente attraverso la breccia della parete toracica piuttosto che dalla trachea ad durante i movimenti respiratori<sup>3</sup>. In questo caso la ventilazione diviene inefficace, portando a ipossia e ipercapnia.

La diagnosi di pneumotorace aperto si basa sulla storia e sulla presenza di una ferita toracica succhiante aria verso l'interno e visibilmente gorgogliante a ogni atto respiratorio, insieme a pochi altri reperti clinici<sup>2</sup>.

La procedura attualmente raccomandata per una gestione efficace di questa lesione in ambito preospedaliero è il posizionamento di una medicazione che permetta all'aria di uscire, ma non di entrare (medicazione "su tre lati" o a valvola)<sup>2,4</sup>.

### BACKGROUND

Negli ultimi anni si è pensato di realizzare per l'uso preospedaliero dei dispositivi di copertura impermeabili dotati di valvole unidirezionali. Ad oggi sono disponibili in commercio un ampio numero di differenti medicazioni a valvola che differiscono per la capacità di aderenza alla cute e sono quindi più o meno efficaci nella riduzione della pressione intratoracica.

La 8<sup>a</sup> edizione del manuale ITLS Provider, attualmente in uso, raccomanda l'uso di una medicazione impermeabile con una valvola unidirezionale, quali la Asherman Chest Seal, la Bolin Chest Seal o la Halo Vent<sup>4</sup>.

Fino a poco tempo fa, la Bolin e la Asherman erano le uniche due medicazioni con valvola incorporata disponibili. Recentemente sono stati sviluppati nuovi devices che si differenziano per forma, materiali e valvole, nel tentativo di massimizzare l'espulsione di aria e possibilmente sangue dalla cavità pleurica. Inoltre alcuni di questi dispositivi sono progettati in modo da evitare l'ostruzione della valvola da parte di detriti ambientali o coaguli.

Arnaud segnala che la medicazione a valvola di Asherman non aderisce bene se posizionata sulla cute bagnata<sup>5,6</sup>. Molti rilevano che la Bolin Chest Seal è più facile da rimuovere rispetto ad altre medicazioni valvola come SAM, HyFin e Russell.

Oltre all'aderenza, un fattore importante da considerare nella determinazione dell'efficacia complessiva del dispositivo è la portata effettiva della valvola.

## **CONSIDERAZIONI**

L'efficacia delle medicazioni a valvola o "su 3 lati" nel prevenire la formazione di un pnx iperteso dipende pertanto dal loro grado di adesività alla cute e dal volume d'aria che passa attraverso la valvola unidirezionale. Non sono ancora stati effettuati studi su soggetti umani, ma sono stati pubblicati numerosi studi su animali per valutare l'efficacia dell'ampia gamma di medicazioni a valvola attualmente disponibili in commercio<sup>5,6,7,8,9</sup>.

Per valutare il grado di adesività sono stati testati otto modelli di medicazione a valvola mediante scale di aderenza per lo scollamento e scale di distacco a temperatura ambiente<sup>2</sup>. Cinque di queste sono state ulteriormente selezionate in base al loro superiore punteggio di adesività e valutate dopo 17 ore di conservazione a temperature estreme (-19,5°C e +71,5°C). Non sono state riscontrate differenze significative nell'adesione alla cute delle cinque medicazioni occlusive ventilate a temperatura ambiente; quattro medicazioni (Russell, FastBreathe, Hyfin e SAM) hanno mantenuto una aderenza maggiore anche dopo l'esposizione a temperature estreme rispetto alla Bolin Chest Seal.

Per quanto riguarda l'efficacia e l'efficienza della valvola, sono stati testati gli effetti dell'applicazione di cinque modelli di medicazione su un suino con una ferita toracica aperta e sanguinante<sup>7</sup> simulando la gestione di un emopneumotorace, valutando l'efficacia dei dispositivi nel controllo della pressione intrapleurica (prevenzione del pnx iperteso). Gli studi evidenziano che l'applicazione di una medicazione a valvola su una ferita toracica non sanguinante ripristina la normale pressione intrapleurica e migliora la dinamica respiratoria, normalizzando la ventilazione. Tuttavia, l'accumulo di sangue all'interno della valvola ostacola il passaggio di aria, portando alla formazione di un emopneumotorace iperteso, o più spesso, provoca il distacco della medicazione dalla cute con conseguente perdita di efficacia. Solo il canale di ventilazione laminato, presente su alcuni modelli di medicazione a valvola permette un'efficiente evacuazione di sangue e aria dalla cavità pleurica e previene lo sviluppo di un emopneumotorace iperteso. Sebbene siano necessarie ulteriori conferme basate su dati rilevati sul campo, gli Autori raccomandano che nel frattempo vengano utilizzate preferibilmente medicazioni valvola con struttura

laminare per il trattamento di pazienti in teatro di guerra, in particolare nelle fasi precedenti l'arrivo del livello di cura più avanzato.

## **PROCEDURA**

In base ai protocolli locali, ai pazienti con pneumotorace aperto devo essere applicate precocemente **medicazioni a valvola** dotate di canale di ventilazione laminare.

## **SUPERVISIONE MEDICA**

La Direzione Medica ha il compito di continuare ad analizzare i dati più recenti e sviluppare opportuni protocolli operativi per la fase pre-ospedaliera del soccorso riguardanti l'utilizzo appropriato delle medicazioni a valvola. L'implementazione di questi protocolli deve essere monitorata ed eventualmente corretta mediante un programma di controllo della qualità.

## **CONCLUSIONI**

Secondo ITLS ci sono sufficienti evidenze per raccomandare l'utilizzo di medicazioni a valvola unidirezionale, con prese d'aria laminate, nei pazienti con pneumotorace aperto. Durante l'uso del dispositivo la valvola dovrebbe essere controllata o cambiata dopo 1 ora dall'applicazione.

I recenti progressi nel design e nella manifattura delle medicazioni a valvola hanno portato alla disponibilità sul mercato della H-vent Chest Seal, che sembra essere molto promettente. ITLS continuerà a monitorare gli studi clinici sul campo e aggiornerà queste raccomandazioni in caso di necessità.

## BIBLIOGRAFIA

1. Peoples GE, Gerlinger T, Craig R, Burlingame B. Combat casualties in Afghanistan cared for by a single team during the initial phase of operation enduring freedom. *Mil Med.* 2005;170:462Y468.
2. Leech C, (2017). The pre-hospital management of life-threatening chest injuries: a consensus statement from the Faculty of Pre-Hospital Care, Royal College of Surgeons of Edinburgh. *TRAUMA* Vol 19:1:54-62.
3. Advanced Trauma Life Support Ninth Edition 2012 American College of Surgeons ACS Committee on Trauma Page 98-99.
4. International Trauma Life Support Eighth Edition 2016 Page 131-133. ISBN-13:978-0-13-413079-8.
5. Arnaud F, Jeronimo-Maudin E, Higgins A, Kheirabadi B, McCarron R, Kennedy D, Housler G. Adherence evaluation of vented chest seals in a swine skin model. *Injury.* 2016; 47(10):2097-2104.
6. Arnaud F, Tomori T, Teranishi K, Yun J, McCarron R, Mahon R. (2013) Evaluation of chest seal performance in a swine model. Comparison of Asherman vs. Bolin. *Injury.* 2008;39:1082-88.
7. Kheirabadi BS, Terrazas IB, Miranda N, et al (2017) Do vented chest seals differ in efficacy? An experimental evaluation using a swine hemopneumothorax model. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery,, Publish Ahead of Print.* doi:10.1097/TA.0000000000001501
8. Kheirabadi, B. S., Terrazas, I. B., & Koller, A. (2013). Vented versus unvented chest seals for treatment of pneumothorax and prevention of tension pneumothorax in a swine model. *J Trauma Acute Care Surg, 75(1), 150 - 156.*
9. Kotora Jr JG, Henao J, Littlejohn LF, Kircher S. (2013) Vented chest seals for prevention of tension pneumothorax in a communicating pneumothorax. *J Emerg Med.* 2013; 45(5); 686-694.

# ***Stato dell'arte***

## **GESTIONE PREOSPEDALIERA DELLO PNEUMOTORACE APERTO MEDIANTE MEDICAZIONI A VALVOLA**

International Trauma Life Support

Le Linee guida e le raccomandazioni contenute in questo documento sono aggiornate alla data di pubblicazione, non sostituiscono in alcun modo la supervisione medica del Sistema di Emergenza in cui si opera

### **Abstract**

Questo breve scritto riporta la raccomandazione attuale di International Trauma Life Support riguardo al tipo di medicazione da utilizzare nella gestione dello pneumotorace aperto in fase preospedaliera.

### **Raccomandazione**

International Trauma Life Support ritiene che:

1. Ci sono sufficienti evidenze a supporto dell'uso di una medicazione impermeabile a valvola da parte degli operatori pre-ospedalieri nella gestione del paziente con pneumotorace aperto.
2. In base all'attuale letteratura disponibile e alle evidenze provenienti dagli studi su animali, ITLS supporta l'uso di una medicazione a valvola con canali di ventilazione laminati all'interno di un sistema di protocolli controllato dalla supervisione medica e da un programma di monitoraggio della qualità
3. La procedura operativa standard per l'utilizzo di una medicazione con valvola unidirezionale deve includere il controllo o il cambio del dispositivo dopo 1 ora dall'applicazione, per evitare che detriti all'esterno o coaguli all'interno alterino il funzionamento della valvola predisponendo allo sviluppo di un emo-pneumotorace iperteso.