

LA GESTIONE DEL CONTROPULSATORE AORTICO SUL VELIVOLO

A.Giupponi, F.Bergamelli, E.Albergoni, C.Mercanti *, F.Bellotti°,

Elisoccorso SSUEm 118 Bergamo Anestesia 2^a Ospedali Riuniti ; *Casa di Cura "S. Francesco" Bergamo ;
°Cardioanestesia Ospedale San Raffaele IRCCS Milano.

Il contropulsatore aortico, conosciuto anche come IABP (acronimo di Intra Aortic Ballon Pump), venne usato per la prima volta nel 1968 in un paziente con shock cardiogeno refrattario . Dal 1970 gli usi di tale device si estendono ad altre indicazioni : stabilizzazione di pazienti in attesa di intervento chirurgico, supporto in pazienti sottoposti ad intervento di cardiocirurgia non in grado di uscire dal bypass cardiopolmonare, limitazione dell'estensione e della gravità del danno miocardico ischemico, prevenzione di ulteriore danno ischemico.

Il contropulsatore è costituito da un'apparecchiatura che oggi ha dimensioni lievemente maggiori di una base da computer (tower) ed un peso di circa 40 Kg cui viene connesso un catetere alla cui estremità si trova un pallone che viene fatto gonfiare e sgonfiare in rapporto al ciclo cardiaco.

Il catetere viene inserito, tramite puntura percutanea, in arteria femorale e da qui sospinto prossimalmente lungo l'aorta sino al livello dell'arco dove la punta del catetere stesso si deve trovare subito al di sotto dell'emergenza dell'arteria succlavia sinistra. Il corretto posizionamento deve essere sempre verificato prima di iniziare la contropulsazione : le metodiche usate per la verifica consistono nella radiografia toracica o/e nell'ecocardiografia transesofagea. Durante il funzionamento una ulteriore e semplice verifica può essere eseguita con il rilevamento del polso radiale, che ci fornisce però solo l'indicazione che l'estremità del catetere non si trovi prossimalmente all'arteria succlavia sinistra.

Una volta assicurati del corretto posizionamento del pallone si avvia il contropulsatore che inizia a gonfiare e sgonfiare, con elio, il pallone situato all'estremità del catetere : l'insufflazione e lo sgonfiamento devono avvenire in sincronia con il tracciato elettrocardiografico o con quello pressorio e la frequenza dei cicli può essere identica a quella cardiaca ed in tal caso si parla di contropulsazione 1:1, oppure può essere della metà, di un terzo, di un quarto sino ad un sedicesimo della frequenza cardiaca ed in questi casi si parlerà di rapporto 1:2, 1:3, 1:4 sino a 1:16.

Come detto il pallone viene gonfiato e sgonfiato in sincronia ai cicli cardiaci affinché il suo funzionamento porti i vantaggi ricercati : esso viene *gonfiato in diastole*, che corrisponde alla comparsa dell'onda T dell'elettrocardiogramma o all'incisura dicrota (chiusura della valvola aortica) sul tracciato della pressione arteriosa, e viene *sgonfiato subito prima della sistole* durante la fase di contrazione isometrica e lo sgonfiamento deve avvenire immediatamente prima del complesso QRS dell'elettrocardiogramma o dell'inizio della branca ascendente del polso arterioso.

L'effetto emodinamico principale della contropulsazione è la diminuzione dell'impedenza arteriosa mentre il miglioramento della perfusione coronarica rappresenta solo un effetto secondario.

Il pallone, negli adulti, viene gonfiato con 30-40 cc di elio : ne consegue che una certa quantità di sangue viene spostata nell'aorta prossimalmente e distalmente al pallone stesso e quindi la pressione diastolica aumenta. Poiché il flusso coronarico si ha principalmente in diastole, un aumento della pressione diastolica porterà ad un flusso aumentato. Durante lo sgonfiamento si produce una pressione intraaortica negativa per la rapida desufflazione del pallone : la resistenza arteriosa all'eiezione ventricolare sinistra risulta pertanto diminuita e la gittata cardiaca aumentata. Con il funzionamento del contropulsatore anche il lavoro del miocardio ed il precarico diminuiscono per il ridotto carico cardiaco ed inoltre si ha un effetto favorevole sull'equilibrio tra apporto e richiesta di

O₂ del miocardio. Quanto detto ci serve a capire l'importanza della corretta sincronizzazione fra il funzionamento del device e le fasi dell'attività cardiaca : infatti in caso di scorretto sincronismo possono sortire effetti che sono diametralmente opposti a quelli ricercati con l'uso della contropulsazione (una insufflazione troppo precoce impedisce o blocca prematuramente l'eiezione ventricolare e ciò può ridurre la gittata sistolica e la portata cardiaca ; uno sgonfiamento precoce porta ad un calo marcato della pressione diastolica che determinerà un ritorno di sangue dalle arterie più periferiche -quali carotidi o coronarie- all'aorta con conseguente ipoperfusione cerebrale e cardiaca, mentre se lo sgonfiamento è tardivo si avrà diminuzione della gittata sistolica ed aumento della tensione di parete del ventricolo sinistro).

Le indicazioni alla contropulsazione aortica, come accennato all'inizio, sono :

- Shock cardiogeno
- IMA complicato da : 1) Difetti meccanici – rottura del setto interventricolare, insufficienza mitralica acuta, aneurisma ventricolare -
2) Persistenza del dolore ischemico ed estensione dell'area infartuale
- Grave compromissione del ventricolo sinistro – FE<20%, CI <1,8lt/min/m² -
- Impossibilità a interrompere il bypass cardiopolmonare .

Le controindicazioni relative per la IABP sono :

- Insufficienza aortica – da moderata a grave -
- Grave patologia dell'aorta – es. dissecazione, placche calcifiche –
- Grave vasculopatia periferica degli arti inferiori – es. Sindrome di Leriche –

Le complicanze collegate alla metodica sono :

- Ischemia dell'arto
- Dissecazione aortica
- Formazione di trombi ed embolizzazione
- Trombocitopenia
- Infezioni
- Embolia gassosa
- Impossibilità al posizionamento della IABP

Visto quanto esposto sino ad ora sono facilmente intuibili le problematiche

connesse alla gestione del contropulsatore in caso di elitransporto : esse sono in relazione alle condizioni cliniche del paziente ed al funzionamento del device. La letteratura su tale argomento non presenta riferimenti significativi (una sola voce bibliografica reperita che fa riferimento al trasporto aereo, nulla a riguardo dell'elitransporto) o linee guida, in Italia la casistica non è riportata e pertanto gli Autori fanno riferimento alle norme gestionali generali embricate alle problematiche inerenti il volo con elicottero.

Il paziente contropulsato è generalmente un malato critico, che necessita anche di supporto inotropo : quindi la prima attenzione va prestata al funzionamento delle pompe di infusione, al livello di carica della batteria delle stesse ed all'approvvigionamento di farmaci in quantità tale che consenta di superare abbondantemente il tempo stimato per il volo di trasferimento : l'obbligo di prolungare i tempi di volo può essere sempre in agguato (improvvise condizioni meteo avverse, necessità di proseguire su gomma, ecc.).

Va poi verificato il buon funzionamento del contropulsatore con cui ci accingiamo ad iniziare il volo : sarebbe buona norma non fare affidamento su apparecchi che danno problemi, anche di piccola entità, già in sede ospedaliera. Sinceratici con il collega che segue il malato che il device ha un corretto funzionamento, va verificata la buona carica della batteria ed il livello della bombola di elio. Va sempre portata con se la presa di attacco alla rete : può essere utile per l'attacco ad eventuali inverter.

Una volta caricato a bordo il paziente si imbarca il contropulsatore privo del carrello : questo permette di ridurre gli ingombri e consente di bloccare l'apparecchio in modo più sicuro. Verificata la solidità dell'ancoraggio è buona norma chiedere la messa in moto dell'eliambulanza : questo ci permette di valutare se anche con le vibrazioni trasmesse dai rotori il device rimane ben saldo all'ancoraggio. Inoltre possiamo subito verificare quale artefatti compaiono sul tracciato elettrocardiografico : ciò è di fondamentale importanza in quanto, come abbiamo visto, il pallone viene gonfiato e sgonfiato in sincronismo con fasi ben definite del ciclo cardiaco. La presenza di artefatti può rendere il tracciato non più interpretabile con conseguente desincronizzazione o arresto della IABP.

Importante è allora sincronizzare il contropulsatore non più sul tracciato bensì sull'onda pressoria arteriosa, che generalmente subisce modificazioni di lieve entità tali da non interferire sul buon funzionamento dell'apparecchio. Vanno quindi tarati i volumi di suoneria degli allarmi sui livelli massimi perché siano udibili durante il volo anche con il rumore presente in cabina.

Resta da verificare poi il problema legato alla diminuzione di pressione atmosferica che si incontra durante il volo : infatti sappiamo che la pressione diminuisce con l'aumentare della quota. Questo fa sì che il gas contenuto nel pallone tenda ad espandersi provocando un aumento delle dimensioni dello stesso : quale siano i livelli critici di altitudine e di che entità sia l'espansione del pallone correlata alla diminuzione di pressione sono dati non conosciuti. Il rischio connesso ad un'iperespansione del pallone è rappresentato da possibili lesioni dell'aorta : potrebbe essere indicato eseguire il "refilling" del sistema una volta in quota per prevenire tale problema.

Un ulteriore problema cui far fronte potrebbe essere la disconnessione del catetere dall'apparecchio legato a movimenti del paziente o alle vibrazioni trasmesse dal velivolo. Infine va considerata l'evenienza di una dislocazione del pallone, anche se è una possibilità alquanto remota in quanto il catetere viene fissato da alcuni punti nella sede di inserzione cutanea : la scomparsa del polso radiale del paziente ci deve far pensare ad uno spostamento prossimale del pallone con occlusione dell'emergenza dell'arteria succlavia sinistra.

Desidero ringraziare il Sig. Todeschini Filippo per la collaborazione fattiva e disinteressata e per l'amicizia di cui mi onora