
La contropulsazione aortica.

Assistenza infermieristica al paziente contropulsato.

Marcello Scardino, Infermiere Cardiochirurgia Terapia Intensiva

La contropulsazione aortica (**IABP –Intra aortic ballon pump**) è il più diffuso sistema di assistenza circolatoria temporanea, in grado di aumentare la velocità del flusso coronarico e di diminuire il *post-carico* agendo così in maniera favorevole sull'apporto e la richiesta di ossigeno da parte del miocardio.

Ideato negli anni 60 come supporto meccanico nei gravi casi di insufficienza ventricolare sinistra, mostrava i suoi limiti in quanto poteva essere inserito solamente per via chirurgica, ed inoltre i materiali con i quali era costruito creavano turbolenze al flusso sanguigno e sviluppo di emolisi massiva. Il perfezionamento della tecnica, con la possibilità dell'inserimento per via percutanea, e l'impiego di nuovi materiali hanno fatto sì che l' IABP rivesta un ruolo molto importante nel trattamento del miocardio ischemico e mal funzionante.

L'ambiente di utilizzo dell'IABP è quello della sala operatoria e dell'unità di terapia intensiva; più recentemente questo sistema viene impiegato con maggior frequenza in ambito di laboratorio di emodinamica a fronte di procedure di urgenza o emergenza.

Indicazioni e controindicazioni

Le indicazioni per l'utilizzo dell'IABP possono contemplare sia l'utilizzo nelle unità coronariche sia in ambiente cardiocirurico.

Nel primo caso l'indicazione principe è il *deficit di pompa* secondario a :

- Esteso IMA ;
- Shock cardiogeno e/o insufficienza ventricolare sinistra ;

- Rottura post infartuate del setto inter-ventricolare ;
- Insufficienza mitralica acuta da rottura post-ischemica ;
- Angina instabile refrattaria ;
- Rottura del muscolo papillare e/o di corde tendinee ;
- Perforazione di un lembo mitralico in corso di endocardite batterica ;
- In attesa di trapianto cardiaco ;

In ambito cardiocirurgico :

- Miglioramento della portata cardiaca in pazienti emodinamicamente instabili in attesa di trapianto cardiaco ;
- Supporto emodinamico in pazienti in bassa portata che necessitano di un completamento diagnostico-terapeutico prima dell'intervento
- Sindrome da bassa gittata dopo intervento ;
- Infarto miocardio peri-operatorio allo scopo di ridurre l'area di necrosi o migliorare lo stato del circolo ;
- Incapacità di svezzamento dalla circolazione extracorporea(CEC) al termine dell'intervento cardiocirurgico ;

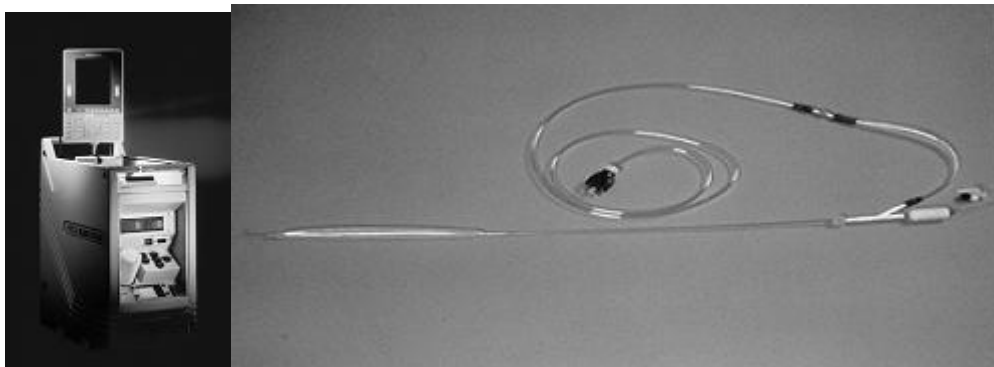
Le controindicazioni all'utilizzo dell'IABP si possono dividere in assolute e relative come vediamo nella seguente tabella :

Assolute	Relative
Occlusione distale aortica o severa stenosi	Severi disturbi vascolari periferici
Dissecazione aortica	Bypass arteriosi aortici o ileofemorali
Aneurisma aorta toracica o addominale	Moderata insuff. della valvola aortica
Severa insufficienza della valvola aortica	Tachiaritmie incontrollate (> 140 b/min)
	Controind. all'eparina o ad altri anticoag. ev

Caratteristiche del sistema

Il sistema consta di un **palloncino** di polyethylene (materiale poco trombogeno) montato su un catetere vascolare semirigido collegato tramite ad un tubo ad una **consolle** di comando che è in grado di monitorizzare l'ECG e la curva di pressione arteriosa sincronizzando l'insufflazione e la desufflazione del palloncino con il ciclo cardiaco. Il pallone viene gonfiato con elio che essendo un gas inerte, dotato di bassa viscosità (questa proprietà consente di effettuare il gonfiaggio e lo sgonfiaggio molto velocemente) ed alto coefficiente di diffusione non crea alcun tipo di problema in caso di rottura della membrana del palloncino nel sistema vascolare. Il palloncino è disponibile in varie misure in base all'altezza del paziente, generalmente un adulto richiede una capacità di insufflazione di 34 – 50 cc di gas (*il palloncino da 40 cc misura 263 mm ed un \varnothing di 15 mm*). La **consolle** si può schematizzare in tre componenti:

- a) Unità di controllo deputata alla regolazione del momento di gonfiaggio e sgonfiaggio del palloncino (*timing*) sulla scorta del segnale proveniente dall'ECG o dalla curva pressoria del paziente (*trigger*)
- b) Monitor che evidenzia la curva pressoria e l'ECG del paziente in tempo reale
- c) Sistema pneumatico azionato dall'unità di controllo che, utilizzando del gas (*elio*) proveniente da una bombola inserita nella consolle, gonfia e sgonfia alternativamente prima un palloncino presente in una camera di sicurezza della consolle e quindi di conseguenza, tramite questo, il palloncino posizionato nell'aorta del paziente.



Posizionamento del catetere

Per l'inserzione del catetere si possono usare due diverse metodiche:

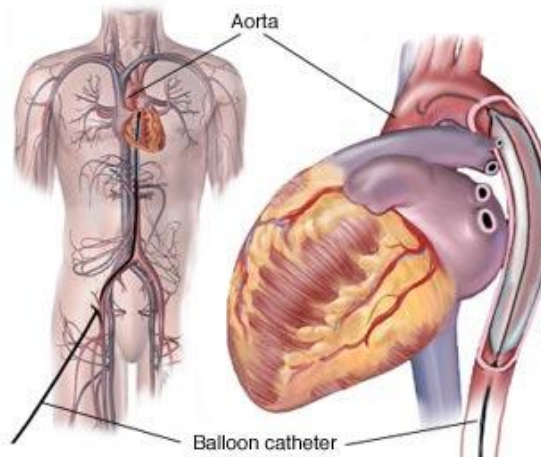
A. Chirurgica

B. Percutanea

Nel primo caso, il catetere a palloncino viene introdotto direttamente nel vaso (di solito arteria femorale) dopo che questo è stato isolato chirurgicamente. Nel secondo caso si esegue la puntura percutanea dell'arteria e, secondo la tecnica di Seldinger, introducendo una guida metallica e un introduttore e quindi il catetere. Il catetere viene posizionato in maniera precisa, la sua punta si trova 1 – 2 cm sotto l'emergenza dell'arteria succlavia di sinistra, l'estremità distale non deve ostruire le emergenze delle arterie renali. Il corretto posizionamento può essere verificato usando la fluoroscopia o la radiografia del torace individuando il marker radiopaco della punta del catetere.

Intra-Aortic Balloon Pump

Balloon inflates when heart muscle relaxes and deflates just before the heart muscle pumps. This increases blood flow to the heart muscle and relieves some of the heart's workload.



Corretto posizionamento del catetere

Effetti emodinamici

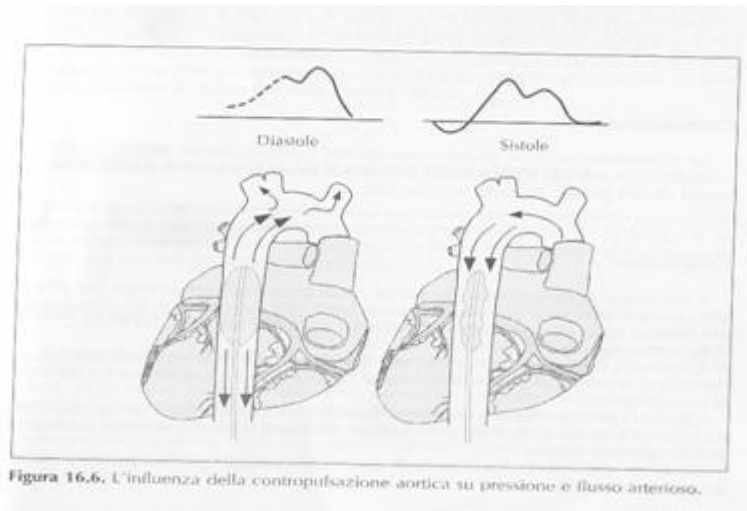
Gli effetti emodinamici che la contropulsazione determina sono:

Fase di gonfiamento.

Il palloncino gonfiato in fase diastolica a valvole semilunare chiuse (apice onda T), provoca uno spostamento di sangue verso il bulbo aortico con incremento della pressione diastolica e del flusso coronarico.

Fase di sgonfiamento.

Lo sgonfiamento rapido subito prima della sistole (onda Q), determina una diminuzione della pressione insorta nel segmento in cui è posizionato il palloncino, in modo che il ventricolo sinistro possa espellere il suo contenuto in un'aorta "semivuota". Questa riduzione dell'impedenza all'eiezione ventricolare sinistra consente un aumento del volume sistolico e della portata cardiaca, minor lavoro cardiaco, diminuito consumo di ossigeno.



E' di fondamentale importanza che la contropulsazione sia sincronizzata con la sistole e la diastole, per far questo è possibile usare come trigger l' ECG, la curva di pressione arteriosa o un pacemaker. Il palloncino può essere regolato con vari rapporti rispetto al ciclo cardiaco (1:1,1:2,...1:8) e può seguirne la frequenza sino a 140 b/min. Gli effetti della contropulsazione cambiano radicalmente la forma della curva della pressione arteriosa, e per un adeguato controllo è necessario che questa sia monitorizzata in modo invasivo.

Effetti emodinamici dell' IABP

Pressione aortica	Cuore	Flusso sangue	Pressione Vt. Sn	Ventricolo Sinistro
Diminuzione sistolica	Diminuzione afterload	Aumento flusso coronarico	Diminuzione sistolica	Diminuzione volume

Aumento diastolica	Diminuizione preload	Aumento CO	Diminuizione fine diastole	Diminuizione tensione parete
		Aumento flusso renale		Aumento CO
				Aumento EF

Effetti sull'onda

PSP = Peak Systolic Pressure. La più alta pressione prodotta dalla eiezione del ventricolo. " Pressione Sistolica "

IP = Inflation Point. Il punto sulla traccia della pressione dove inizia la insufflazione del pallone.

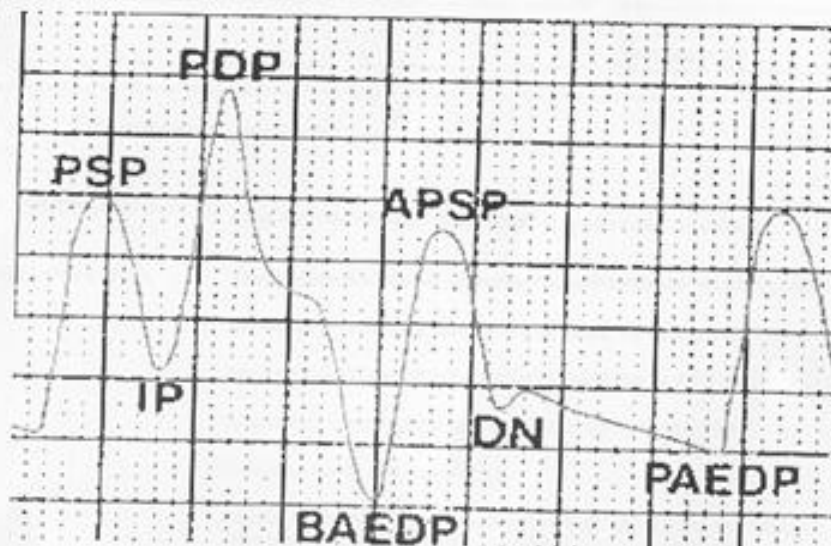
PDP = Peak Diastolic Pressure. La più alta pressione aortica prodotta dalla insufflazione del pallone. Generalmente più alta di PSP.

BAEDP = Balloon Aortic End - Diastolic Pressure. La più bassa pressione in aorta che riflette la desufflazione del pallone.

APSP = Assisted Peak Systolic Pressure. Pressione sistolica che riflette l'azione del palloncino.

DN = Dicrotic Notch, il punto sulla curva discendente della pressione arteriosa che segnala la chiusura della valvola aortica e l'inizio della diastole.

PAEDP = Patient Aortic End - Diastolic Pressure. La più bassa pressione presente normalmente in aorta. "Pressione Diastolica ",



Complicazioni

La contropulsazione non è esente da rischi per il paziente. L'incidenza di complicanze varia dal 15% al 40% (a seconda della natura delle stesse). Complicanze serie sono documentate nel 5 – 10% dei casi, le più comuni sono rappresentate (9 – 22%) dall'ischemia degli arti inferiori e dalla setticemia (1 – 22%).

L'ischemia degli arti inferiori può realizzarsi nell'arto ipsilaterale o in quello controlaterale, e può evidenziarsi tanto con il dispositivo posizionato che subito dopo la rimozione.

Il 20% circa dei pazienti necessita di interventi chirurgici per complicanze vascolari.

Può verificarsi la rottura del palloncino durante posizionamento a seguito del contatto con strumenti taglienti o in sede a seguito del contatto con una placca calcifica all'interno del vaso.. Questo fenomeno si evidenzia con l'entrata del sangue all'interno del palloncino e del sistema pneumatico. Tale evenienza impone l'immediata sostituzione del palloncino, sia per il rischio connesso all'immissione di gas in circolo, sia per la possibilità che il sangue all'interno del palloncino, coagulandosi, possa rendere difficoltosa la rimozione dello stesso.

In generale possiamo riassumere le complicanze come elencato nella tabella seguente:

<u>COMPLICANZE IABP</u>	
MAGGIORI	MINORI
<i>Morte</i>	<i>Ematoma nel punto di accesso</i>
<i>Emorragia con compromissione emodinamica</i>	<i>Emorragia minore</i>
<i>Sepsi</i>	<i>Trauma vascolare/ riparazione chirurgica</i>
<i>Ischemia grave degli arti inferiori</i>	<i>Microembolizzazione(disturbi cerebrali)</i>
<i>Necrosi midollo spinale</i>	<i>Trombosi arteriosa</i>
<i>Ischemia o infarto mesenterico e/o renale</i>	<i>Febbre</i>
<i>Dissecazione aortica</i>	<i>Infezione nel punto di accesso</i>
<i>Embolia gassosa</i>	<i>Batteriemia</i>
Intrappolamento del pallone incapacità a rimuoverlo	<i>Ulcera ischemica plantare</i>

	<i>Neuropatia ischemica</i>
	<i>Pseudoaneurisma</i>
	<i>Claudicatio</i>

Svezzamento dall'IABP

La durata della contropulsazione è variabile a seconda dell'indicazione e può variare da 1 o 2 giorni per pazienti con ischemia miocardica, a 1 o 2 settimane per pazienti con insufficienza ventricolare sinistra. In base alla durata del trattamento ci si deve aspettare un certo grado di dipendenza del paziente, per questo motivo la sospensione sarà graduale riducendo progressivamente il contributo del contropulsatore ed embricandolo con adeguato supporto farmaceutico. Esistono due metodi di svezzamento:

- I. Riduzione progressiva del ciclo cardiaco/assistenza*
- II. Riduzione progressiva del volume del gas insuflato, mantenendo invariato il ciclo cardiaco/assistenza.*

Se il catetere è stato posizionato tramite scopertura arteria la rimozione prevede il controllo chirurgico dell'arteria ; se applicato invece per via percutanea verrà semplicemente sgonfiato e sfilato, nel punto di inserzione si eserciterà una compressione manuale di circa 15 min. e successivamente si applicherà il compressore pneumatico.

Assistenza al paziente contropulsato

L' IABP viene applicato in una fase critica del decorso clinico del paziente, per cui per garantire un'assistenza efficace è fondamentale che l'infermiere sappia gestire correttamente tale apparecchiatura e riconoscerne tempestivamente le eventuali anomalie. E' indispensabile, se il paziente è sveglio, coinvolgerlo informandolo sui principi di funzionamento di questo

apparecchio indispensabile per la sua sopravvivenza, in modo da poter contare sulla sua collaborazione.

Al fine di suddividere i carichi di lavoro all'interno di una terapia intensiva, e per ottenere un controllo più efficace il rapporto tra infermiere e paziente contropulsato *dovrebbe* essere di 1:1, mai superiore a 1:2 .

Durante l'assistenza al paziente contropulsato sono fondamentali alcuni controlli che andranno eseguiti costantemente:

- La **temperatura, il colorito, e il polso dell'arto** in cui è inserito il catetere dell'IABP. Nella nostra terapia intensiva per il controllo della temperatura dell'arto usiamo appositi trasduttori che visualizzano le temperature di entrambi gli arti per valutarne l'eventuale differenza. Questo controllo ci permette di valutare in anticipo un rischio di ischemia dell'arto. Il controllo del colorito della cute andrà effettuato anche su tutto il corpo per rilevare la presenza o meno di *marezzatura*.
- Controllare i **parametri vitali** (*la febbre potrebbe, ad es., scaldare il palloncino e il suo gas all'interno favorendo la formazione di condensa e rallentando il processo di gonfiaggio/sgonfiaggio*) ed **emodinamici** del paziente, eventuali variazioni significative dovranno essere repentinamente comunicate al medico di terapia intensiva.
- **Monitoraggio continuo con catetere di Swan-Ganz** (*pressioni di riempimento, resistenze, pressione polmonare*),
- **Monitoraggio dei valori emogasanalitici** (*squilibri negli scambi gassosi, squilibri idroelettrolitici*),
- **Monitoraggio della diuresi** (controllo della perfusione renale, individuare precocemente eventuali segni/sintomi di

insufficienza renale acuta da ridotta gittata cardiaca, mantenere un buon bilancio idro- elettrolitico).

- Controllare il **punto di inserzione** del catetere aortico per verificarne lo stato e/o la presenza di eventuale infiammazione/infezione. A tal fine sarebbe opportuno medicare

tale zona con medicazioni adesive trasparenti, riducendo sensibilmente l'inquinamento del punto di inserzione. La manovra di sostituzione della medicazione andrà eseguita in maniera e con materiali sterili assicurando l'asepsi degli interventi. La medicazione andrà sostituita di routine ogni 48 ore e ogni qualvolta necessario.

- Controllare la **presenza di eventuale sangue nel circuito pneumatico**: indice di porosità o rottura del palloncino. La presenza di sangue all'interno del palloncino potrebbe, una volta coagulato, impedire o rendere difficile la rimozione dello stesso.
- Controllare che tutto il **circuito sia correttamente collegato**(*al fine di evitare l'introduzione di aria*), che i **cavi di lettura ecg** siano correttamente posizionati(*eventualmente sostituire elettrodi deteriorati*), controllare la **pressione della sacca di lavaggio** montata sul trasduttore(=300 mm/Hg) e controllarne **la sua quantità** (la sacca di soluzione salina + 20 Unità di eparina x litro, mantiene costantemente lavato e pervio il catetere)
- Controllare la **sincronizzazione con il segnale ecg** (o pressorio), la mancanza di sincronizzazione , determina uno scorretto funzionamento dell'IABP: **gonfiaggio precoce** (*si gonfia prima della fine della sistole con la potenziale chiusura della valvola aortica, aumento delle resistenze e del Vs , rigurgito aortico*), **gonfiaggio ritardato** (*si gonfia molto dopo la chiusura della v. aortica con inefficace per fusione coronarica*), **sgonfiaggio precoce** (*si sgonfia molto prima dell'inizio della sistole con conseguente perdita di ogni beneficio*), **sgonfiaggio ritardato** (*si sgonfia dopo l'inizio della sistole successiva andando ad ostacolarla, aumentando il carico del Vs e impedendo l'eiezione del sangue dallo stesso*)
- **La capacità della bombola di elio** (*controllare l'effettiva presenza di una bombola di scorta*).
- **Controllare che l'IABP sia messo in carica**

Posizione e igiene personale del paziente

Per un buon funzionamento dell'IABP il paziente **deve essere posizionato in decubito ortopedico non superiore a 30°** (*per evitare pericolose strozzature del catetere*), l'arto in cui è inserito il catetere non

dovrà essere piegato mai, le manovre di igiene e del cambio biancheria andranno eseguite rapidamente e con il tronco del paziente in asse con gli arti inferiori. E' fondamentale la cura dell'igiene personale del paziente in quanto la posizione obbligata può facilitare l'insorgenza di Ldd, andrebbe eseguito un bagno a letto giornaliero con un cambio totale della biancheria, più un'eventuale spugnatatura serale con cambio biancheria e ogni qualvolta necessario. Il paziente verrà posizionato lateralmente utilizzando gli appositi presidi(tutori,cuscini in silicone, archetti). Se il paziente è sveglio è fondamentale informarlo sulle modalità e motivazioni che rendono necessario mantenerlo in una determinata postura.

Assistenza durante il posizionamento del catetere dell'IABP

Anche se può sembrare di minor importanza, e ripetitivo, rispetto alle manovre che andranno eseguite in seguito, è fondamentale informare il paziente, se sveglio, sulla manovra che si andrà ad eseguire. Tale manovra andrà eseguita con tecnica sterile.

1. Informarsi sulla tecnica che verrà usata (chirurgica o per cutanea) al fine di preparare il materiale occorrente (cestello con ferri per scopertura arteria, telini sterili,ecc....)
2. Procedere alla tricotomia se necessario
3. Assicurarci che la traccia ecg al monitor sia buona e non disturbata
4. Applicare gli elettrodi dopo aver sgrassato accuratamente la cute
5. Applicare il cavo dell' ecg sul paziente controllando la comparsa della frequenza e della traccia ecg sulla prima traccia del monitor dell'IABP
6. Preparare il campo sterile aiutando il medico(se si esegue la scopertura arteria questi andrà aiutato a vestirsi)

7. Durante il posizionamento del palloncino eseguire le prescrizioni del medico, assisterlo nella gestione del materiale e controllare la situazione del paziente dal monitor.
8. Al termine del posizionamento collegare il trasduttore con la linea di lavaggio (preventivamente preparata).
9. Eseguire lo zero e quindi collegare il trasduttore con la linea di pressione.
10. Controllare la traccia pressoria sul monitor dell'IABP

Per la rimozione dello stesso ci si dovrà informare sulla tecnica che è stata usata per il posizionamento al fine di preparare il materiale occorrente. Se applicato per via per cutanea verrà semplicemente sgonfiato e sfilato: nel punto di inserzione si eserciterà una compressione manuale di circa 15 min. e successivamente si applicherà il compressore pneumatico, quindi una medicazione compressiva per alcune ore, controllando temperatura e polsi periferici. Se applicato con tecnica chirurgica occorrerà un controllo dell'arteria dal chirurgo che effettuerà la manovra, i ferri e il materiale saranno gli stessi usati per il posizionamento.

BIBLIOGRAFIA:

- ❖ Paul L. Marino – The ICU Book -Contropulsatore aortico
- ❖ N.H. Diepenbrock – Guida pratica in area critica – Contropulsazione con palloncino intaortico
- ❖ G. Ruvolo – Manuale di terapia intensiva postcardiochirurgica – Contropulsazione aortica
- ❖ Nursing Cuore – Atti del 3° congresso Nazionale –Assistenza infermieristica alla persona con contropulsatore aortico
- ❖ Ospedale Cisanello Pisa-Anestesia e Rianimazione – Parliamo di contropulsazione aortica
- ❖ P.J Owverwalder,M.d –The Internet Journal of Thoracic & Cardiovascular- IABP
- ❖ Brenda Morgan, Clinical Educator,CCTC, Critical Care London, Health Sciences Centre- Protocollo per infermiere addetto all'IABP
- ❖ Piera Sisti, Paola Di Giulio- Problemi cardiaci- Pompa intaortica a Palloncino(IABP)
- ❖ Gruppo di lavoro IP Terapia Intensiva Multimedia S.S.G Milano – Assistenza al paziente con IABP
- ❖ Robert C. Schlant, J.Willis Hurst – Il Cuore,il manuale,-La contropulsazione aortica