



# Supportare il Circolo con il Contropulsatore Aortico

**Indicazioni, controindicazioni.  
Come si inserisce, come si affronta lo  
svezzamento**

**Dr. Antonio Toscano**

**Quali sono le Complicanze e come prevenirle**

**Dr. Luigi Piatti**



# Supportare il Circolo con il Contropulsatore Aortico

## Fisiologia, indicazioni, inserzione

Dr. Antonio Toscano



# Supportare il Circolo con il Contropulsatore Aortico

## Regolazione, Complicanze e Rimozione

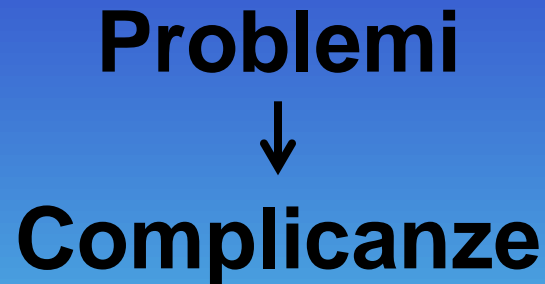
Dr. Luigi Piatti

*Non conflitti di interesse*



Cardiologia Interventistica  
Dipartimento Cardiovascolare  
Ospedale "A. Manzoni", Lecco

# Regolazione, Rimozione e Complicanze



## Gestione

- ...
- Temporizzazione
- Rimozione
- ...

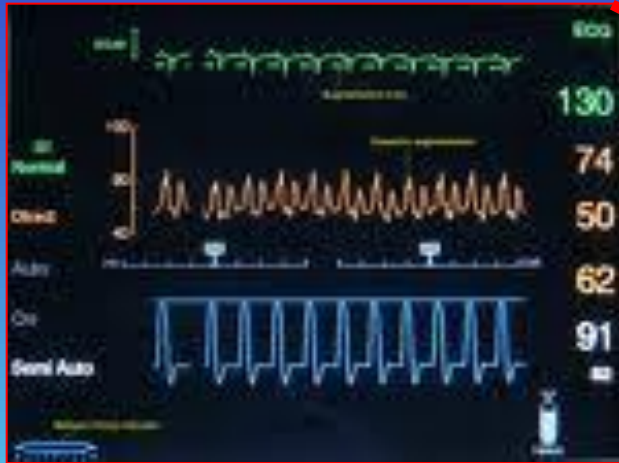
## Cliniche

- Problemi che insorgono in relazione alla presenza e del contropulsatore

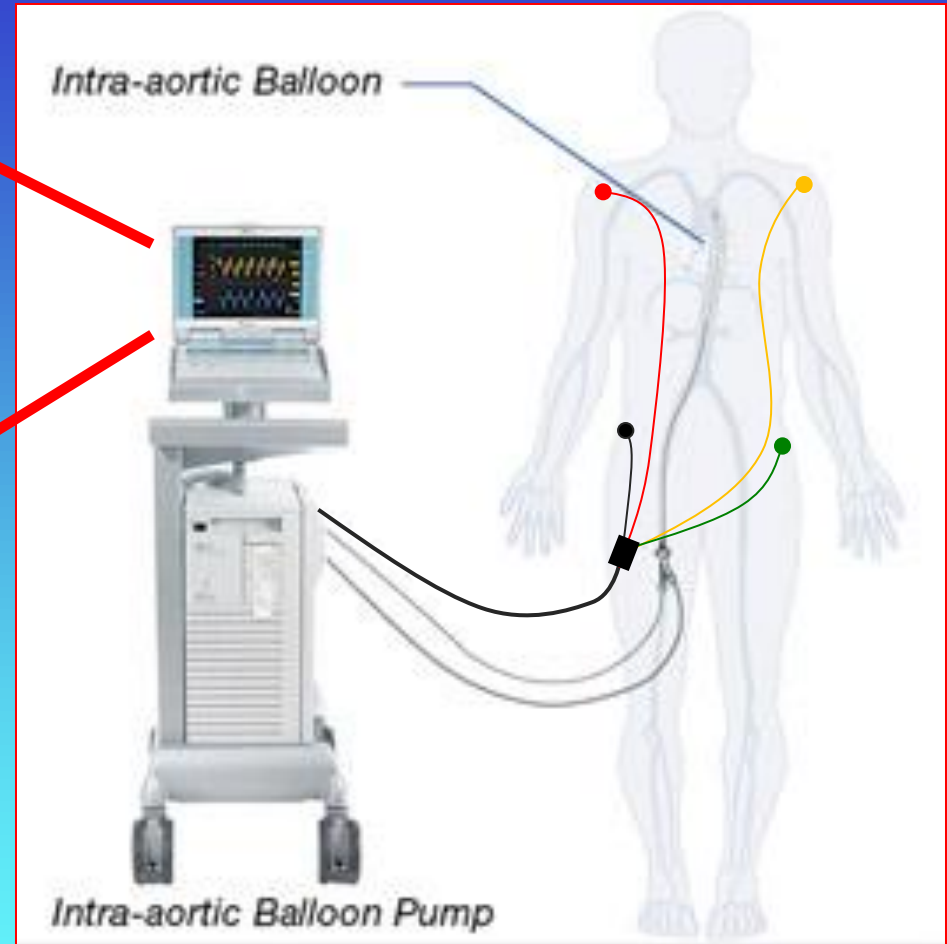
# Problemi di gestione

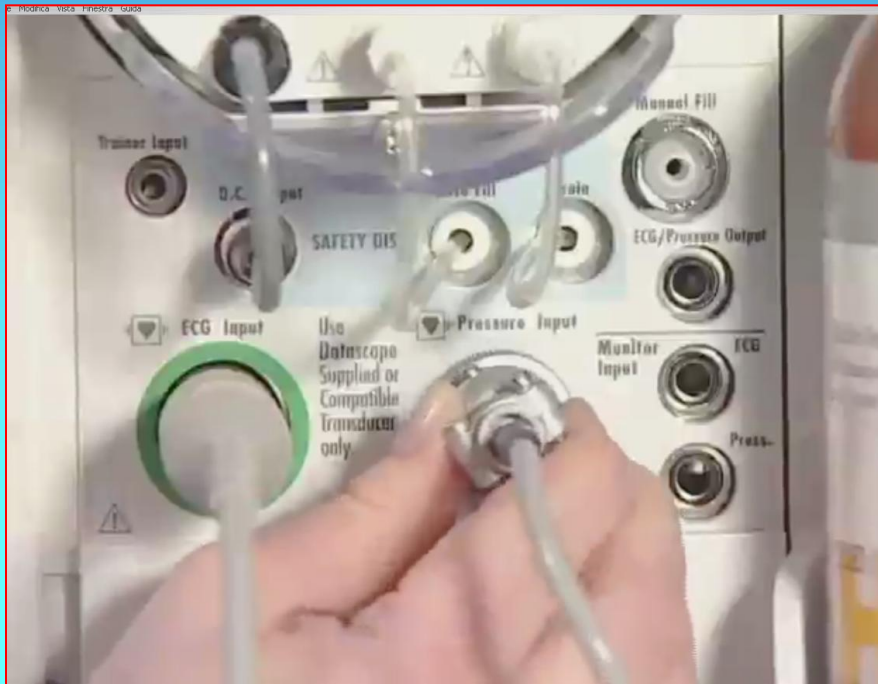
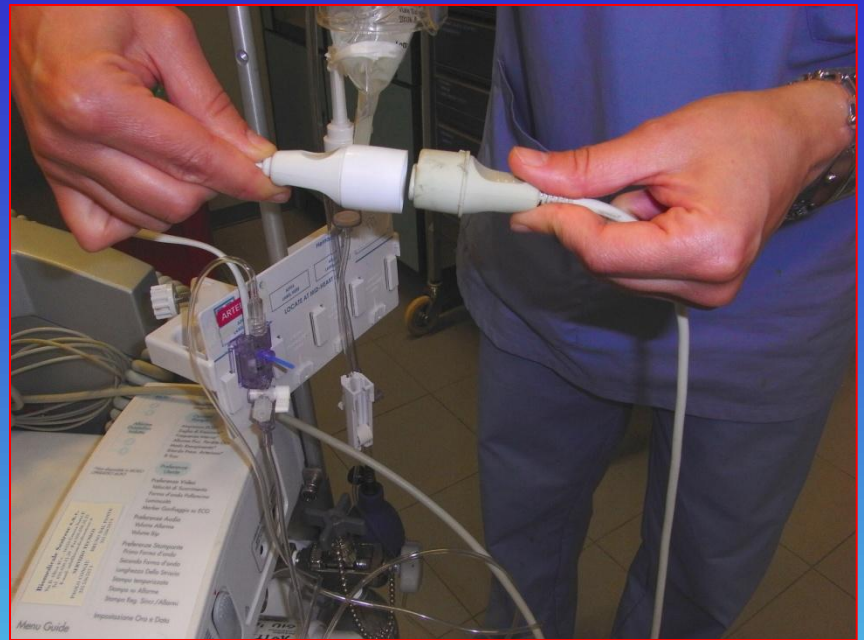
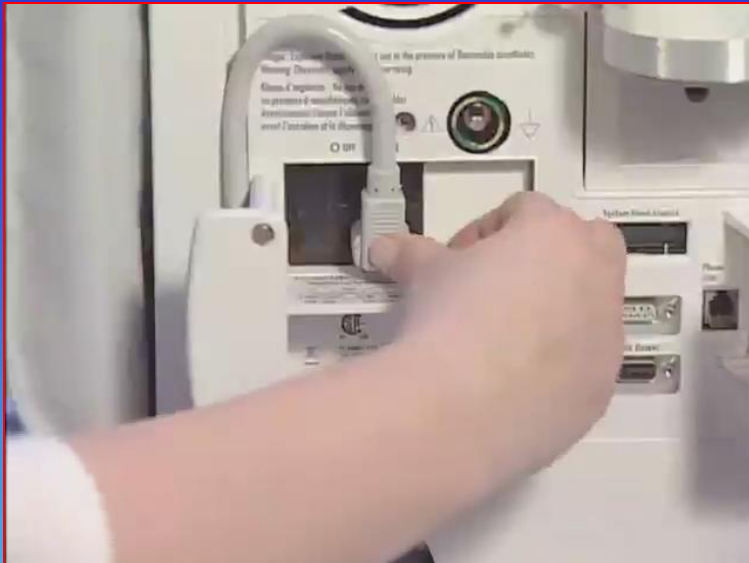
## 1) Hardware

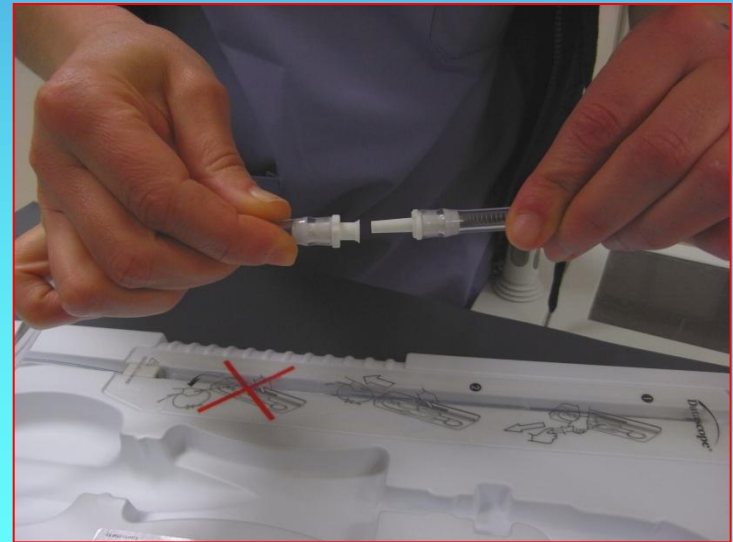




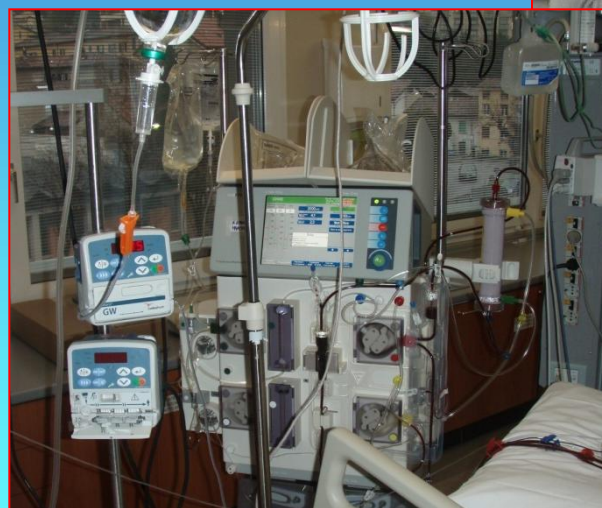
**Il pallone è collegato tramite un tubo al contropulsatore che, monitorando l'ECG o la curva di pressione, sincronizza il e lo sgonfiaggio del pallone con il ciclo cardiaco.**











Spazio ideale

Affollamento abituale

→ Pianificare e tenere in ordine

# Problemi di gestione

## 3) Trasporto



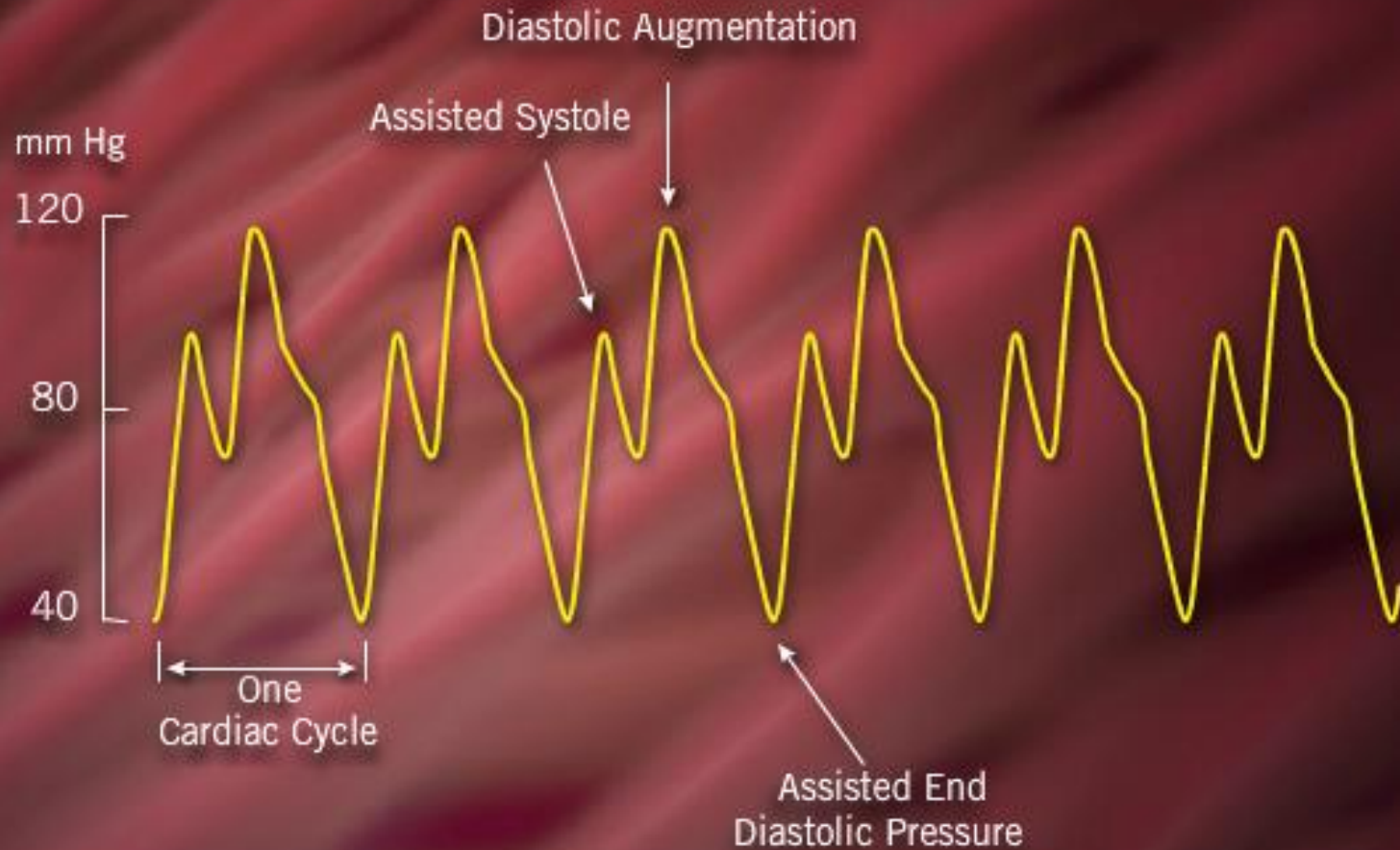


# Problemi di gestione

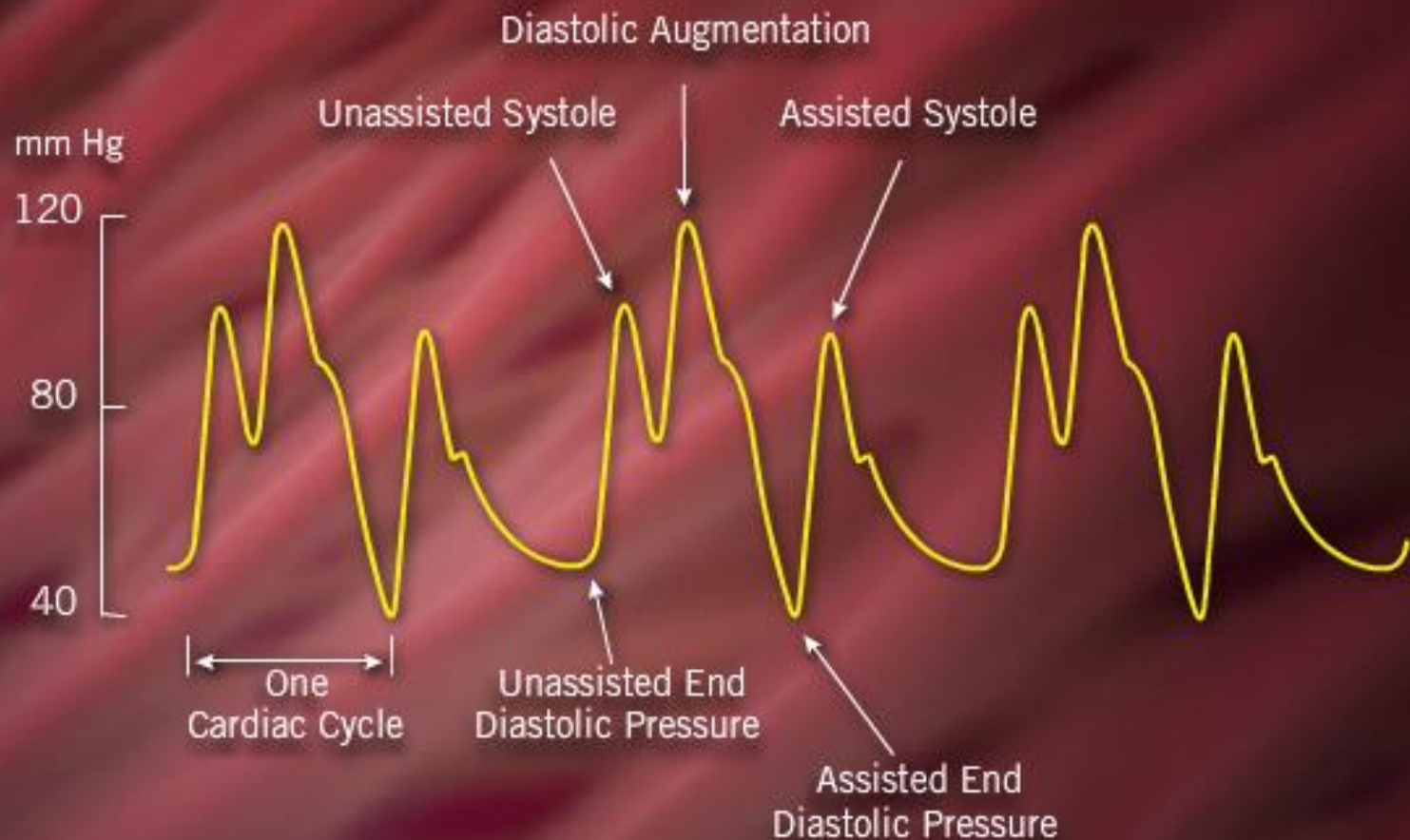
## 3) Temporizzazione



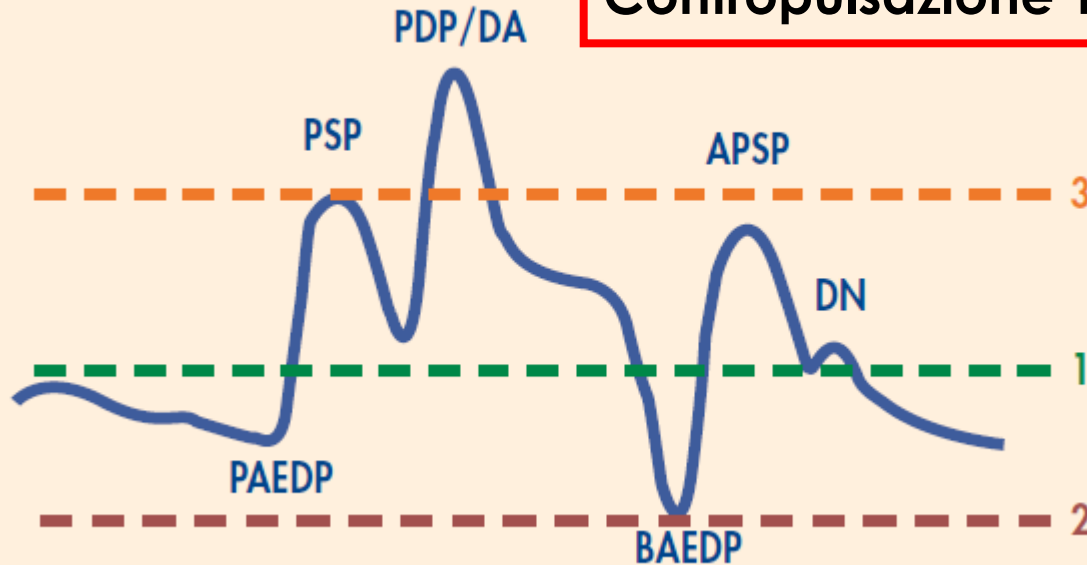
# 1:1 IABP Frequency



# 1:2 IABP Frequency



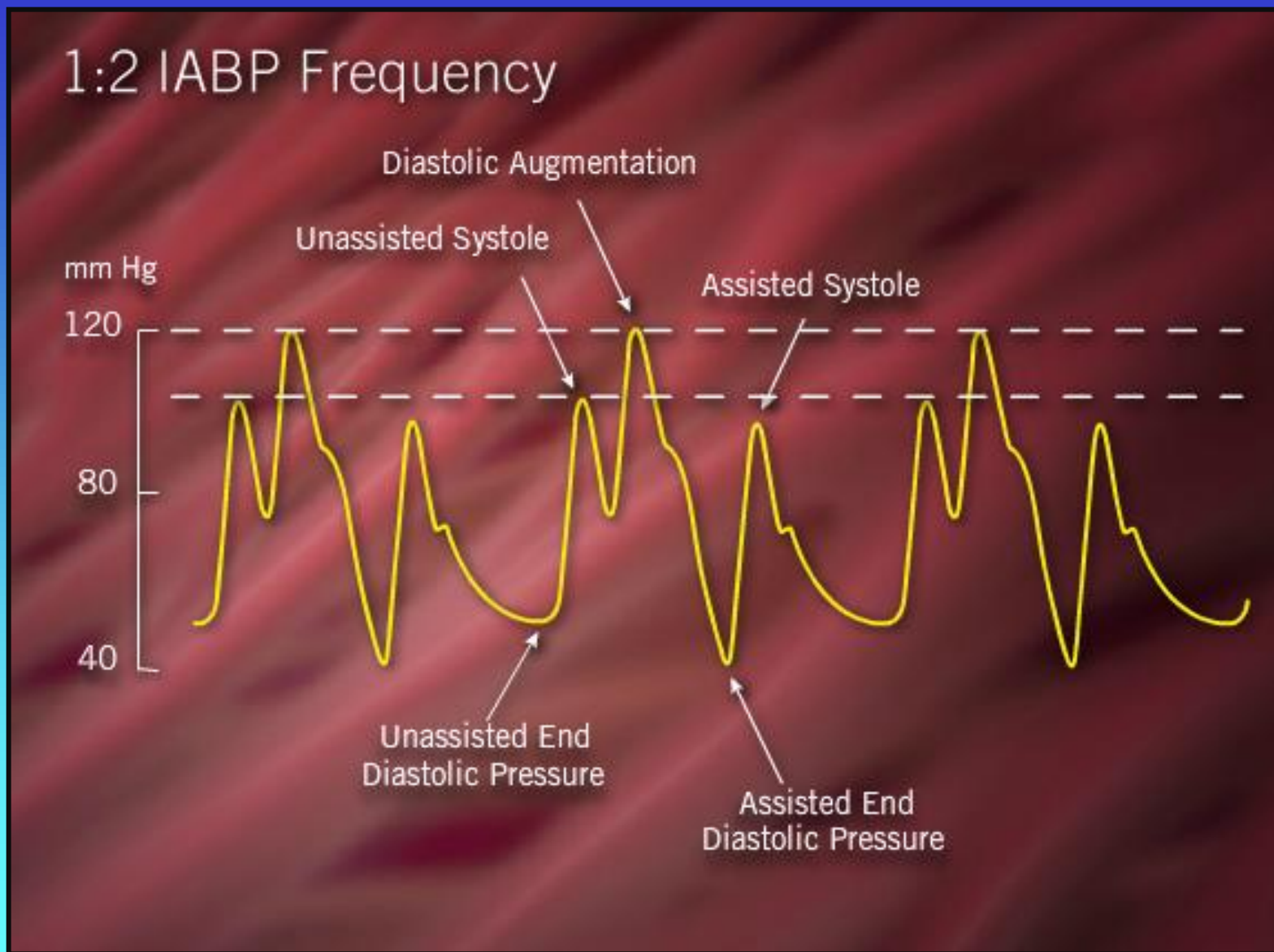
## Contropulsazione 1: 2



Assisted Arterial Waveform (1:2)

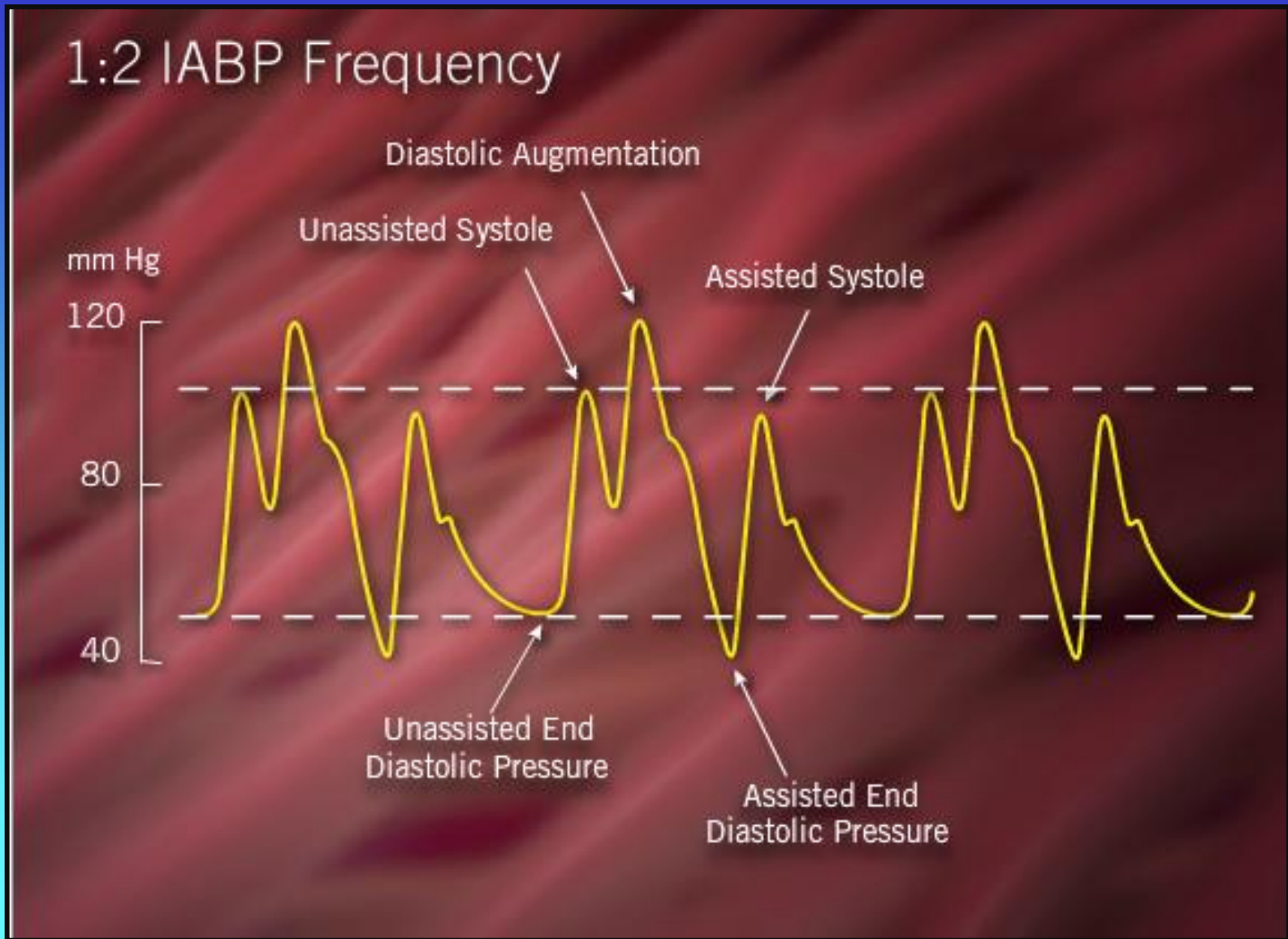
Abbreviation	Definition
PAEDP	Patient Aortic End Diastolic Pressure
PSP	Peak Systolic Pressure
PDP/DA	Peak Diastolic Pressure/Diastolic Augmentation
BAEDP	Balloon Aortic End Diastolic Pressure
APSP	Assisted Peak Systolic Pressure (Systole after IAB deflation)
DN	Dicrotic Notch

# Incremento del flusso coronarico, cerebrale e sistemico

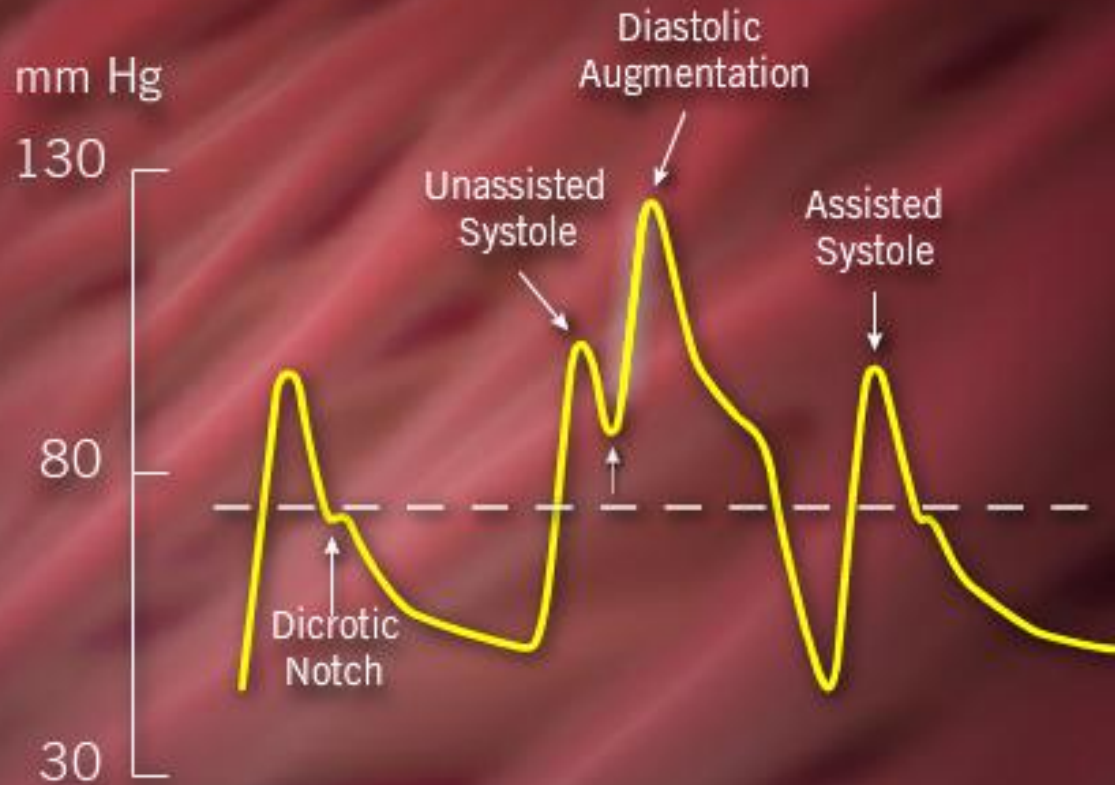




# Riduzione di $MVO_2$ - Aumento CO



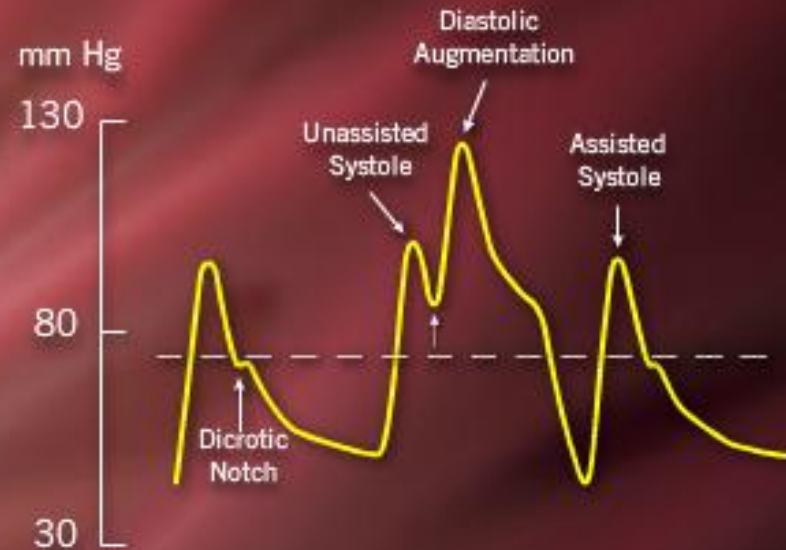
# Timing Errors – Early Inflation



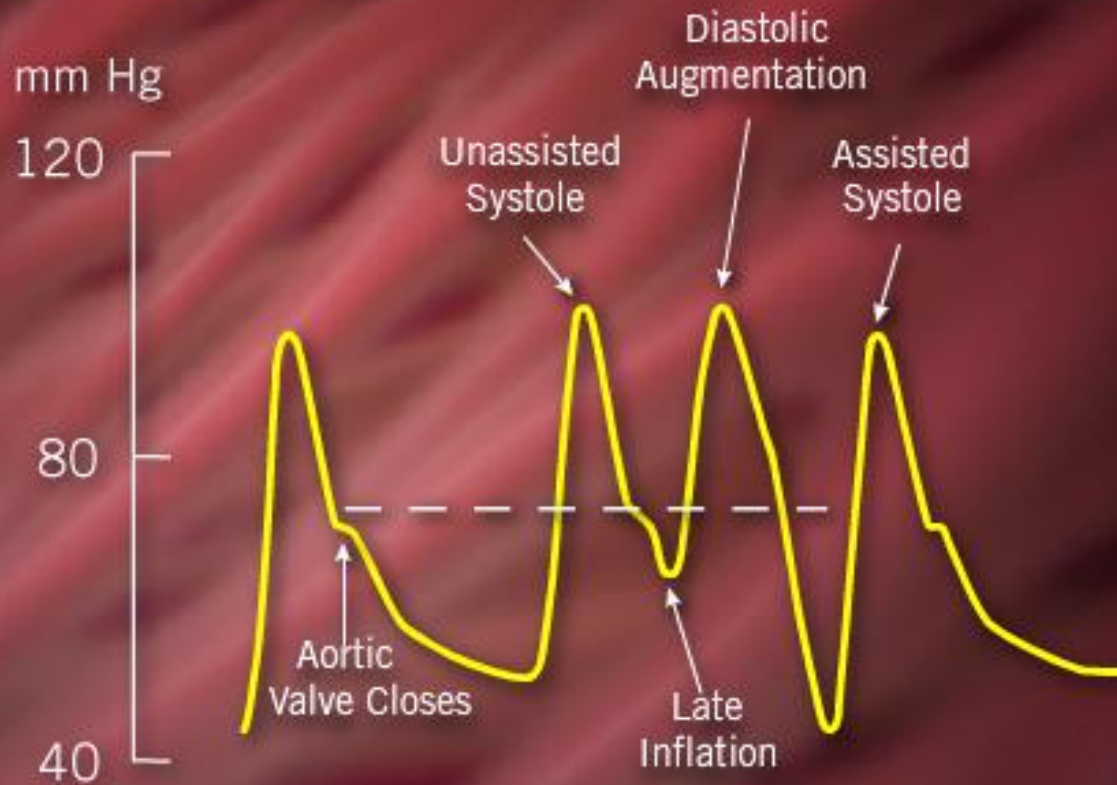
# Timing Errors – Early Inflation

## Physiologic Effects:

- Aortic valve closes prematurely
- $\uparrow$  LVEDV/LVEDP
- $\uparrow$  PCWP
- $\uparrow$  Afterload
- Aortic regurgitation



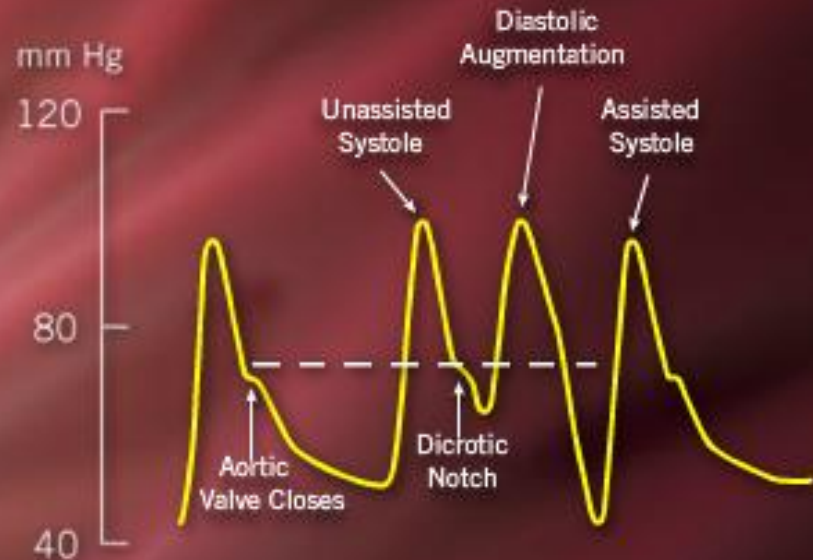
# Timing Errors – Late Inflation



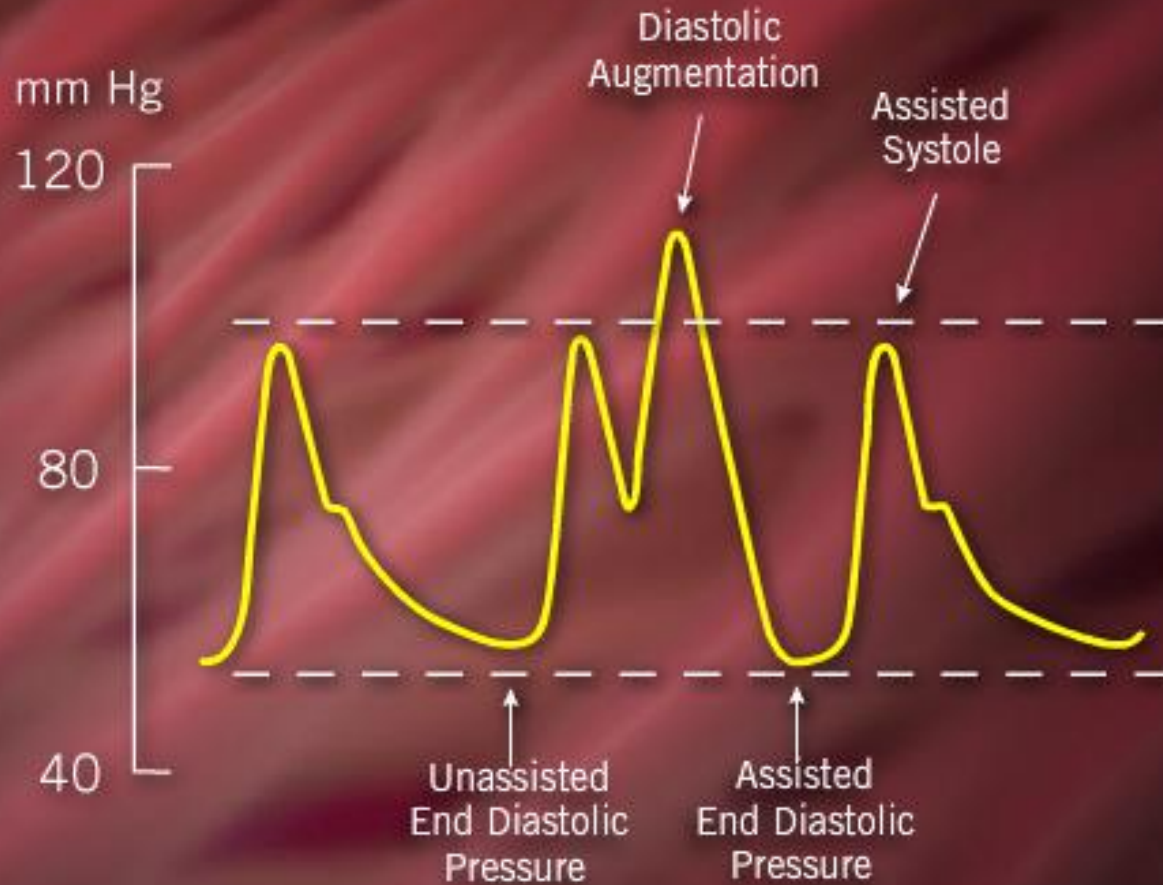
# Timing Errors – Late Inflation

## Physiologic Effects:

- Sub-optimal augmentation
- Sub-optimal coronary perfusion



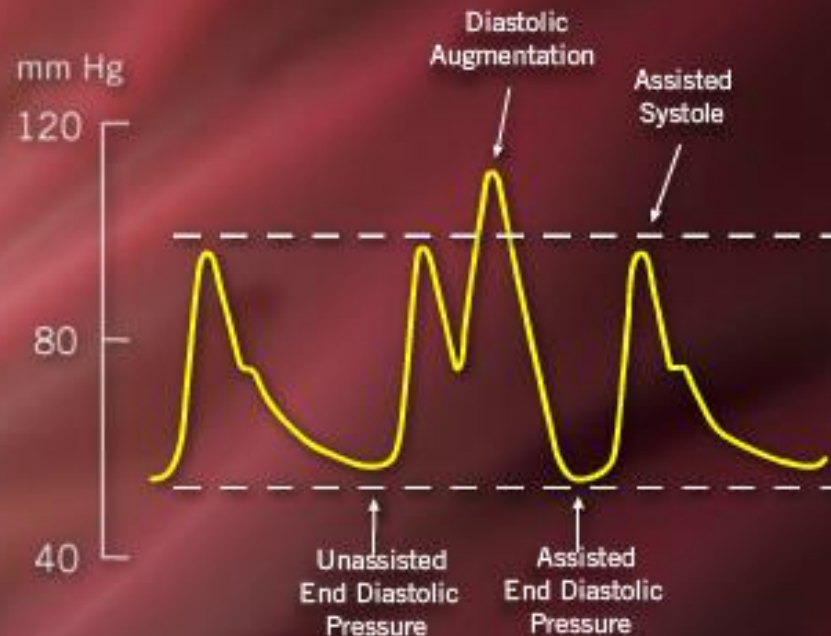
# Timing Errors – Early Deflation



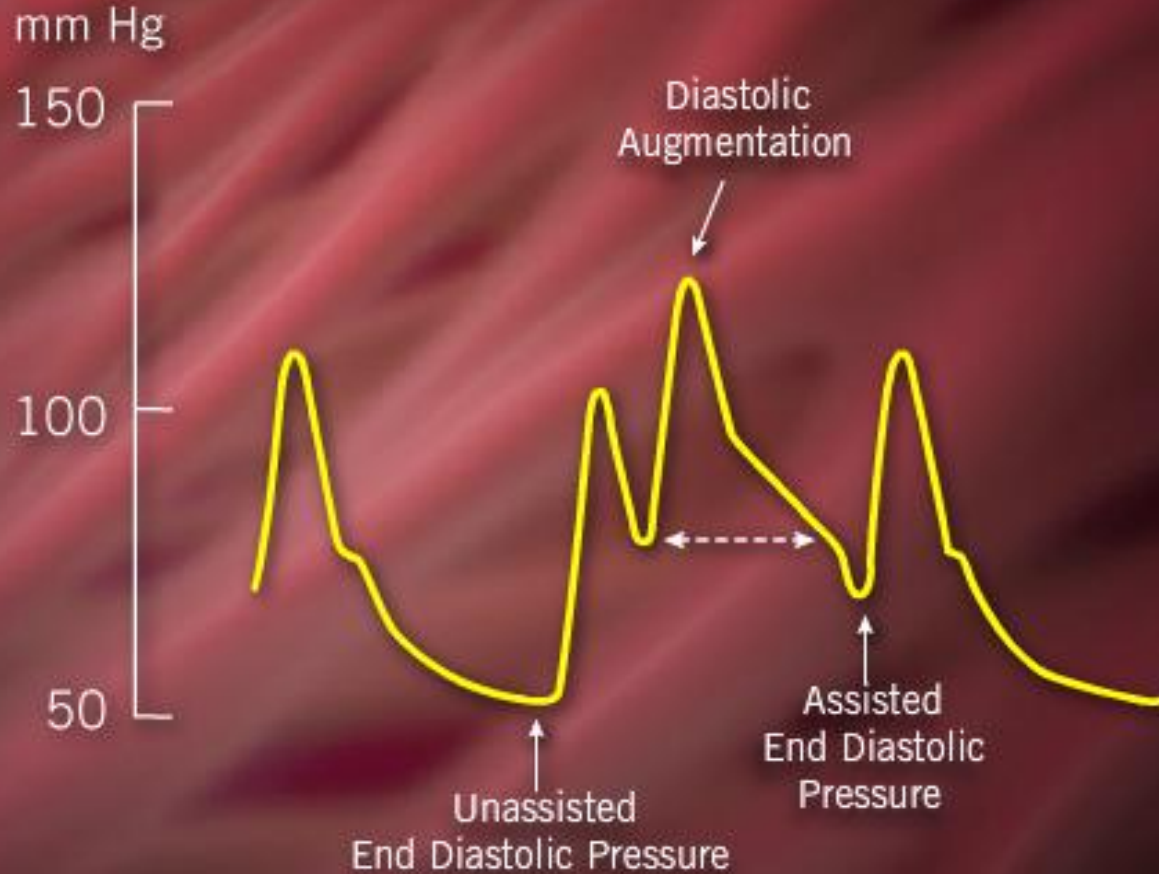
# Timing Errors – Early Deflation

## Physiologic Effects:

- Sub-optimal coronary perfusion
- Retrograde coronary and carotid flow
- Sub-optimal afterload reduction
- $\uparrow$  Myocardial  $O_2$  demand



# Timing Errors – Late Deflation

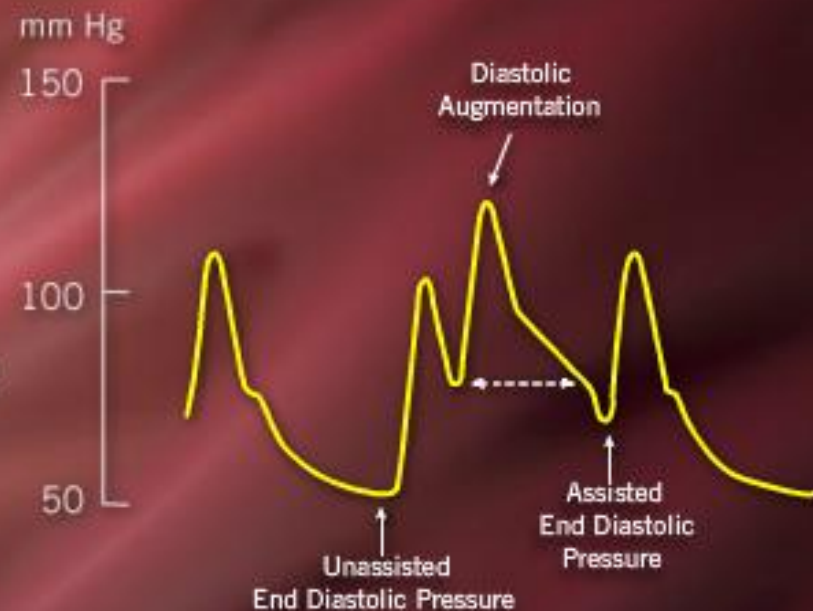




# Timing Errors – Late Deflation

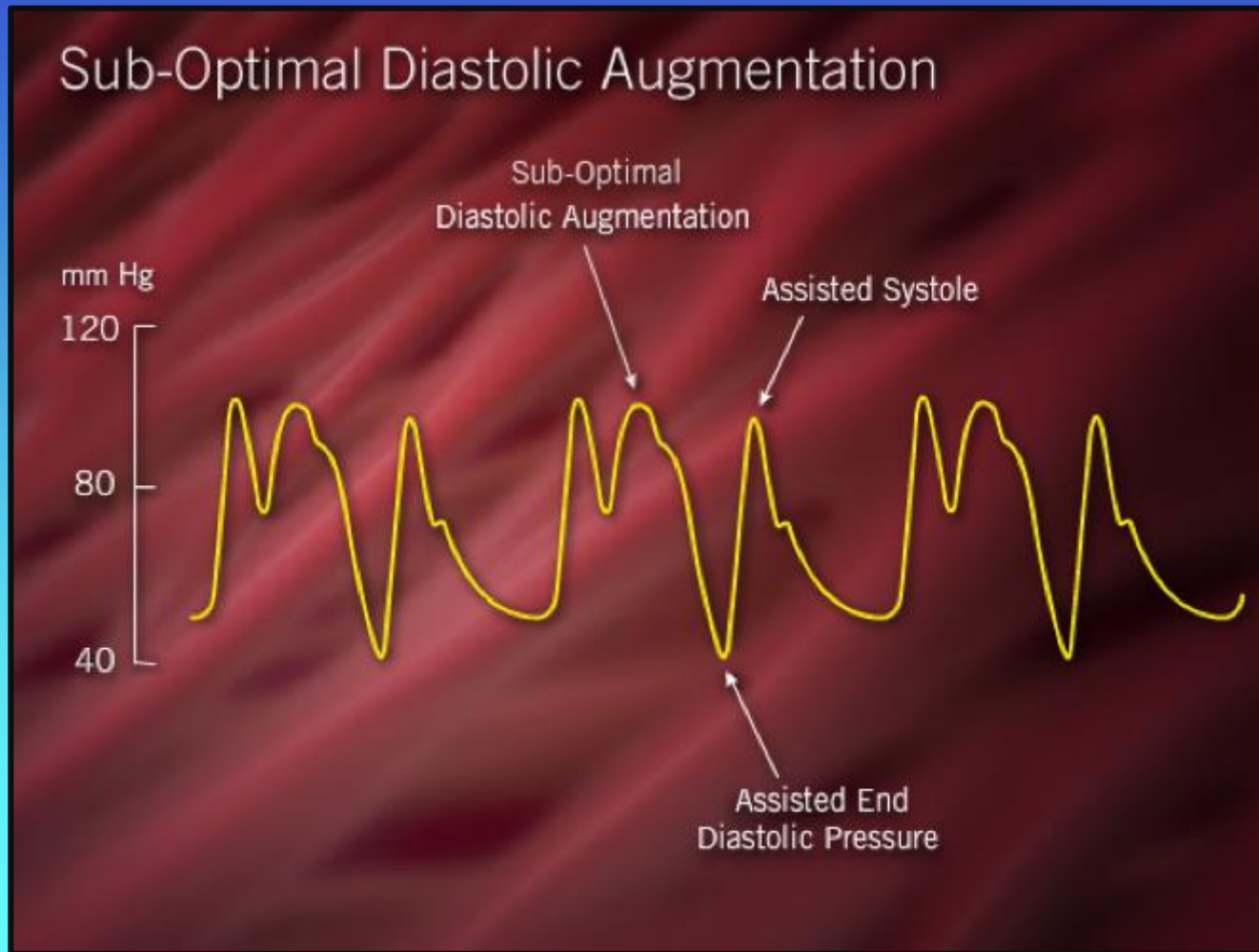
## Physiologic Effects:

- Afterload reduction is absent
- ↑ Myocardial oxygen consumption
- Prolonged isovolumetric contraction
- Left ventricular ejection impeded



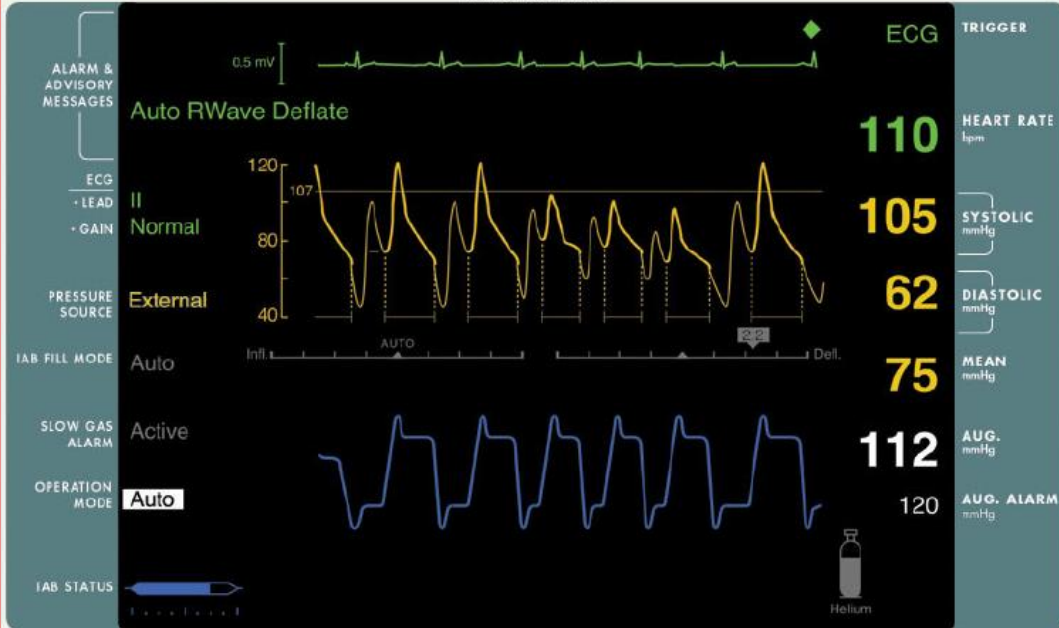
# Problemi di gestione

## 3) Altre cause di inadeguata DA



# CS300

Automated Counterpulsation



Datascope®



The control panel features the following sections:

- OPERATION MODE:** AUTO (selected), Semi Auto, Manual.
- START/STOP:** Zero Pressure (Hold 2 Sec.), START, STANDBY.
- TRIGGER SOURCE:** ECG (selected), Pressure, Pacer V/AV, Pacer A, Internal.
- IAB FREQUENCY:** 1:1 (selected), 1:2, 1:3.
- AUGMENTATION:** MAX, OFF.
- IAB INFLATION:** Earlier, Later.
- IAB DEFLATION:** Earlier, Later.
- Function Buttons:** Alarm Mute, IAB Fill (Hold 2 Sec.), Help, Ref. Line, Aug. Alarm, ECG/AP Sources, Pump Options, User Preferences, Inflation Interval, Freeze Display, Print Strip (Hold For Continuous).
- Navigation:** Open Menu, Back.

# Varie cause di inadeguata DA

## Paziente

- Frequenza cardiaca
- Emodinamica

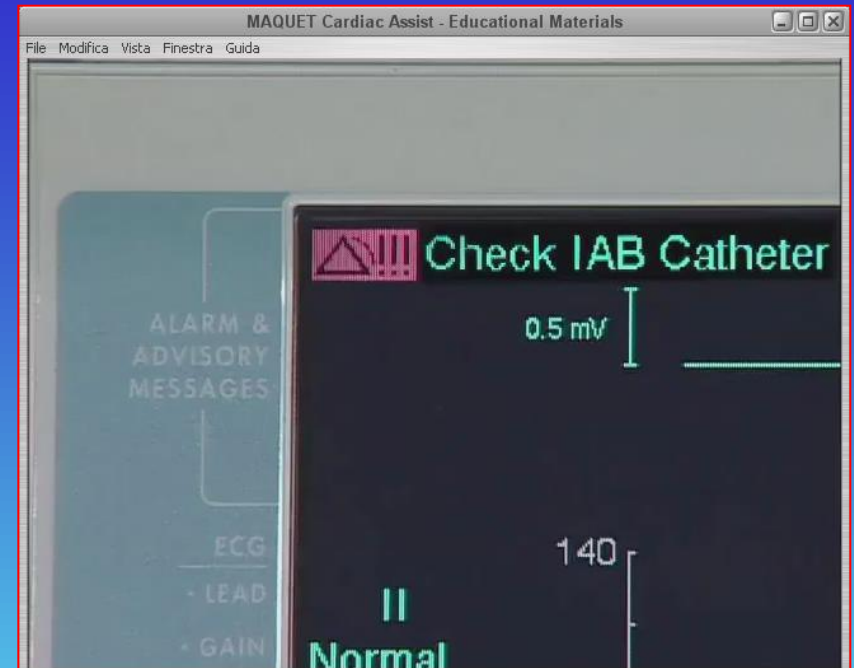
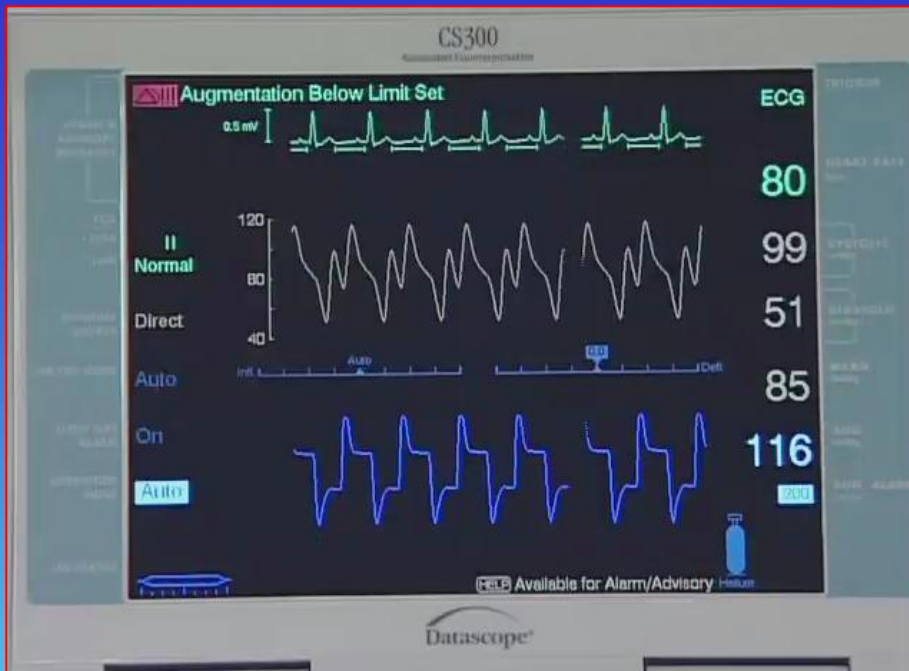
## Pallone

- Malposizionato
- Piegato
- Non aperto
- Perdita di elio
- Rottura

## Pompa

- Regolazioni





OPERATION MODE

AUTO Semi Auto Manual

Zero Pressure Hold 2 Sec. START STANDBY

TRIGGER SOURCE: ECG, Pressure, Pacer V/AV, Pacer A, Internal

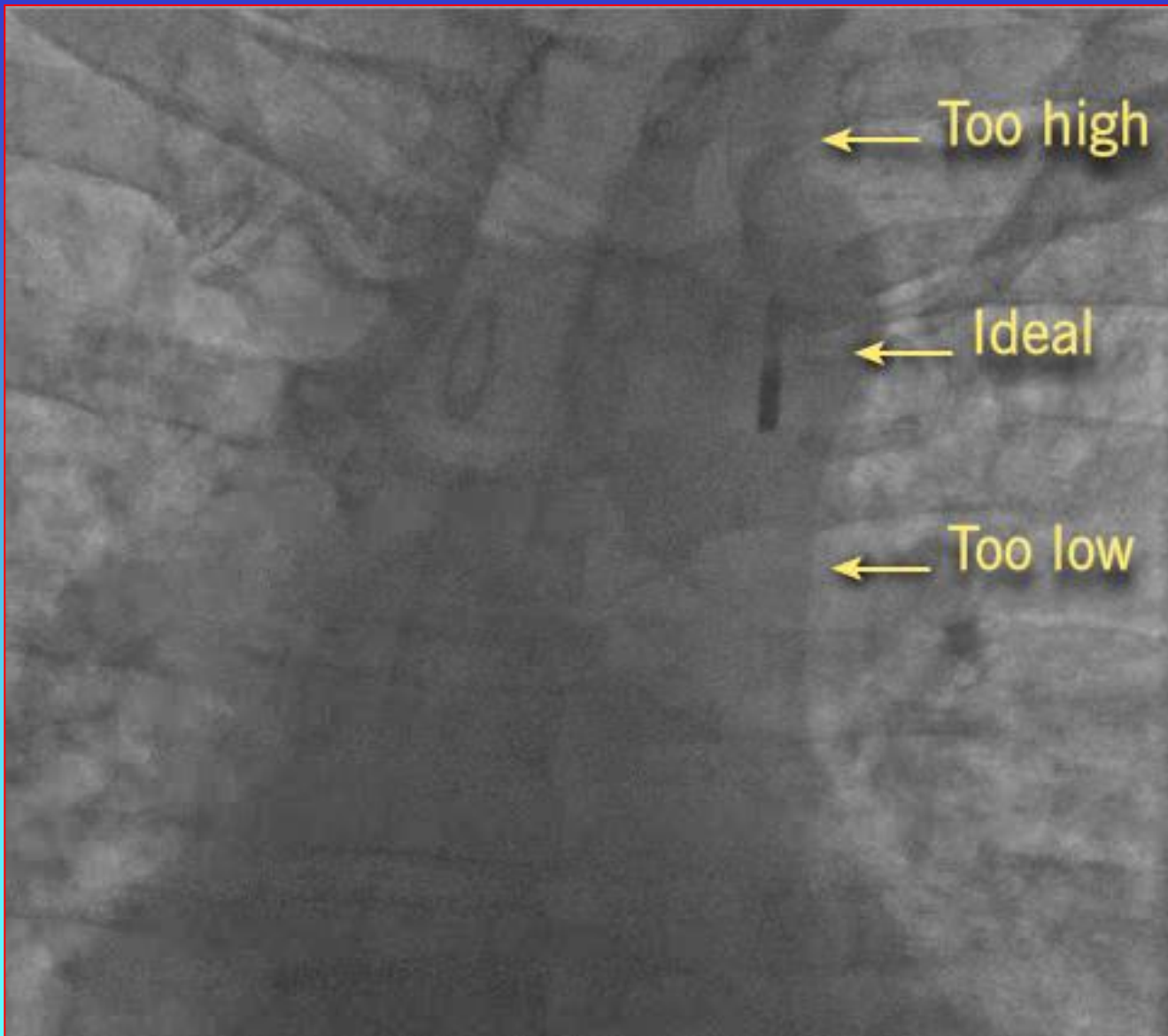
IAB FREQUENCY: 1:1, 1:2, 1:3

AUGMENTATION: MAX, OFF

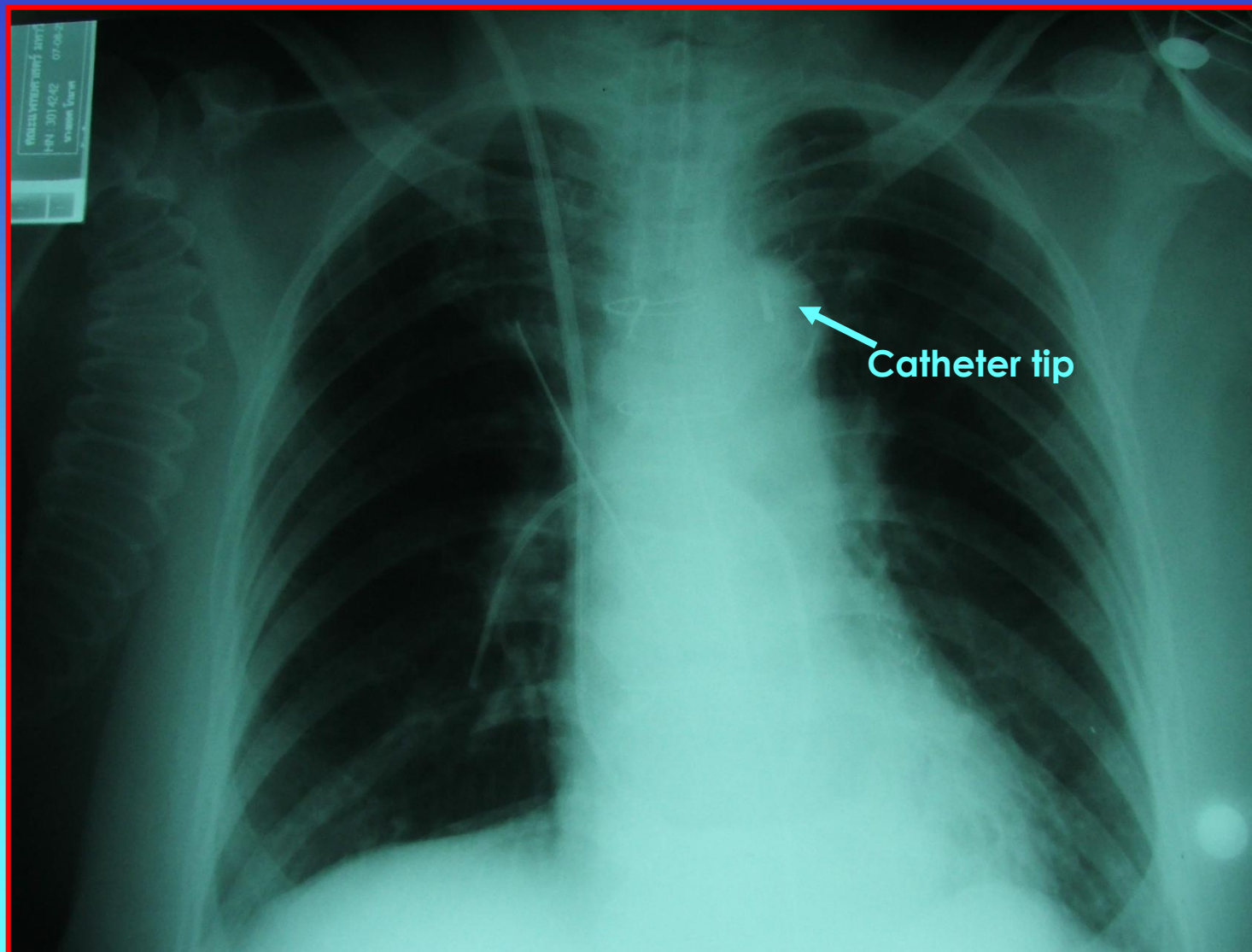
IAB INFLATION: Earlier, Later

IAB DEFLATION: Earlier, Later

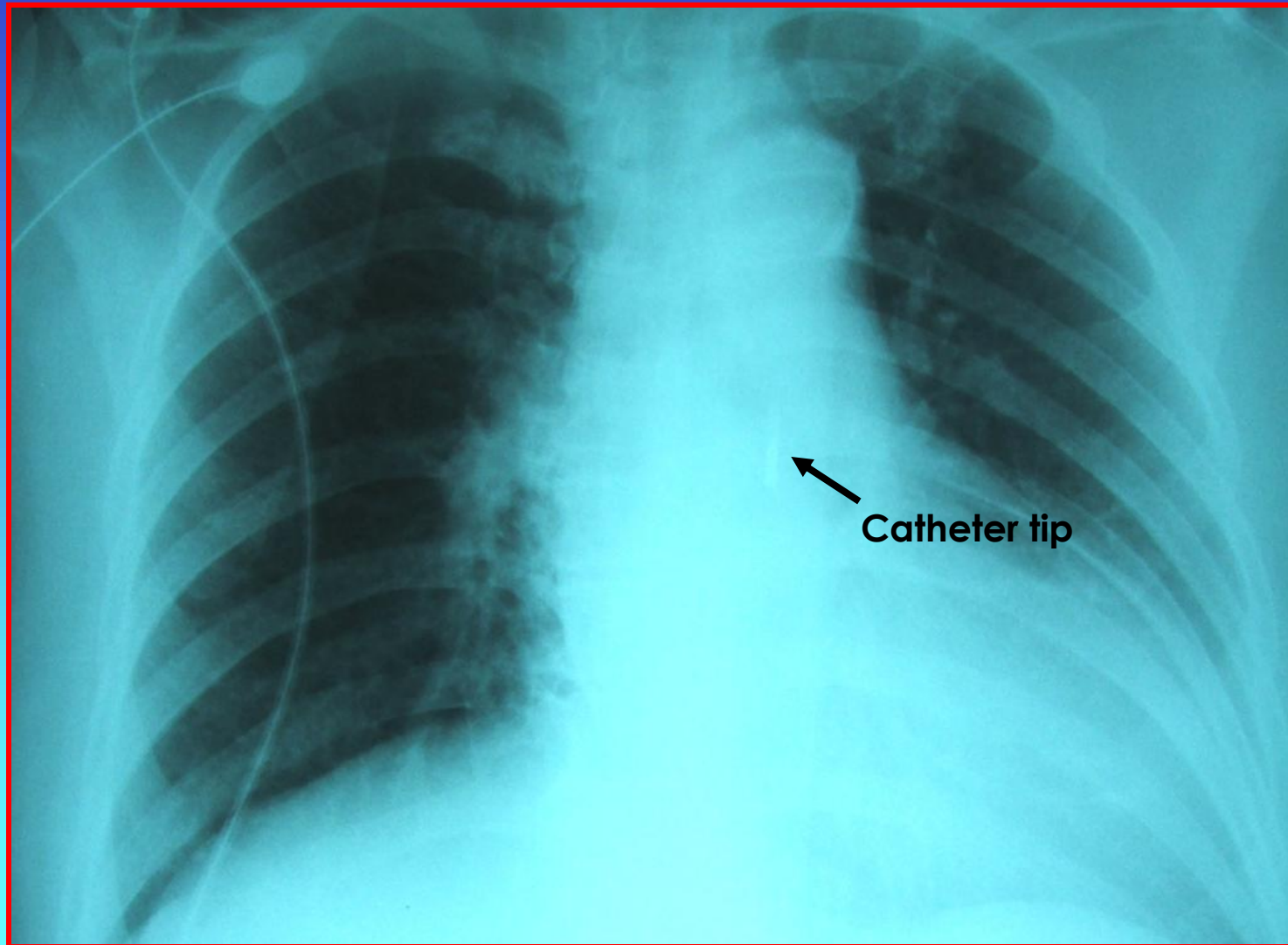
Alarm Mute, IAB Fill Hold 2 Sec., Help, Ref. Line, Aug. Alarm, Open Menu, Back, ECG/AF Sources, Pump Options, User Preferences, Inflation Interval, Freeze Display, Print Strip Hold For Continuous



# Posizione corretta



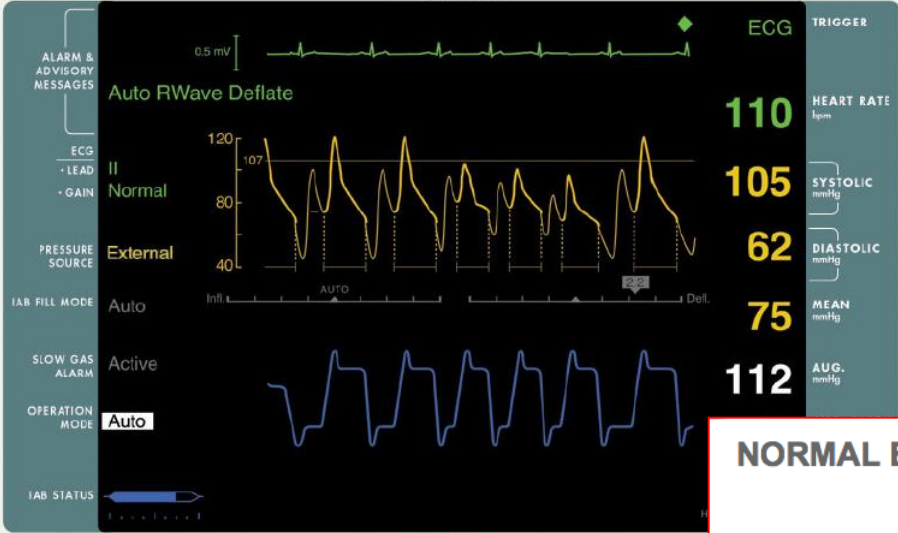
# Posizione non corretta





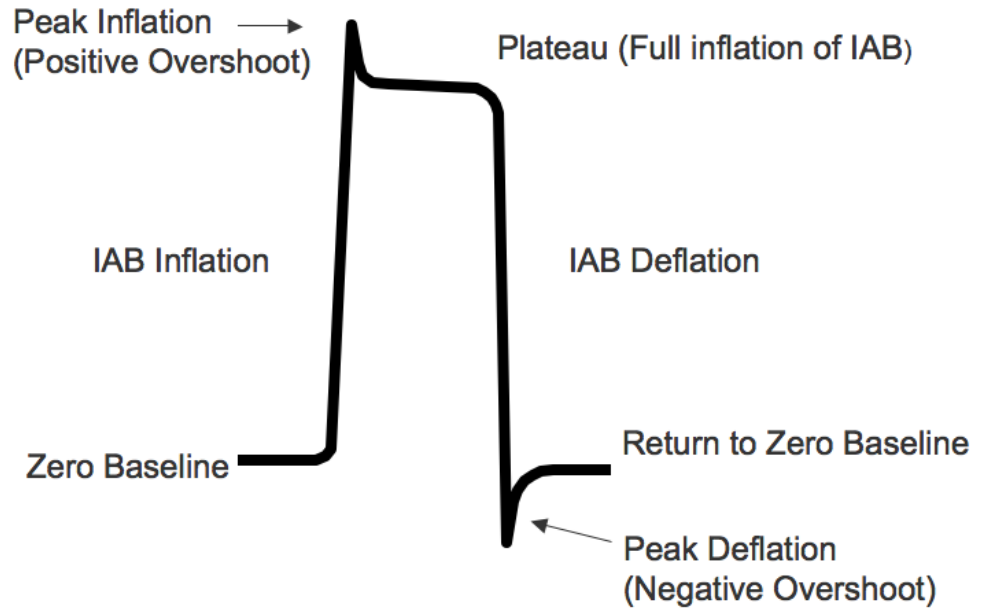
CS300

Automated Counterpulsation



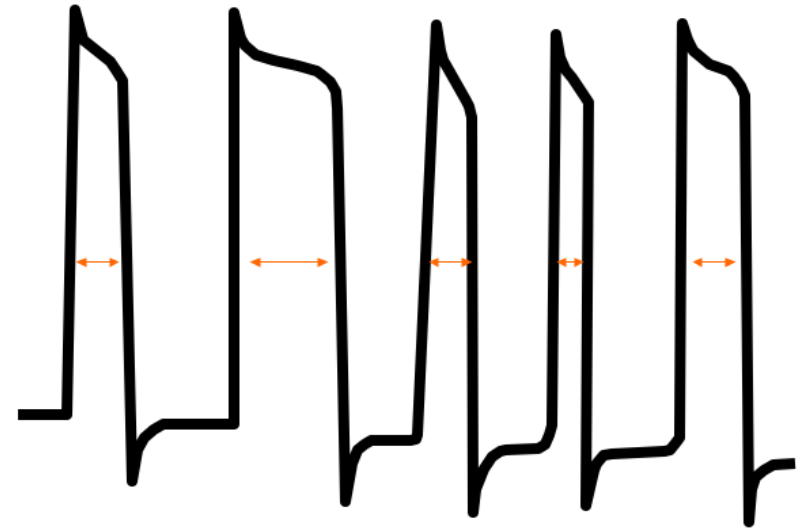
Datascope®

### NORMAL BALLOON PRESSURE WAVEFORM



## VARIATIONS IN BALLOON PRESSURE WAVEFORMS

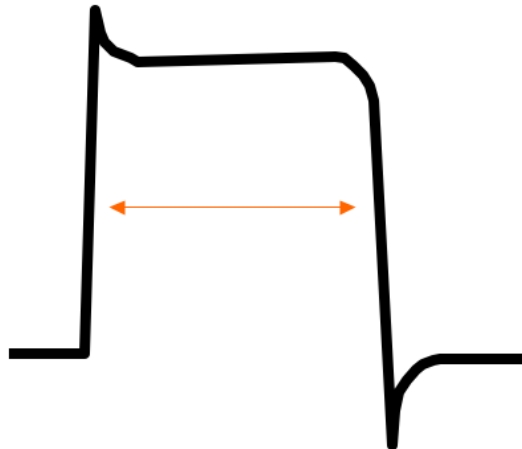
### Rhythm



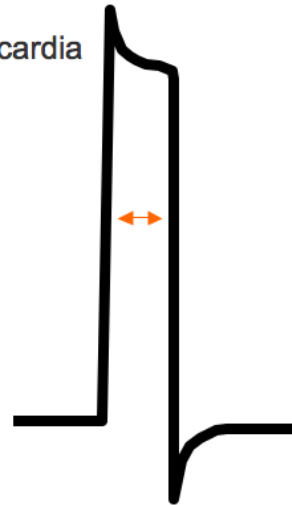
## VARIATIONS IN BALLOON PRESSURE WAVEFORMS

### Heart Rate

Bradycardia

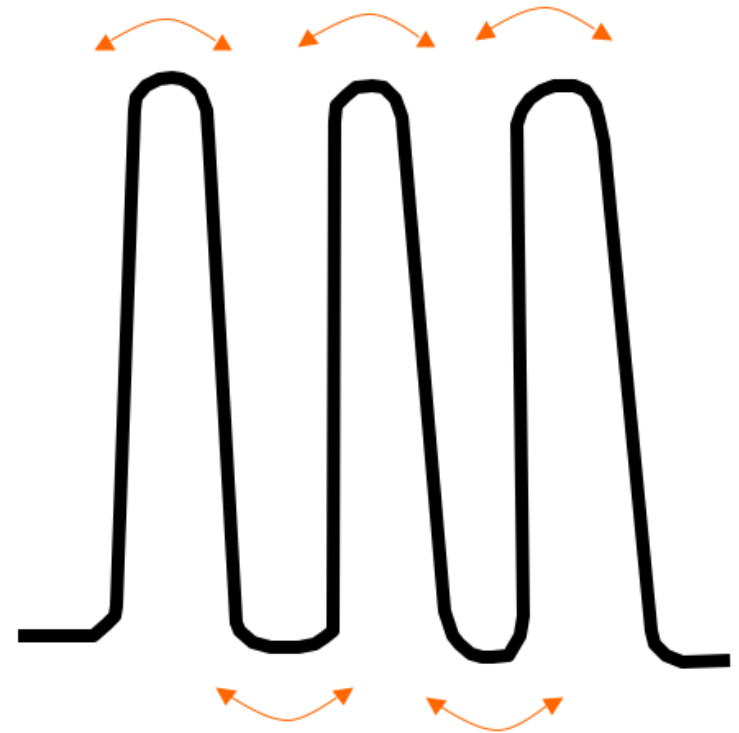


Tachycardia



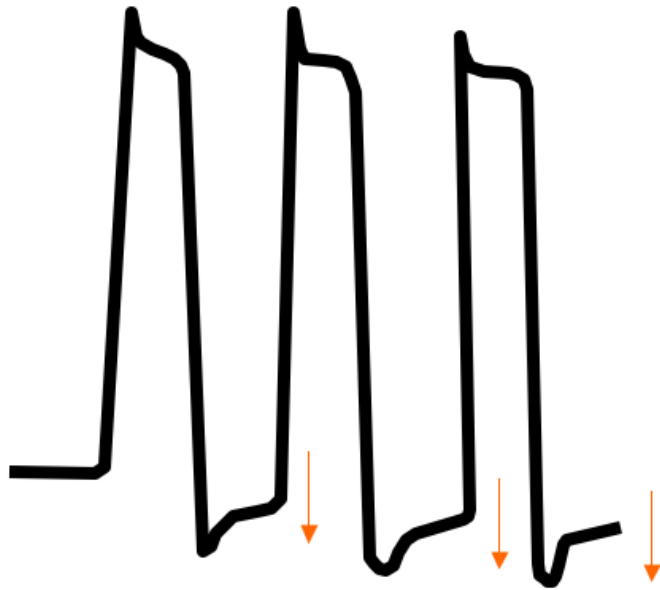
## VARIATIONS IN BALLOON PRESSURE WAVEFORMS

### Catheter Kink



## VARIATIONS IN BALLOON PRESSURE WAVEFORMS

### Gas Loss





Any discoloration is definitive of a leak



Balloon Membrane Leak

Extracorporeal tubing

Helium extender tubing

# Prevenire i problemi di gestione

**Controllo quotidiano della posizione della punta  
mediante RX torace**

**Scoagulazione (PTT 50-70'')**

# Scoagulazione durante IABP

- Pochi studi hanno saggiato la necessità di anticoagulazione con eparina e.v. nello IABP
- Le case produttrici non considerano obbligatoria l'anticoagulazione specie se assistenza 1:1
- E' ragionevole iniziare l'eparina e.v. se si prevede un'assistenza >24h o con rapporto < 1:1

153 pz con IABP

Gruppo Eparina

-71 pz

-Eparina e.v.

-APTT target 50-70 s

Gruppo Controllo

-82 pz



Valutazione: emocromo, D-dimero, PAI-1, FDP (24-48h). Depositi trombotici alla rimozione IABP



**Non differenze significative negli "hard" end-points;**

**Più elevata incidenza di sanguinamenti minori nel gruppo in eparina**

*Jiang C, et al; J Zhejiang Univ Sci. 2003 Sep-Oct;4(5):607-11*

# Prevenire i problemi di gestione

**Controllo quotidiano della posizione della punta mediante RX torace**

**Scoagulazione (PTT 50-70")**

**Profilassi antibiotica**

**Controllo quotidiano dell'emocromo (piastrine: è comune una moderata riduzione, in caso di marcata riduzione considerare HIT)**

**Verifica polsi periferici e temperatura dell'arto (rischio di trombosi)**

# Verifica polsi periferici





# Complicanze Cliniche

- Gli studi riportano definizioni diverse di complicanza, quindi è difficile una “standardizzazione”
- Con l’evolversi della tecnica l’incidenza di complicanze è comunque diminuita
- Anche le indicazioni all’utilizzo, la tecnica di impianto e la durata dell’assistenza, diverse nei differenti studi, contribuiscono a complicare queste valutazioni

- Sanguinamento/Trombosi nel sito di inserzione
- Ischemia dell’arto sede di inserzione
- Danno alla parete aortica
- Embolia trombotica/gassosa/ateromasica
- Infezioni soprattutto nei paz. Defedati
- Trombocitopenia, soprattutto con pallone sovradimensionato
- Rottura/Intrappolamento IABP (placche calcifiche)

Investigators	Years	n	Complications (%)							
			Overall	Any bleeding	Severe bleeding	Any ischemia	Severe ischemia	Infection	IABP death	IABP failure
Arceo et al. [6]	1989–1996	212	10.4	2.4	0.9	5.6	2.8	0.5	0.5	1.4
Cohen et al. [7]	1993–1997	1,119	15	4.6	–	3.3	–	–	0.4	2.8
Cohen et al. [8]	1997–2000	9,332	7.1	3.1	0.9	2.6	0.7	–	0.1	2.0
Ferguson et al. [9]	1996–2000	16,909	7.0	2.4	0.8	2.9	0.9	–	0.05	2.3
Stone et al. [10]	1996–2001	5,495	8.1	4.3	1.4	2.3	0.5	0.1	0.05	2.3
Urban et al. [11]	1997–2002	23,281	7.2	–	0.9	–	0.9	–	<0.1	1.2

\* *Incidenza di complicanze da IABP nelle maggiori casistiche presenti in letteratura*

# Complicanze

## MAGGIORI

Emorragia maggiore

Sepsi

Ischemia grave degli arti inferiori

Necrosi midollo spinale

Ischemia/infarto mesenterico/renale

Dissecazione aortica

Embolia gassosa

Intrappolamento/Rottura del pallone

Trombocitopenia severa/CID

## MINORI

Ematoma/infezione nel sito di accesso

Emorragia minore

Lacerazione vascolare/pseudoaneurisma

Micro-embolizzazione

Trombosi arteriosa

Iperpiressia

Neuropatia ischemica

Ulcera ischemica plantare

Trombocitopenia moderata

# ***Complicanze: fattori predisponenti***

- **Vasculopatia periferica**
- **Diabete mellito**
- **Ipertensione**
- **Fumo**
- **Obesità**
- **Shock**
- **Resistenze sistemiche aumentate**
- **Sesso femminile**

# ***Complicanze Vascolari***

- **Prima dell'inserzione del contropulsatore devono essere controllati e documentati tutti i polsi**
- **La sorveglianza in relazione ad eventuali complicazioni vascolari è fondamentale poiché si verificano nel 15-30% dei pazienti**
- **Diabete mellito, sesso femminile e vasculopatia periferica preesistente costituiscono fattori di rischio per complicanze vascolari**
- **Richiedono frequentemente intervento di chirurgia vascolare: trombectomia, riparazione vascolare, fasciotomia, amputazione)**
- **Lo sviluppo di ischemia degli arti inferiori richiede comunque l'immediata rimozione del pallone**

# Controindicazioni

<b>ASSOLUTE</b>	<b>RELATIVE</b>
<b>Occlusione distale aortica o severa stenosi</b>	<b>Severi disturbi vascolari periferici</b>
<b>Dissecazione aortica</b>	<b>Bypass arteriosi aortici o ileofemorali</b>
<b>Aneurisma aorta toracica o addominale</b>	<b>Disordini emorragici</b>
<b>Insufficienza valvolare aortica severa</b>	<b>Insufficienza valvolare aortica moderata</b>
	<b>Sepsi</b>
	<b>Tachiaritmie incontrollate (F.C. &gt; 140 bpm)</b>

# *Rimozione immediata*

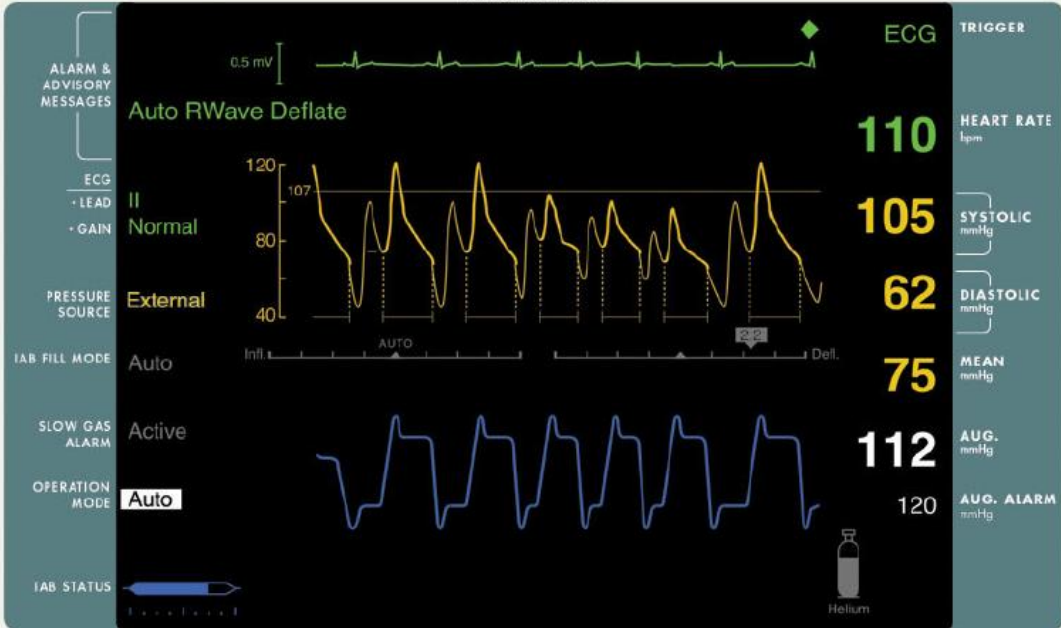
- **Ischemia dell'arto**
- **Rottura del pallone  
(presenza di sangue nella linea del gas)**

# *Rimozione elettiva*

**La rimozione del pallone viene generalmente preceduta da una fase di “svezzamento” durante la quale il rapporto di assistenza viene progressivamente ridotto (1:2 – 1:3 o riduzione dell’ “ Augmentation ”), permettendo così al cuore un graduale adattamento all’incremento del carico di lavoro.**

# CS300

Automated Counterpulsation



Datascope®



The control panel features the following sections:

- OPERATION MODE:** Includes buttons for AUTO, Semi Auto (highlighted with a red arrow), and Manual. It also has a Zero Pressure indicator and START/STANDBY buttons.
- TRIGGER SOURCE:** Includes ECG, Pressure, Pacer V/AV, Pacer A, and Internal.
- IAB FREQUENCY:** Includes 1:1, 1:2, and 1:3 ratios.
- AUGMENTATION:** Includes a MAX/OFF slider and up/down arrows.
- IAB INFLATION:** Includes Earlier/Later buttons.
- IAB DEFLATION:** Includes Earlier/Later buttons.
- Function Buttons:** Alarm Mute, IAB Fill, Help, Ref. Line, Aug. Alarm, ECG/AP Sources, Pump Options, User Preferences, Inflation Interval, Freeze Display, and Print Strip.
- Navigation:** Includes an Open Menu button, a Back button, and a central directional pad.



# ***Rimozione elettiva***

**La rimozione del pallone viene generalmente preceduta da una fase di “svezzamento” durante la quale il rapporto di assistenza viene progressivamente ridotto (1:2 – 1:3 o riduzione dell’ “ Augmentation ”), permettendo così al cuore un graduale adattamento all’incremento del carico di lavoro.**

**Durante lo svezzamento andranno monitorati i principali parametri emodinamici (PA, diuresi, saturazione di O<sub>2</sub>, ed eventualmente CI e WP) per confermare la possibilità di rimuovere il device.**

# ***Rimozione elettiva***

**Prima di rimuovere il pallone verrà sospesa l'eparina e la manovra andrà eseguita con valori di ACT inferiori a 150'' (PTTR < 1.5).**

**Il pallone dovrà essere collabito (stand-by) quindi rimosso insieme all'introduttore permettendo un breve fuoriuscita di sangue dal punto di introduzione.**

**Verrà effettuata un'emostasi compressiva manuale (20')**

**Medicazione compressiva per alcune ore**

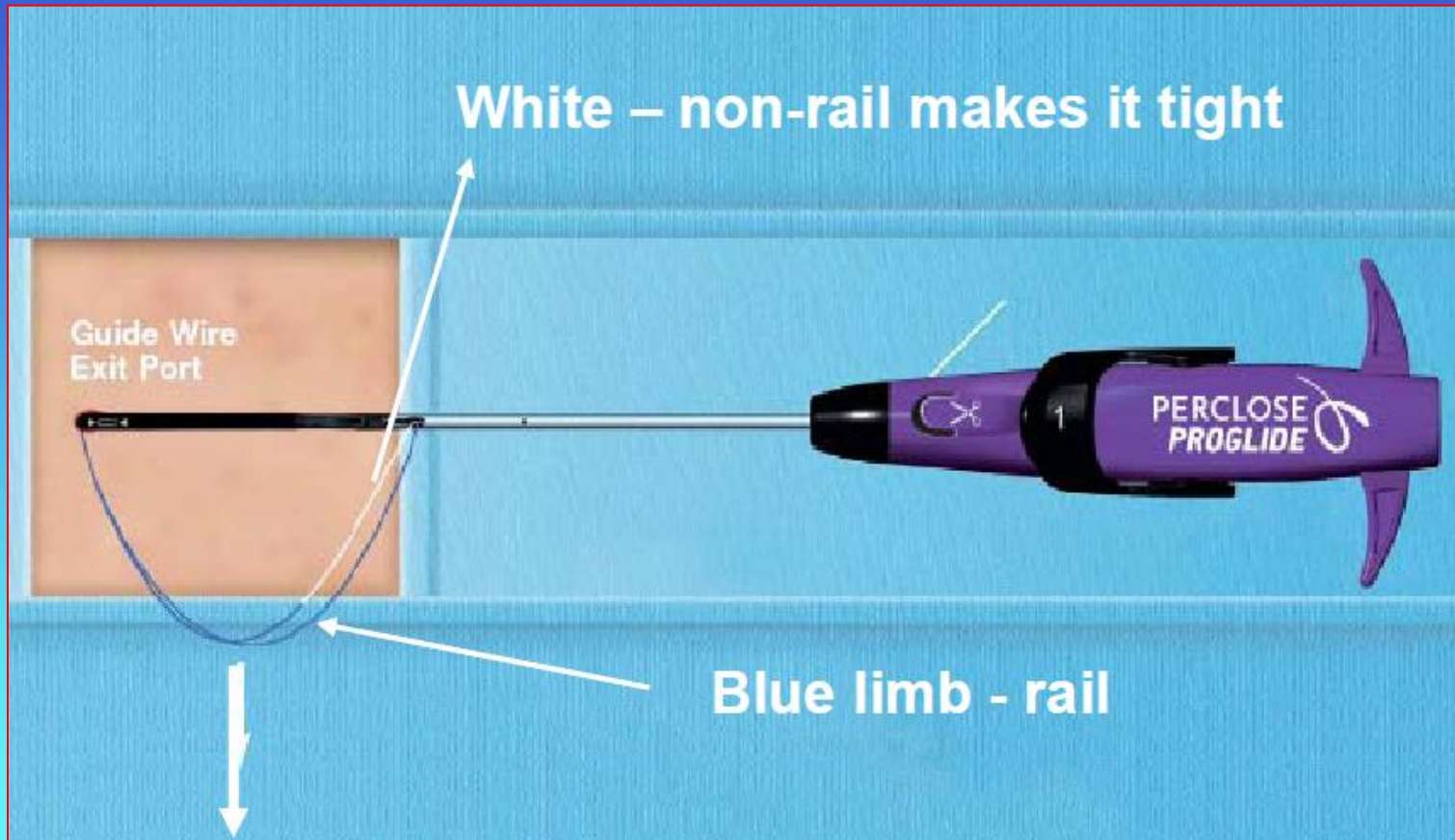
**Monitorare complicanze vascolari durante le manovre**

**Complicanze vascolari locali dovranno essere monitorate anche nei giorni successivi (eco-color-doppler).**

# *Sistema di sutura pre-montato*



# Sistema di sutura pre-montato



Grazie per  
l'attenzione !



# Ospedale "Alessandro Manzoni" Lecco