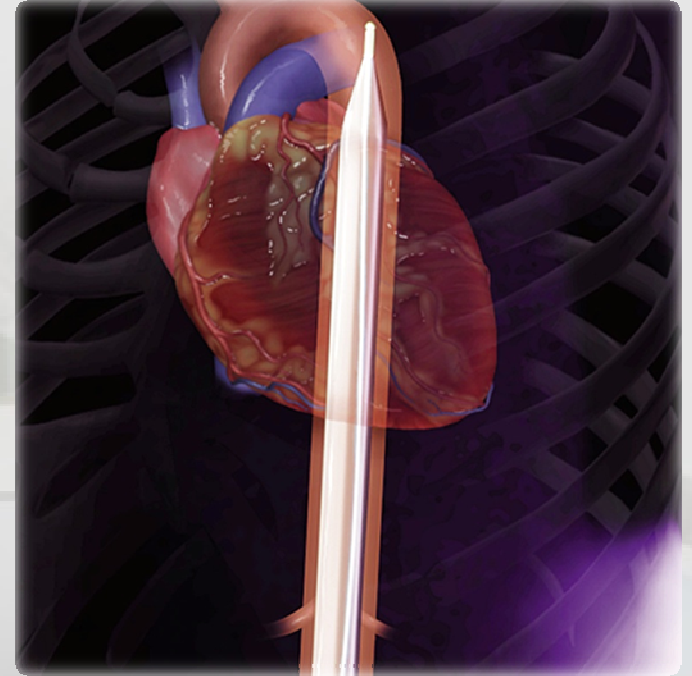


# Contre-pulsion par ballon intra-aortique



Dr Philippe Gottignies  
Soins Intensifs  
CHU Brugmann

Novembre 2011



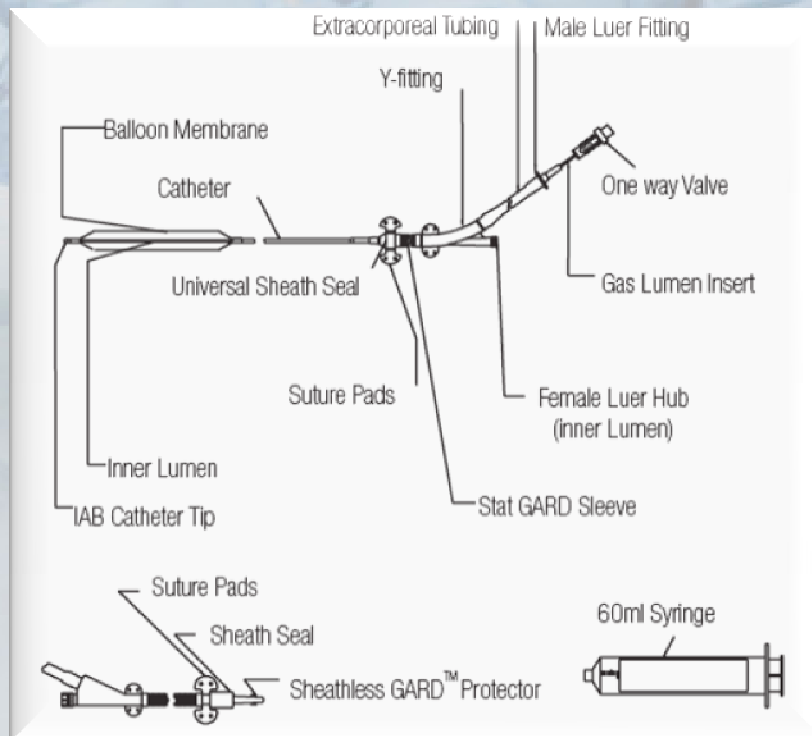
- Principes
- Mise en place du cathéter
- Indications & CI
- Aspects pratiques
- Littérature
- Risques
- Conclusion

# Utilisation actuelle



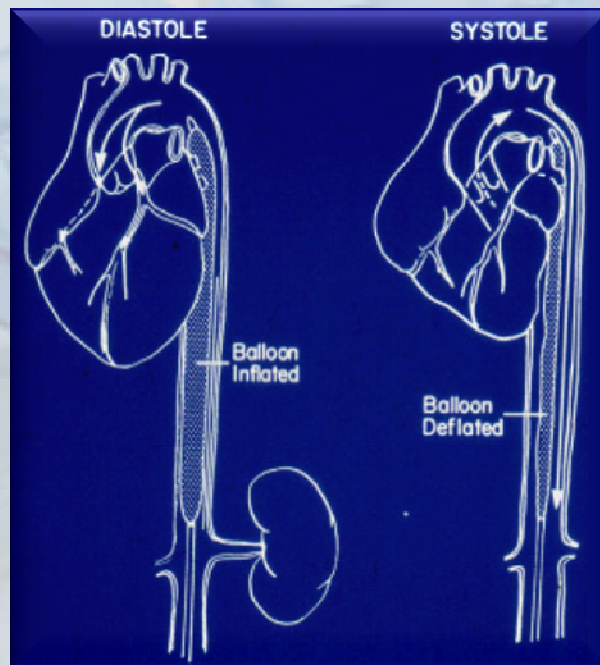
- Assistance circulatoire, la plus fréquemment utilisée aujourd'hui.
- Modification des régimes de pression dans l'aorte descendante :
  - Diminution pression en systole.
  - Augmentation pression en diastole.
- Historique : 2 études « princeps »
  - Chez l'animal, en 1962
  - Chez l'homme en 1967

# Méthode de Seldinger





# Fonctionnement

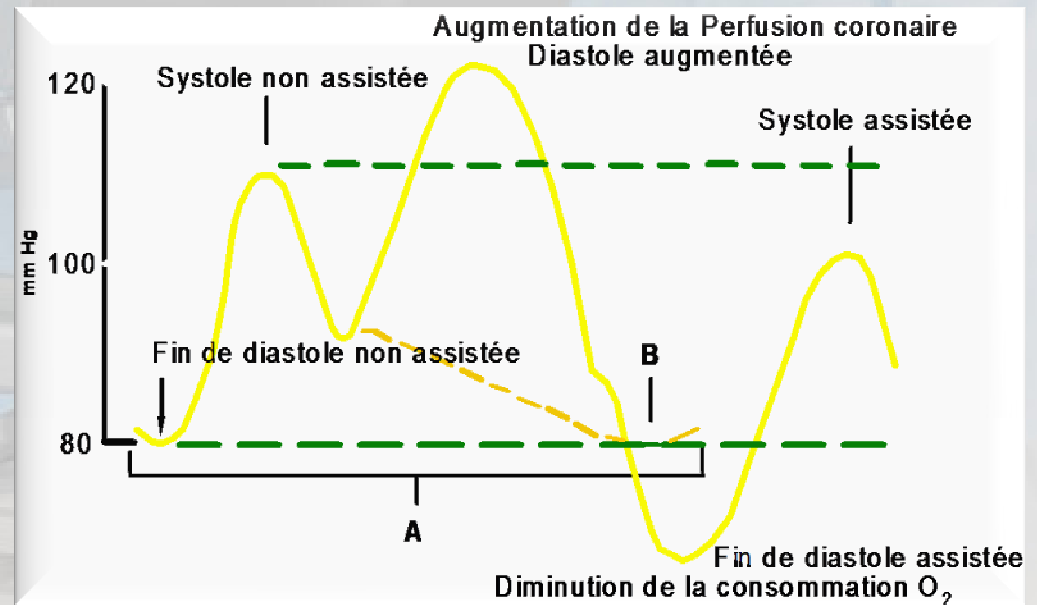


- Il se dégonfle juste avant et pendant la partie initiale de la systole, ce qui diminue la pression dans l'aorte et donc la postcharge du VG.
- Cela entraîne une augmentation du VES.
- Le Ballon se gonfle en diastole, augmentation de volume et donc de pression dans l'aorte : Amélioration de la perfusion coronaire.

# Pressions



- 4 valeurs de pressions sont systématiquement monitorées au cours d'une assistance par CPBIA : PAS, PAM, PAD et Pression Diastolique Augmentée (pic de pression pendant l'inflation du ballon en diastole) sur la console, (3 sur le moniteur).



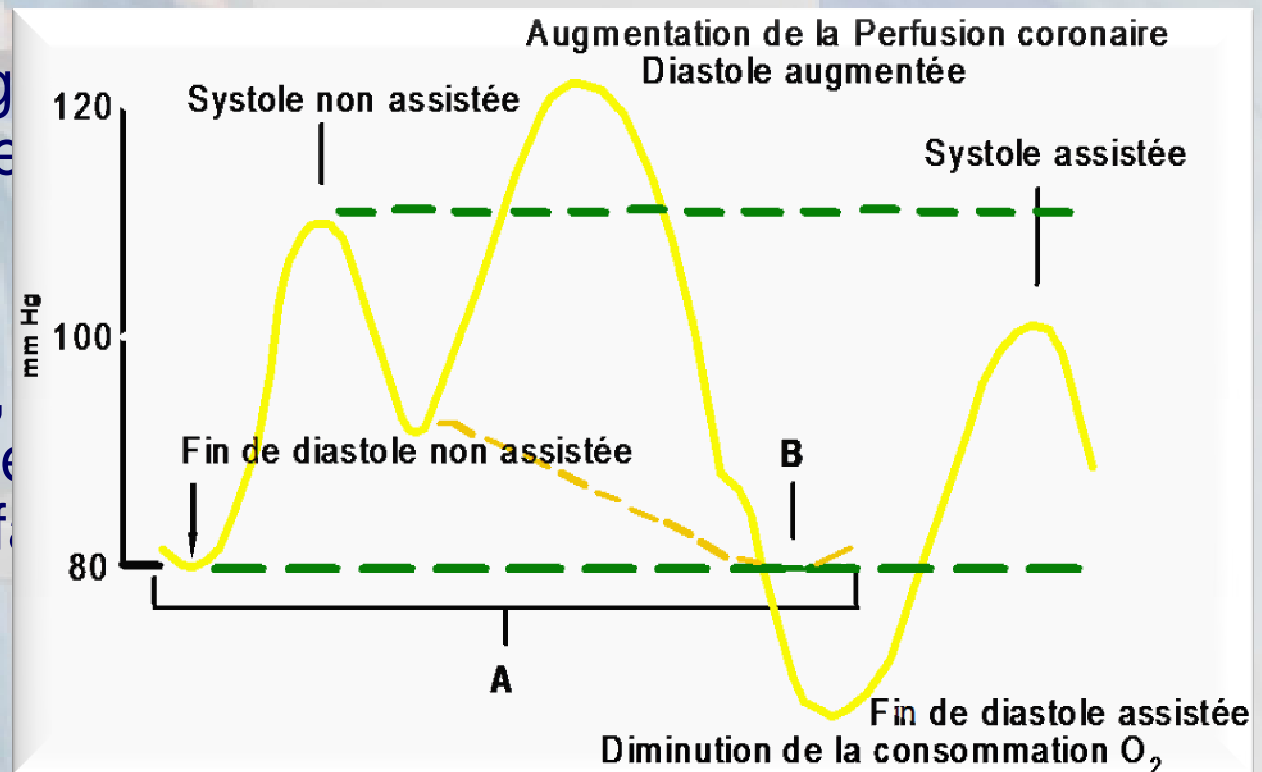
# Mécanisme



- Les pressions systoliques et diastoliques sont plus basses pendant l'assistance. La PAM est sensiblement plus élevée pendant l'assistance.

- Le ballon se gonfle après la fermeture

- Il se dégonfle isovolumique, pour permettre des niveaux plus faibles





- Principes
- Mise en place du cathéter
- Indications & CI
- Aspects pratiques
- Littérature
- Risques
- Conclusion



# Taille de ballon

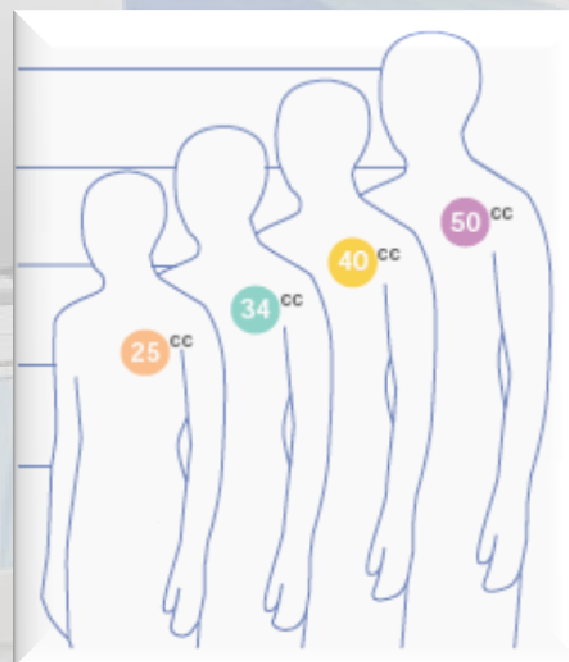
- Il existe une table en fonction de différents paramètres anthropométriques

183 cm

163-183 cm

152-163 cm

152 cm

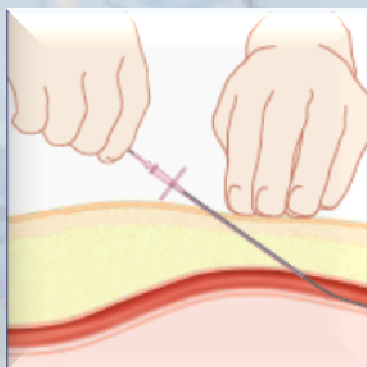


Volume de la membrane du ballon (cm <sup>3</sup> )	Dimensions de la membrane du ballon		Taille du patient	
	Longueur (mm)	Diamètre (mm)	(pieds)	(cm)
25	165	15	<5'	<152
34	211	15	5'0"-5'4"	152-162
40	255	15	5'4"-6'0"	162-183

# Mise en place I



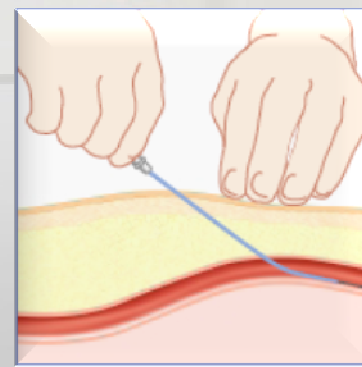
Ponction artérielle



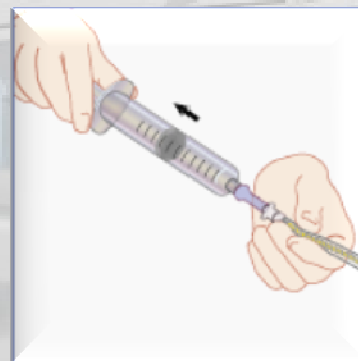
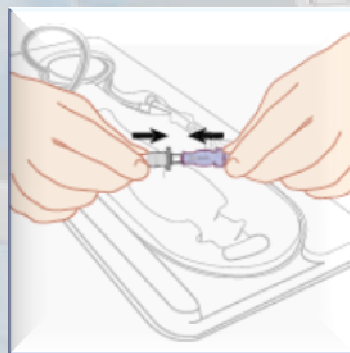
Incision cutanée



Dilatation



Préparation du cathéter

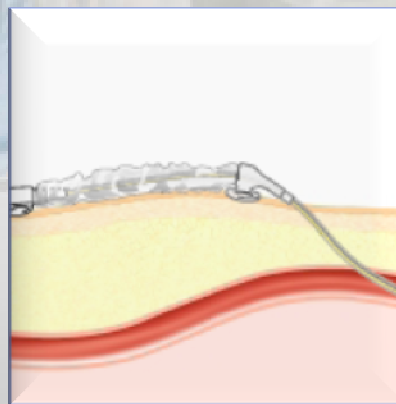
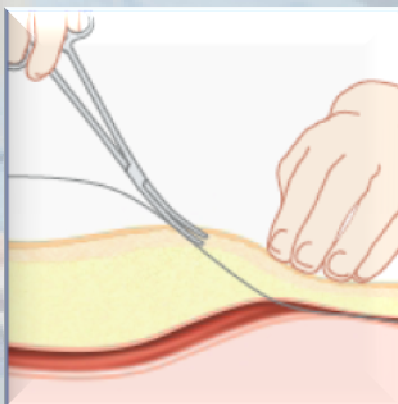




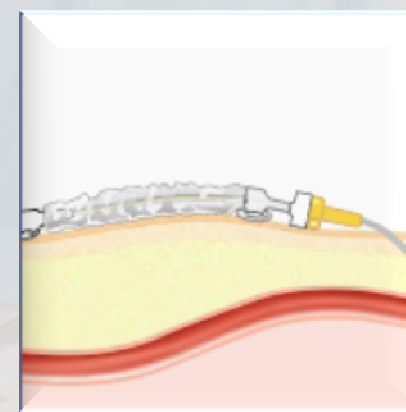
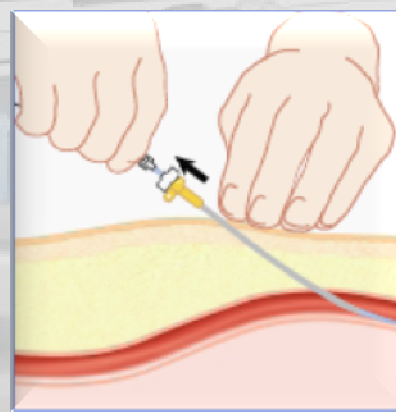
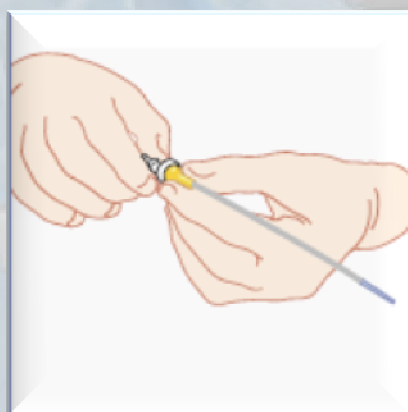


# Mise en place II

Sans Introducteur

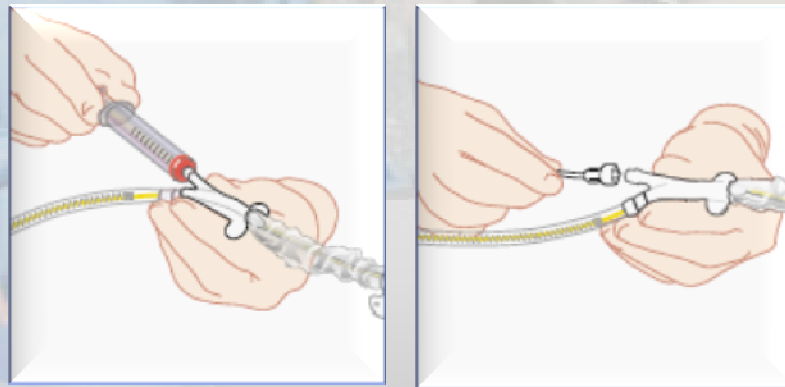


Avec Introducteur

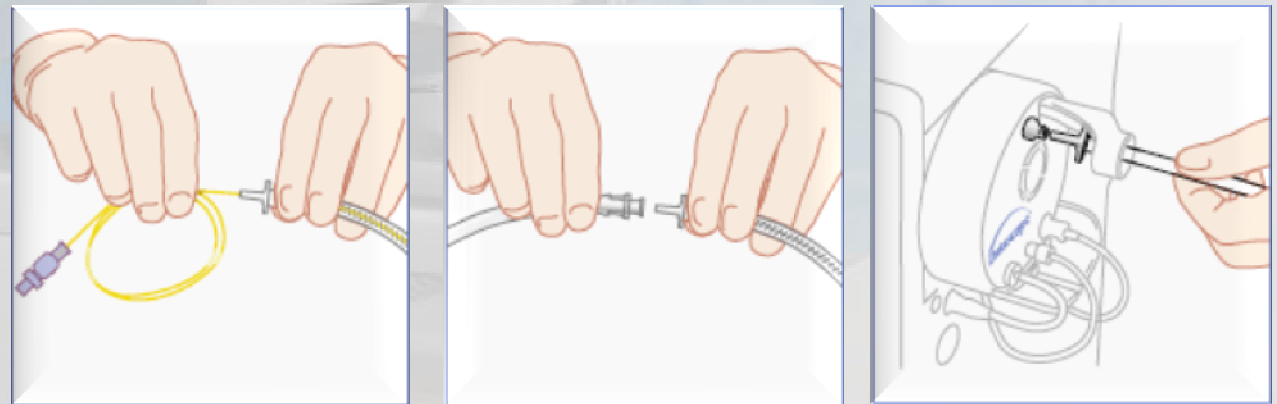


# Mise en place III

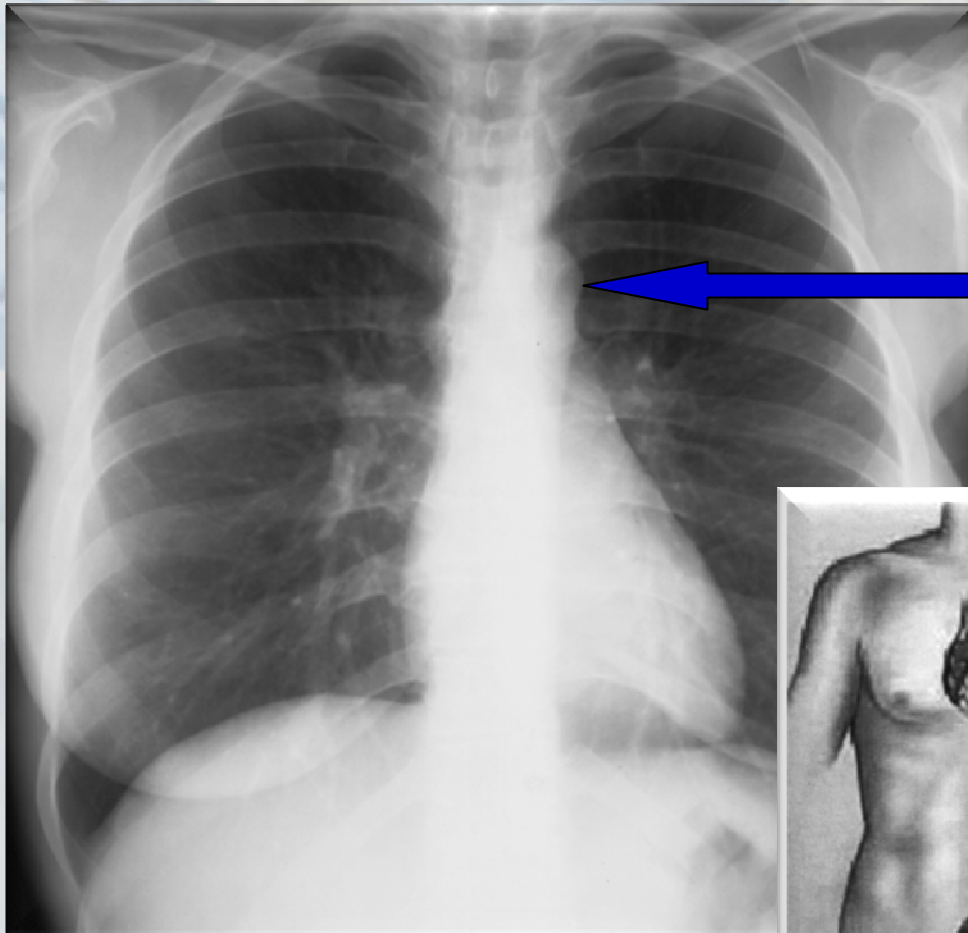
Montage de la ligne de pression



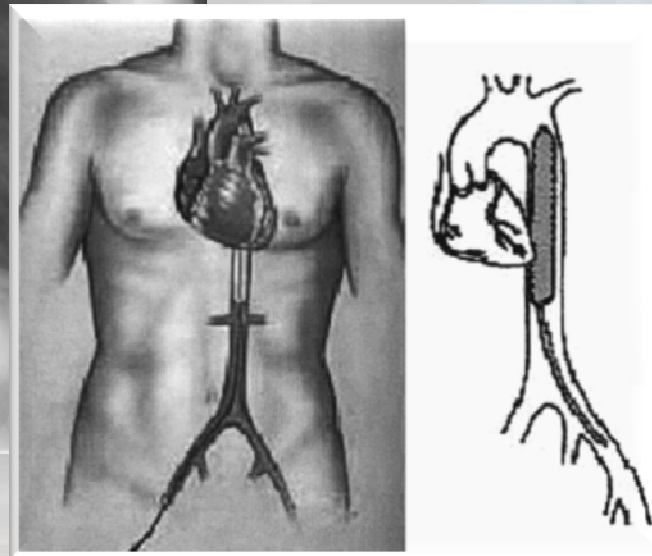
Connexion à la console



# Contrôle de la position



repère





- Principes
- Mise en place du cathéter
- Indications & CI
- Aspects pratiques
- Littérature
- Risques
- Conclusion



# Indications

- Il s'agit d'une assistance circulatoire **PROVISOIRE**, nécessitant que le patient ait une fonction cardiaque résiduelle.
- Les paramètres du choc cardiogénique pouvant nécessiter une CPBIA sont :
  - $IC < 1,8 \text{ l/min/m}^2$ .
  - $PAS < 90 \text{ mmHg}$ .
  - $SvO_2 < 50\%$ .

# Indications II



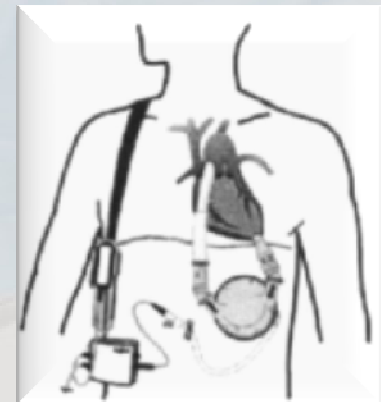
- Les indications en découlent :
  - Défaillance Gauche réfractaire.
  - Choc cardiogénique ( à la phase aigue d'un IDM).
  - SCA avec état de choc réfractaire.
  - Troubles du rythme d'origine ischémique.
  - Prophylactique en vue d'un geste de revascularisation angiographique ou chirurgical.



# Indications III



- Sortie de CEC difficile en chirurgie cardiaque.
- Contusion myocardique sévère
- Choc septique
- Assistance provisoire en attente d'un autre dispositif d'assistance (ventricule artificiel etc ...)
- Assistance provisoire en attente d'une transplantation cardiaque.
- Rejet aigu de greffe



# Contre-indications

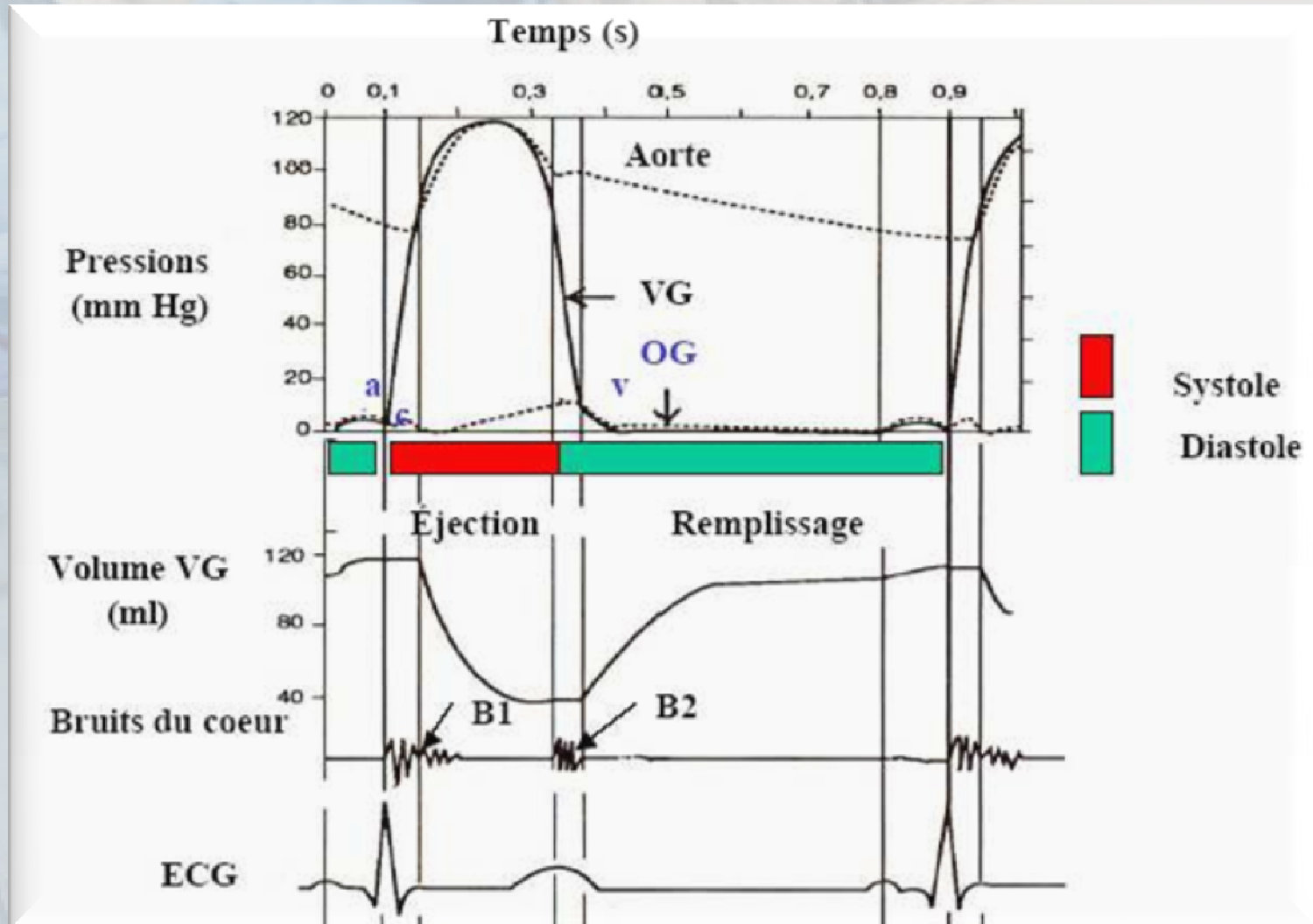


- Absolues
  - Atteinte Cardiaque irréversible, pathologie terminale.
  - IA sévère, dissection Aortique.
- Relatives
  - Tachycardie.
  - Anévrisme de l'aorte Abdominale ou Thoracique.
  - Pontages Aorto-Iliaque.
  - Artériopathie sévère des MI.
  - Sepsis.
  - Obésité morbide.



- Principes
- Mise en place du cathéter
- Indications & CI
- Aspects pratiques
- Littérature
- Risques
- Conclusion

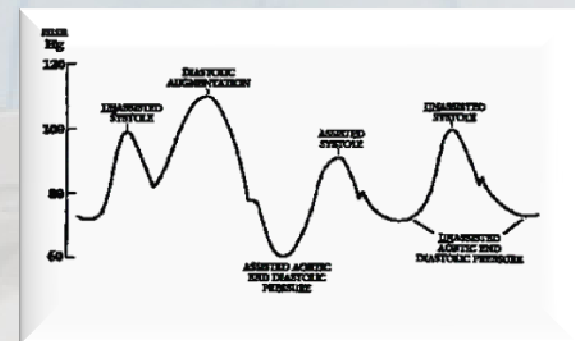
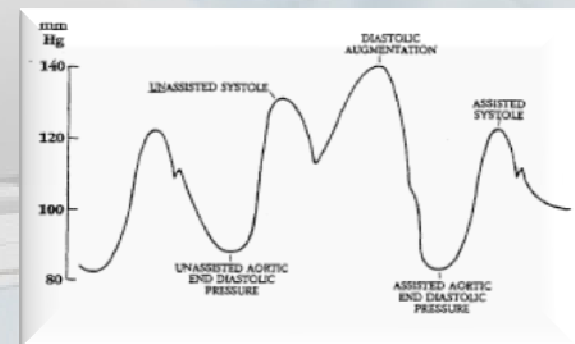
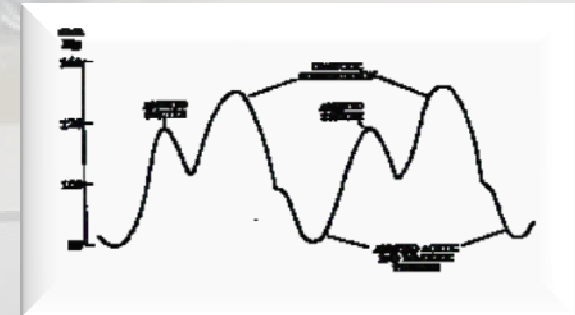
# Physiologie cardiaque



# Les différents modes



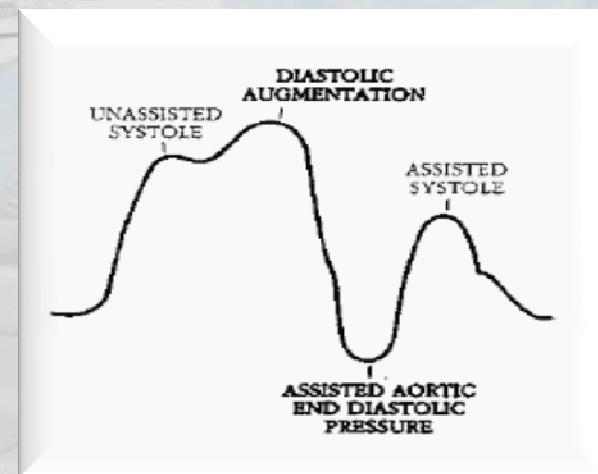
- A chaque battement
- Un battement sur 2
- Un battement sur 3



# Erreurs de temps



- L'insufflation doit être diastolique:
- **Inflation trop précoce:**
  - Avant la fermeture de la valve aortique, la diastolique augmentée empiète sur la systole.
  - Potentielle fermeture prématurée de la valve Aortique.
  - Fuite Aortique.
  - Augmentation  $mVO_2$ .

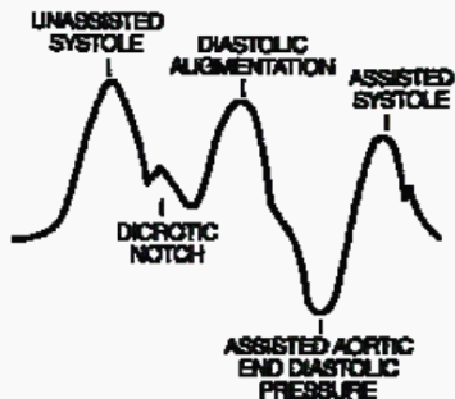




# Erreurs de temps II



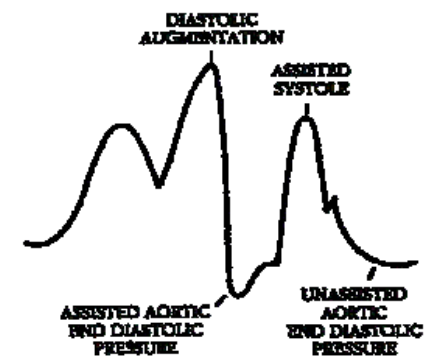
- L'insufflation doit être diastolique:
- **Inflation trop tardive:**
  - Après l'onde dicrote, la diastolique augmentée n'est pas optimale.
  - Perfusion coronaire non optimisée.



# Erreurs de temps III



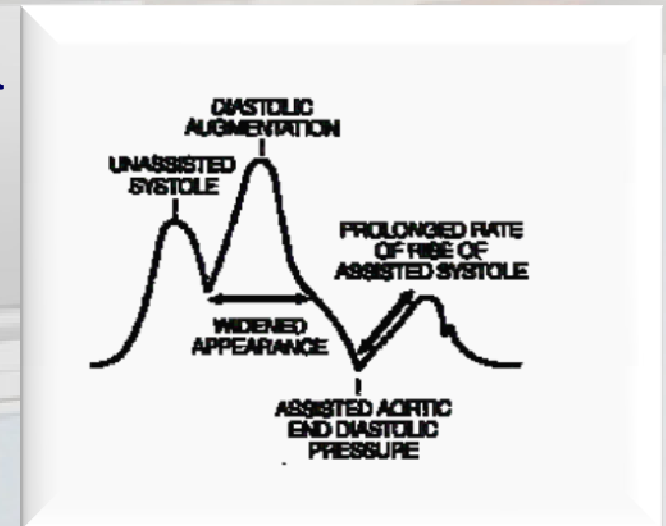
- La déflation doit être systolique:
- **Déflation trop précoce:**
  - Chute brutale après la diastolique augmentée.
  - P de fin de diastole quasi égale aux cycles non assistés.
  - Perfusion coronaire non optimisée.
  - Flux rétrograde potentiel carotidien et coronaire.
  - Angor Consécutif,  $mVO_2$  Augmentée.
  - Postcharge peu diminuée.



# Erreurs de temps IV



- La déflation doit être systolique:
- **Déflation trop tardive:**
  - Pression fin Diastole assistée égale à celle en fin de diastole non assistée.
  - Pente de la systole assistée moindre.
  - Courbe de diastolique augmentée élargie.
  - Pas de baisse de postcharge.
  - Augmentation travail cardiaque et  $mVO_2$  par augmentation de la postcharge (ballon).



# Mouvements du patient



- Inefficacité de l'CPBIA due à la flexion du membre



# La console au CHUB

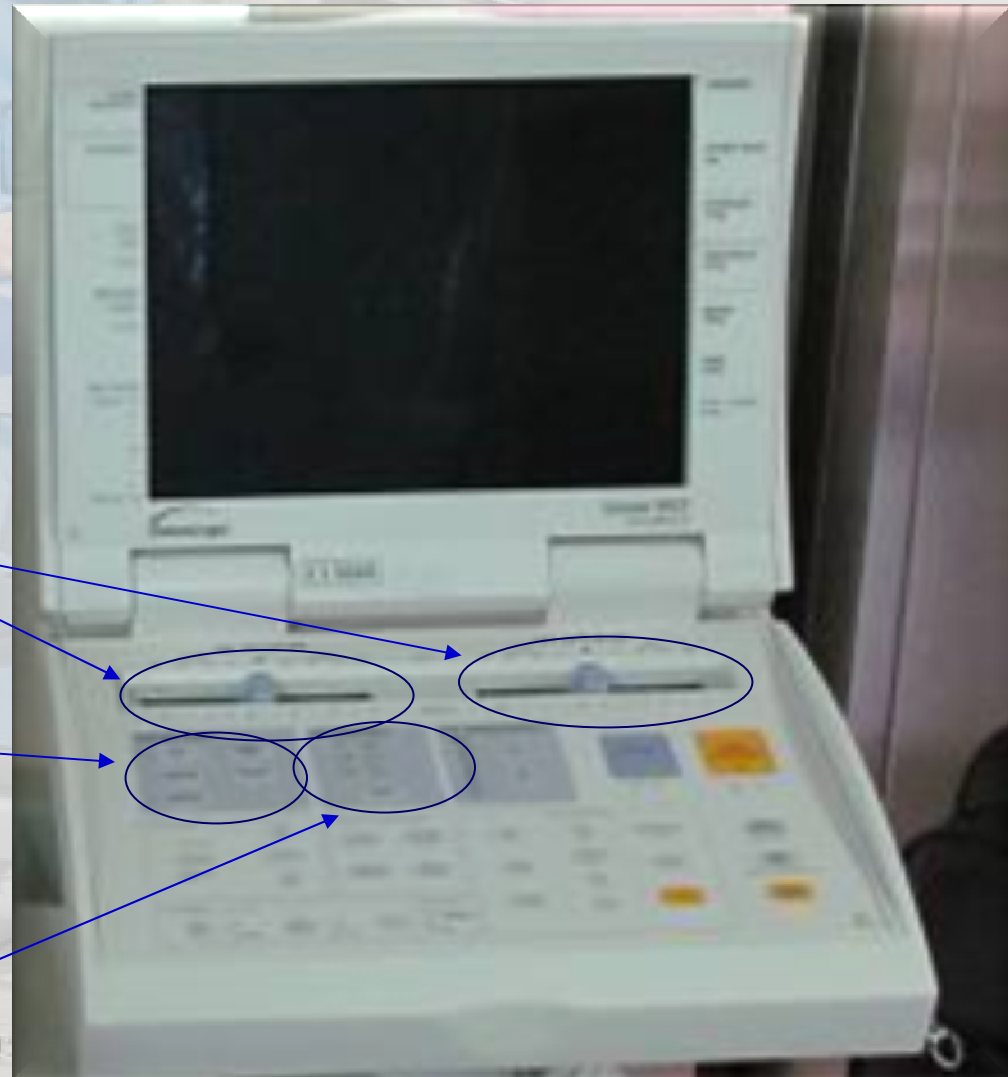


- Datascope 85

Curseurs de temps

Stimulation sur (Fc, TA)

Modes (1/1, 2, 3)







- Principes
- Mise en place du cathéter
- Indications
- Aspects pratiques
- Littérature
- Risque
- Conclusion





# Registre CPBIA

- Grand registre des contre-pulsions.
- Observationnel.
- 243 centres, 18 pays, 16909 patients entre Juin 1996 et Août 2000.

## The Current Practice of Intra-Aortic Balloon Counterpulsation: Results From the Benchmark Registry

James J. Ferguson III, MD, FACC,\* Marc Cohen, MD, FACC,† Robert J. Freedman, JR, MD, FACC,‡  
Gregg W. Stone, MD, FACC,§ Michael F. Miller, PhD,|| Debra L. Joseph, BSN¶  
E. Magnus Ohman, MD, FACC#

*Houston, Texas; Philadelphia, Pennsylvania; New Orleans, Louisiana; Washington, DC; Langhorne, Pennsylvania;  
Fairfield, New Jersey; and Chapel Hill, North Carolina*



# • Indications

**Table 2.** Indications for Use

	Total Population (n = 16,909)	Diagnostic Catheterization Only (n = 1,576)	Catheterization and PCI Only (n = 3,882)	Surgery		No Intervention or Revascularization Noted (n = 1,186)
				CABG (n = 9,179)	Non-CABG (n = 1,086)	
Support and stabilization (%)	20.6	21.4	54.4	9.7	5.0	7.8
Cardiogenic shock (%)	18.8	33.1	23.7	12.3	23.8	29.4
Weaning from cardiopulmonary bypass (%)	16.1	0.4	0.1	24.9	31.4	7.1
Preop: high risk CABG (%)	13.0	4.6	0.2	22.1	6.4	1.9
Refractory unstable angina (%)	12.3	15.3	8.3	15.8	2.2	3.0
Refractory ventricular failure (%)	6.5	9.1	2.5	5.9	15.7	12.7
Mechanical complication due to AMI (%)	5.5	9.8	7.0	4.2	5.2	5.1
Ischemia related to intractable VA (%)	1.7	1.6	1.5	1.9	1.7	1.6
Cardiac support for high risk general surgery patients (%)	0.9	2.1	0.2	0.5	4.3	1.1
Other (%)	0.8	0.7	0.2	0.8	2.5	2.0
Intraoperative pulsatile flow (%)	0.4	0.1	0.1	0.7	0.5	0.2
Missing indication (%)	3.3	1.8	1.9	1.2	1.5	28.1

AMI = acute myocardial infarction; CABG = coronary artery bypass graft; PCI = percutaneous coronary intervention; VA = ventricular arrhythmias.



- Pronostic & complications

**Table 3.** Summary of Outcomes/Complications

	Total Population (n = 16,909)	Diagnostic Catheterization Only (n = 1,576)	Catheterization and PCI Only (n = 3,882)	Surgery		No Intervention or Revascularization Noted (n = 1,186)
				CABG (n = 9,179)	Non-CABG (n = 1,086)	
In-hospital mortality (%)	21.2	32.2	18.4	16.8	37.8	34.1
Mortality—balloon in place (%)	11.6	17.6	10.1	9.2	19.8	20.2
IABP-related mortality* (%)	0.05	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
Amputation†	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
Major limb ischemia‡ (%)	0.9	0.6	0.5	1.2	1.0	0.5
Any limb ischemia (%)	2.9	3.2	1.9	3.5	2.5	1.7
Severe access site bleeding (%)	0.8	0.8	1.2	0.7	0.7	0.3
Any access site bleeding (%)	2.4	2.7	4.4	1.7	1.3	1.4
Balloon leak (%)	1.0	0.9	0.8	1.1	0.5	1.6
<b>Composite outcomes</b>						
Major IABP complication§ (%)	2.8	2.8	2.2	3.0	2.9	2.4
Any IABP complication   (%)	7.0	7.6	7.5	7.1	6.0	5.2
Any unsuccessful IABP¶ (%)	2.3	2.5	1.7	2.5	2.4	2.7

\*Death as direct consequence of IABP therapy. †All major limb ischemia. ‡Loss of pulse or sensation, abnormal limb temperature or pallor, requiring surgical intervention. §Balloon leak, severe bleeding, major limb ischemia or death as a direct consequence of IABP therapy. ||Any access site bleeding, any limb ischemia, balloon leak, poor inflation, poor augmentation, insertion difficulty or death as direct result of IABP therapy. ¶Balloon leak, poor inflation, poor augmentation or insertion difficulty.

CABG = coronary artery bypass graft; IABP = intra-aortic balloon pump; PCI = percutaneous coronary intervention.



- Principes
- Mise en place du cathéter
- Indications & CI
- Aspects pratiques
- Littérature
- Risques
- Conclusion

# Pronostic & complications



- Nous nous retrouvons donc avec 2 à 47 % de complications selon les séries, dont la moitié seraient sévères.
- Ischémie aigue des MI, 2 à 30% selon les séries, pouvant aller jusqu'à l'amputation (0 à 2%), avec présence ou non d'un syndrome des loges. Elle peut concerner le MI du côté du cathéter en présence de celui ci ou après son retrait, ou le MI contro-latéral.
- Le choix de cathéters de plus petit diamètres et l'absence d'introducteurs ont beaucoup fait diminuer ces complications

# Pronostic & complications



- Malposition du cathéter, obstruction de la SCG voire carotide commune G ou obstruction des artères rénales.
- Cathéter dans la valve Aortique.
- Fuites du Ballon, 0,2 à 0,7 %, pouvant aller jusqu'à la rupture du ballon et l'embolie gazeuse (exceptionnel).
- Très rarement :
  - Dissection iliaque ou Aortique.
  - Paraplégie ( 1/10 000)



# Facteurs de risque



**Table 5.** Risk Factors for Major Complications of IABP\*

Risk Factor	Estimated Odds Ratio (Presence/Absence)	95% Confidence Limits	p Value
PVD	1.968	1.557, 2.487	<0.001
Female	1.737	1.414, 2.134	<0.001
BSA <1.65 m <sup>2</sup>	1.453	1.095, 1.926	<0.05
Age ≥75 yrs	1.289	1.048, 1.585	<0.05

\*The chi-square was highly significant ( $p < 0.001$ ); however, the concordance index was only 61%. The following variables were tested, but were not significant: primary intervention, history of diabetes, previous myocardial infarction, previous coronary artery bypass graft, indications for use (cardiogenic shock, wean from cardiopulmonary bypass), primary/tertiary care institution, catheter size and left vessel main involvement.

BSA = body surface area; IABP = intra-aortic balloon pump; PVD = peripheral vascular disease.



- Principes
- Mise en place du cathéter
- Indications & CI
- Aspects pratiques
- Littérature
- Risques
- Conclusion

# Conclusions



- Dispositif temporaire d'assistance cardiaque conçu pour augmenter la perfusion coronaire et diminuer la consommation d'oxygène du myocarde.
- Indiqué surtout dans le choc cardiogénique en particulier à la phase aiguë de l'infarctus.
- Contre-indiqué dans l'insuffisance aortique significative, la dissection aortique et chez un patient en phase terminale sans possibilité de greffe.



**Merci pour votre attention**