



## CHIRURGIE CARDIAQUE/ CARDIAC SURGERY

### INTERET DU BALLON DE CONTRE-PULSION INTRA-AORTIQUE PRE-OPERATOIRE CHEZ LES PATIENTS CORONARIENS

A.G CISS<sup>1</sup>, L. CAMILLERI<sup>2</sup>, K. AZARNOUSH<sup>2</sup>, A. INNORTA<sup>2</sup>,  
B. LEGAULT<sup>2</sup>, O. DIARRA<sup>1</sup>, C. DE RIBEROLLES<sup>2</sup>, M. NDIAYE<sup>1</sup>.

1. Service de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire, CHNU – FANN, Daka, SENEGAL  
2 Service de Chirurgie Cardio-Vasculaire, CHU Clermont-Ferrand, FRANCE

**Correspondance** : Dr A. G. CISS.

Service de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire.  
CHNU FANN, Dakar BP 5035 Sénégal.  
Tel 00221338691822 / 00221773050433  
Email : [cissgaby@yahoo.fr](mailto:cissgaby@yahoo.fr)

#### RÉSUMÉ

**Objectifs** : Le ballon de contre-pulsion intra-aortique (BCPIA) est une assistance mécanique circulatoire. Il augmente la perfusion coronaire et diminue la consommation en O<sub>2</sub> du myocarde.

Le but de cette étude était d'évaluer l'intérêt de l'utilisation pré-opératoire du BCPIA chez les patients coronariens avec altération de la fonction myocardique et d'en apprécier l'impact sur les résultats post-opératoires précoces.

**Malades et Méthodes** : Il s'agit d'une étude rétrospective sur 4 ans concernant 34 patients coronariens opérés parmi 1180 revascularisations myocardiques chirurgicales (2,8%) qui ont bénéficié d'un BCPIA pré ou post-opératoire. L'âge moyen des patients était de 65,8 ± 10 ans (42-81 ans) avec une prédominance masculine, le sex-ratio était de 2,7 (25 hommes pour 9 femmes). Cette population a été scindée en deux groupes en fonction de la période d'implantation du BCPIA. Dans le groupe A, 19 patients (56%), le BCPIA a été posé en pré-opératoire, le plus souvent dans les unités de soins intensifs de cardiologie, et dans le groupe B, 15 patients (44%), l'implantation a été effectuée en post-opératoire soit avant la sortie du bloc opératoire soit en réanimation de chirurgie cardio-vasculaire.

L'euro-score moyen dans les 2 groupes était respectivement de 8,8% (3-12%) pour le groupe A et de 6,7% (5-12%) pour le groupe B. Quatorze patients avaient une sténose serrée du tronc commun (groupe A : 10 (53%) ; groupe B : 4 (27%) ; p = 0,49).

L'implantation du BCPIA était motivée par une instabilité hémodynamique malgré l'administration d'amines (groupe A : 10 (53%) ; groupe B : 15 (100%)) et une instabilité coronaire [groupe A : 9 (47%)]. La durée moyenne de contre-pulsion post-opératoire était de 2,4 jours (groupe A) et de 4 jours (groupe B) ; p = 0,39.

L'analyse statistique avait utilisé le test du chi<sup>2</sup> et le T-Test de Fisher. Une valeur de p inférieure ou égale à 0,05 était considérée comme significative.

**Résultats** : La mortalité hospitalière globale était 11,7 % et la mortalité dans chaque groupe était de 5,2% (groupe A) et de 20% (groupe B) ; p = 0,52.

La durée moyenne de séjour en réanimation était respectivement dans le groupe A et dans le groupe B de 5,4 ± 2 jours versus 9,8 ± 2 jours (p < 0,05).

L'évolution postopératoire du groupe B était plus fréquemment compliquée par une instabilité hémodynamique (groupe A : 5,2 %, groupe B : 46,6 %, p < 0,05), une insuffisance rénale (groupe A : 5,2 %, groupe B : 46,6 %, p < 0,05) ou une insuffisance respiratoire (groupe A : 0, groupe B : 33,3 %, p < 0,05).

Une seule complication (2,8%) liée à la pose du BCPIA était constatée dans le groupe A, il s'agissait d'un faux

anévrisme fémoral.

**Conclusion :** La réduction significative de l'incidence des complications post-opératoires et, par conséquent de la durée de séjour en réanimation, plaide pour la mise en place pré-opératoire du ballon de contre-pulsion intra-aortique, chez les coronariens revascularisés à risques.

**Mots-clés :** Ballon de contre-pulsion intra-aortique, Revascularisation coronaire

## SUMMARY

*Objectives :* The intra-aortic balloon pump (IABP) is the mechanical device most frequently used in temporary circulatory support. It improves the coronary blood flow and the myocardial tissue perfusion.

*This study was designed to assess the pre-operative effects of the IABP on short term results in coronary artery bypass grafting patients with impaired left ventricular function.*

*Patients and methods :* Between January 2000 and December 2004, 34 coronary bypass graft patients among 1180 (2.8%) required an IABP in pre or post-operative period. Mean age was 65, 8 ± 10 years (42-81 years) and sex-ratio 2.7 (25 males and 9 females). Group A: 19 (56%) patients received pre-operative IABP in coronary unit and group B: 15 (44%) patients received IABP in the post operative period before the exit of operative room or in intensive care unit. Mean Euro-score was respectively in group A: 8, 8% and in group B: 6, 7%. Fourteen patients had a left main stem stenosis (group A: 10 (53%); group B: 4 (27%); p = 0, 49).

*The indications of IABP use were in group A: unstable coronary syndrome: 9 (47%), hemodynamic instability: 10 (53%) and in group B: post-operative hemodynamic instability: 15 (100%).*

*Mean duration of postoperative IABP was respectively 2, 4 days in group A and 4 days in group B (p = 0, 39).*

*The statistical analysis had used the chi<sup>2</sup> test and the T-Test of Fisher. Statistical significance was defined as a p value less than or equal to 0.05.*

*Results :* Mortality was 11, 7 % [(group A: 1(5.2%), group B: 3 (20%)], p = 0, 52).

*The mean intensive care unit length of stay were respectively 5, 4 ± 2 days in group A versus 9, 8 ± 2 days in group B (p < 0, 05).*

*More complication occurred in group B than in group A as hemodynamic instability (group A:*

*5, 2 %, group B: 46,6 %, p < 0,05), renal failure (group A : 5,2 %, group B : 46,6 %, p < 0,05) and respiratory insufficiency (group A: 0, group B: 33,3%, p < 0,05). One patient in group A had a femoral aneurysm.*

*Conclusion :* The use of pre-operative IABP seems to decrease post-operative complications in CABG high risk patients and shorten ICU length of stay.

*Key words:* intra-aortic balloon pump, coronary artery bypass grafting

## INTRODUCTION

En raison de l'expansion de la cardiologie interventionnelle, la plupart des patients bénéficiant de pontages coronaires se présentent à l'heure actuelle à un stade avancé de leur pathologie<sup>1</sup> ; ils ont une véritable cardiomyopathie avec des lésions tri-tronculaires, diffuses, distales et une altération de la fonction du ventricule gauche. La conjugaison de cette cardiomyopathie et de ces multiples lésions coronaires expliquent l'élévation du risque opératoire. Pour diminuer ce risque il est souvent utilisé un ballon de contre-pulsion intra-aortique (BCPIA). Le BCPIA est une assistance mécanique circulatoire venant en appoint aux agents pharmacologiques tonicardiaques<sup>2</sup>. Il permet une réduction de la consommation en oxygène du myocarde, une augmentation de la pression diastolique et de la perfusion coronaire ainsi qu'une amélioration de la fonction du

ventricule gauche. Aussi, les principales indications du BCPIA sont-elles, l'altération pré-opératoire de la fonction ventriculaire gauche et les instabilités hémodynamiques et coronaires<sup>3</sup>.

A partir du score de Blackpool<sup>4</sup> (**Tableau I**), le but de cette étude était, chez des patients coronariens à risques, revascularisés chirurgicalement, d'évaluer en terme de morbidité et de mortalité l'intérêt de l'utilisation prophylactique pré-opératoire du BCPIA par rapport à son utilisation post-opératoire de nécessité.

**Tableau I :** Score de Blackpool.

Paramètres	Score
Drogue Inotrope en injection intra-veineuse	2
Sténose du tronc commun > 50%	2
Dysfonction ventriculaire gauche modérée, FE (30-50%)	3
Coronarographie pendant la même hospitalisation	3
Réintervention coronaire	3
Choc cardiogénique	5
Chirurgie d'Extrême Urgence	6
Dysfonction ventriculaire gauche sévère, FE < 30%	8
Pontage coronaire de sauvetage	9
Deux drogues inotropes ou plus	9

**N.B :** Un score supérieur à 10 permet de prédire une incidence d'utilisation du BCPIA de plus de 50%.

FE = Fraction d'éjection

## PATIENTS ET METHODES

Les patients inclus dans l'étude ont été rétrospectivement sélectionnés en fonction des critères suivants : - revascularisation coronaire sous circulation extra-corporelle et clampage aortique.

- utilisation du BCPIA pour instabilité coronaire, instabilité hémodynamique ou altération de la fonction du ventricule gauche.

Les patients ayant bénéficié de tout autre geste chirurgical isolé ou combiné n'étaient pas inclus dans l'étude.

Du 1<sup>er</sup> Janvier 2001 au 31 Décembre 2004, parmi 1180 patients coronariens revascularisés, 34 répondant à ces critères, ont bénéficié du BCPIA en pré et en post-opératoire de chirurgie cardiaque, soit une incidence de 2.8 %.

Ces patients étaient scindés en 2 groupes, en fonction de la période d'implantation du BCPIA par rapport à la revascularisation myocardique :

- **Le groupe A** : 19 patients (56 %) ; il était constitué de patients qui avaient reçu le BCPIA en pré-opératoire dans les unités de soins coronaires de cardiologie 24 à 48 heures avant la chirurgie. Dans ce groupe, l'euro-score moyen était de 8,8%. Trois patients avaient un euro-score compris entre 2 et 5 ; et seize avaient un taux supérieur à 5. Les indications de la contre-pulsion étaient l'instabilité coronaire (9 patients) ou hémodynamique (10 patients).

- **Le groupe B** : 15 patients (44 %) avaient reçu le BCPIA en post-opératoire immédiat au bloc opératoire ou en post-opératoire en unité de réanimation. Dans ce groupe, l'euro-score moyen était de 6,7%. Cinq patients avaient un euro-score compris entre 2 et 5 et 10 avaient un taux supérieur à 5. Chez les 15 patients de ce groupe, les indications du BCPIA étaient une instabilité hémodynamique post-opératoire malgré l'administration d'amines vasopressives. Les caractéristiques cliniques pré et per-opératoires sont colligées dans le **tableau II**.

**Tableau II :** Caractéristiques pré et per-opératoires des patients.

	Groupe A N=19	Groupe B N=15	P
Sténose du tronc commun gauche > 50%	10 (53%)	4 (27%)	0,49
Fraction d'éjection préopératoire %	41% (17-55%)	38% (30-74%)	0,87
Urgence			
< 24 heures	2		0,62
< 48 heures	3		0,84
Choc cardiogénique	3		0,84
Euro-score	8,8	6,7	0,86
Score de Blackpool	15,2	11,6	0,61
Nombre moyen d'anastomoses coronaires	2,8	3,2	0,83
Durée de CEC	86,2	92,3	0,27

L'âge moyen était de 66 ± 10 ans (42-81 ans), avec une prédominance masculine : 25 hommes et 9 femmes (sex-ratio : 2,7).

Une altération sévère de la fonction ventriculaire gauche (fraction d'éjection, FE < 30%), estimée par l'écho-cardiographie et la ventriculographie gauche, était notée pour 7 patients du groupe A et 3 du groupe B ; 5 patients du groupe B avaient une FE entre 30 et 50% et les 7 autres du même groupe avaient une fraction d'éjection supérieure à 50%.

Un score de Blackpool > 10, prédictif de l'utilisation du BCPIA, était constaté pour 74 % des patients du groupe A et 46 % des patients du groupe B (p = 0,61).

Tous les patients étaient opérés en normothermie, sous circulation extra corporelle. La protection myocardique était assurée par une perfusion antérograde intermittente de cardioplégie sanguine. La revascularisation coronaire était effectuée avec les 2 artères thoraciques internes (79%), avec 1'artère thoracique interne (21%) et les veines saphènes internes de jambe (53%).

L'analyse statistique comparative utilisait le test, du Chi<sup>2</sup> et le T-Test Fisher. Une valeur de p inférieure ou égale à 0,05 était considérée comme significative.

## RESULTATS

La mortalité hospitalière était de 11.7% (4 patients) : groupe A, 1 patient et groupe B, 3 patients ; p = 0,52. Les causes de décès étaient dans trois cas, un bas débit compliqué d'une défaillance multi-viscérale (groupe A : 1 patient ; groupe B : 2 patients) et dans un cas, les conséquences d'un choc à la protamine (groupe B : 1 patient).

La durée du séjour post-opératoire en unité de réanimation était significativement plus longue dans le groupe B :  $9,8 \pm 2$  jours que dans le groupe A :  $5,4 \pm 2$  jours (p < 0.05). La durée moyenne du BCPIA en pré-opératoire dans le groupe A était de 24 heures. La durée moyenne du BCPIA post-opératoire était respectivement de 2,4 jours (2-6 jours) dans le groupe A et de 4 jours (2-7 jours) dans le groupe B (p = 0,39).

Les suites opératoires étaient plus fréquemment compliquées dans le groupe B par une instabilité hémodynamique (Tension Artérielle inférieure à 80 mm Hg, Dobutamine > 10 mcg/Kg ou Milrinone > 0,5 mcg/Kg pendant plus de 48 heures) (groupe A : 1 patient ; groupe B : 7 patients ; p < 0.05), une insuffisance rénale (créatininémie > 200  $\mu$ mol/L ou urée plasmatique > 20 mmol/L) (groupe A : 1 patient ; groupe B : 7 patients ; p < 0.05) ou une insuffisance respiratoire (ventilation > à 48 heures ou ré-intubation) (groupe B : 5 patients et groupe A : 0 patient ; p < 0.05).

Dans le groupe A, un cas de complication liée à la pose du BCPIA était constatée, il s'agissait d'un faux anévrysme fémoral qui a nécessité une intervention chirurgicale.

## COMMENTAIRES

Cette étude est en faveur de l'effet bénéfique de l'utilisation pré-opératoire d'un BCPIA dans le cadre de la revascularisation myocardique, comme en témoigne la réduction de la durée du séjour en réanimation et l'incidence plus faible d'évolution post-opératoire compliquée. La population de notre étude en termes d'âge, de sex-ratio et du nombre moyen d'anastomoses coronaires est comparable aux autres séries de la littérature<sup>1,5,6,7</sup>. L'incidence de 2,8 % de coronariens revascularisés par pontages aorto-coronaires qui ont bénéficié du BCPIA dans notre équipe est faible comparée au 13,4 % que Ghali<sup>8</sup> rapporte pour les 12 hôpitaux

du Massachussetts. Classiquement le BCPIA est utilisé en post-opératoire pour contrôler une détérioration hémodynamique<sup>1</sup> ; selon Ghali<sup>8</sup>, les critères d'indication sont l'impossibilité d'arrêter la circulation extracorporelle, et ou une hémodynamique non contrôlée et ceci en dépit d'une correction chirurgicale satisfaisante. Ces différents critères sont retrouvés dans notre groupe post-opératoire. Christenson<sup>6</sup> propose une utilisation prophylactique du BCPIA lorsque certains facteurs de gravité pré-opératoire sont constatés, principalement, une sténose du tronc commun coronaire gauche, une insuffisance coronaire aiguë, une altération de la fonction du ventricule gauche et une réintervention coronarienne.

Dunning<sup>4</sup> s'est attaché à quantifier ces facteurs prédictifs d'utilisation du BCPIA et propose le score de Blackpool. Appliquant de façon rétrospective cette règle à une base de données comprenant 6991 patients, une valeur seuil de 10 permet de sélectionner 364 patients à haut risque dont 153 patients ont effectivement eu un BCPIA et 211 n'ont pas eu un BCPIA.

Dans le groupe A de notre série, l'ensemble de ces facteurs de gravité, en dehors de la réintervention est retrouvé, et 74 % des patients ont un score de Blackpool > 10. En revanche, l'utilisation pré-opératoire du BCPIA aurait sûrement dû être discutée pour les patients du groupe B qui avaient un score de Blackpool > 10, en particulier ceux dont la fonction du ventricule gauche était altérée (FE < 30%).

La durée du BCPIA pré-opératoire dans notre série était en moyenne de 24 heures. Ce délai varie d'une étude à l'autre, mais ne semble pas d'une importance majeure ; Kang<sup>1</sup> évoque un délai optimal de 12 heures, mais selon Christenson<sup>6</sup> il n'y a pas de variation significative si la contre-pulsion est posée 1 ou 24 heures avant l'acte opératoire. L'incidence des complications liées au ballon de contre-pulsion intra-aortique est faible dans notre série (2,8%) versus 2.6%. Selon la Benchmark registry citée par Ferguson<sup>9</sup>. Par ailleurs, le contrôle radioscopique utilisé systématiquement par de nombreuses équipes a amélioré le confort lors de la pose et a réduit les accidents<sup>7</sup>. La mortalité hospitalière varie entre 11,4% et 53.2% selon les séries<sup>9</sup> ; celle-ci bien que supérieure dans le groupe B n'atteint pas un seuil significatif dans notre étude. La durée de séjour en réanimation est plus longue dans le groupe B : (9,8 jours versus 5,4 jours dans le groupe A ; p < 0.05). Cette augmentation de la durée de séjour post-opératoire est retrouvée chez Christenson<sup>6</sup>. Les complications

post-opératoires sont plus élevées dans le groupe B que dans le groupe A notamment : l'instabilité hémodynamique, groupe B 46,6% versus 5,2% dans le groupe A ( $p = 0,047$ ) ; l'insuffisance rénale, groupe B 46,6% versus groupe A 5,2% ( $p = 0,047$ ) ainsi que l'insuffisance respiratoire 33,3% dans le groupe B versus 0% dans le groupe A ( $p = 0,044$ ).

### LIMITES DE L'ÉTUDE

- Il s'agit d'une étude rétrospective sur un petit nombre de sujets. La recherche d'une homogénéité dans la prise en charge thérapeutique nous a conduits à n'inclure que les patients avec une cardiomyopathie ischémique isolée.

- Il n'y a pas eu d'évaluation quantitative, en terme de débit cardiaque, de l'apport de la contre-pulsion dans chaque groupe, mais ceci suppose un monitoring invasif du débit par cathéter de Swan-Ganz qui n'était pas encore de pratique systématique.

### CONCLUSION

L'utilisation prophylactique du BCPIA chez les patients à risque paraît bénéfique comme en témoigne la réduction constatée de la durée de séjour en réanimation et la réduction de l'incidence des complications post-opératoires.

### REFERENCES

**1- Kang N ; Edwards M ; Larbalestier R.** Pre-operative intra-aortic balloon pump in high risk patients undergoing open heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 54-7

**2- Arafa O E ; Pedersen T H ; Svennevig J L ; Fosse E ; Geiran O D.** Vascular complications of the intra-aortic balloon pump in patients undergoing open heart operations : year experience. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:647-51

**3- Baskett R J F ; O'connor G T ; Hirsch G M et al.** A multicenter comparison of intra-aortic balloon pump utilization in isolated coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1988-92

**4- Dunning J ; Au J K K ; Millner R W J ; Levine A J.** Derivation and validation of a clinical scoring system to predict the need for an intra-aortic balloon pump in patients undergoing adult cardiac surgery. *Interactive Cardiovasc and Thorac Surg* 2003; 2: 639-43

**5- Babatasi G ; Masseti M ; Bruno P G et al.** Pre-operative intra-aortic balloon counter pulsation and off pump coronary artery surgery for high risk patients. *J Cardiovasc Surg.* 2003; 11: 145-8

**6- Christenson J T ; Simonet F ; Badel P ; Schmuziger M.** Evaluation of intra-aortic balloon pump support in high risk coronary patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 1097-104

**7- Pfeiffer S ; Frisch P ; Weyand M et al.** The use of preoperative intra-aortic balloon pump in open heart surgery. *J Cardiovasc Surg* 2005; 46: 55-60

**8- Ghali W A ; Arlene S ; Hall R E ; Moskowitz M A.** Variation in hospital rates of intra-aortic balloon pump use in coronary artery bypass operations. *Ann Thor Surg* 1999; 67: 441-5

**9- Ferguson JJ ; Cohen M ; Freedman R J et al.** The current practice of intra-aortic balloon counter pulsation: results from the Benchmark registry. *JAM Cardiol* 2001; 38: 1456-62