

## Case series

### Les facteurs prédictifs de morbidité et mortalité chez les patients sous ballon de contre pulsion intra-aortique en chirurgie cardiaque

**Brahim Elahmadi<sup>1,8</sup>, Youssef Motiaa<sup>1</sup>, Abdedaim Elghadbane Hatim<sup>1</sup>, Nouredine Atmani<sup>2</sup>, Younes Moutakillah<sup>2</sup>, Fouad Amal Wahid<sup>2</sup>, Youssef Elbekkali<sup>2</sup>, Mahdi Ait Houssa<sup>2</sup>, Rachid Razine<sup>3</sup>, Abdelatif Boulahya<sup>2</sup>, Mohammed Drissi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Réanimation de Chirurgie Cardiaque, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Mohammed V, Souissi, Rabat, Maroc, <sup>2</sup>Service de Chirurgie Cardiaque, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat, Université Mohammed V, Souissi, Rabat, Maroc, <sup>3</sup>Laboratoire d'épidémiologie et de recherche clinique, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Mohammed V, Souissi, Rabat, Maroc

<sup>8</sup>Corresponding author: Brahim Elahmadi, Réanimation de Chirurgie Cardiaque, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Mohammed V, Souissi, Rabat, Maroc

Key words: Ballon de contre-pulsion intra-aortique, chirurgie cardiaque, mortalité, morbidité

Received: 20/02/2015 - Accepted: 02/07/2015 - Published: 28/08/2015

#### Abstract

Le ballon de contre pulsion intra-aortique (BCPIA) est fréquemment utilisé en chirurgie cardiaque, comme moyen d'assistance circulatoire en cas de bas débit cardiaque. Il est d'intérêt clinique de déterminer les facteurs pronostiques chez les patients porteurs d'un BCPIA en chirurgie cardiaque, et qui restent un sujet rarement élucidé dans la littérature. L'objectif de notre travail est de déterminer les facteurs prédictifs de morbidité et mortalité chez les patients sous ballon de contre pulsion intra-aortique en périopératoire d'une chirurgie cardiaque. Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur l'ensemble des patients opérés en chirurgie cardiaque sous circulation extracorporelle, et ayant bénéficiés de la mise en place d'un ballon de contre pulsion intra-aortique en périopératoire, au service de chirurgie cardiovasculaire de l'Hôpital Militaire Mohamed V de Rabat, entre le mois de janvier 2005 et le mois d'août 2014. Soixante dix patients ont été inclus dans notre étude. En analyse univariée l'âge, la dyspnée de stade III et IV, l'insuffisance cardiaque, la présence d'un infarctus du myocarde, d'une coronaropathie mono et bitronculaire, les anomalies du doppler de trons supra-aortique et du membre inférieur, le caractère urgent de la chirurgie, la durée de la circulation extracorporelle, l'instabilité hémodynamique postopératoire, le saignement et l'insuffisance rénale postopératoire étaient statistiquement associés à une mortalité postopératoire élevée. La dyskinésie préopératoire et la sortie de circulation extracorporelle sous drogues étaient associées à une morbidité globale élevée. En analyse multi variée, seule l'âge, constituait un facteur de risque indépendant de mortalité dans notre série avec un Odds Ratio (OR): 1,89 ; un Intervalle de Confiance (IC) 95% de (1,52-4,97) et un  $p = 0,045$ . Au terme de notre étude, le taux de mortalité était de 48,57% et de morbidité globale était de 87,1%. Il nous paraît donc nécessaire pour diminuer l'incidence de cette morbidité dans notre population, d'agir sur les facteurs que nous jugeons modifiables tels l'amélioration de la fonction cardiaque préopératoire, l'optimisation de la fonction rénale, la réduction de la durée de CEC et le contrôle du saignement.

**Pan African Medical Journal. 2015; 21:310 doi:10.11604/pamj.2015.21.310.6382**

This article is available online at: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/21/310/full/>

© Brahim Elahmadi et al. The Pan African Medical Journal - ISSN 1937-8688. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## Introduction

Le BCPIA est fréquemment utilisé en chirurgie cardiaque comme moyen d'assistance hémodynamique, Son utilisation est facilitée par la disponibilité de cathéters de plus en plus fins ainsi que par la pose percutanée par la méthode Sildinger [1,2]. Cependant, ce n'est pas réellement un système d'assistance circulatoire car il n'assure pas un débit autonome. Le principe repose sur le gonflement rapide par un gaz à inertie faible d'un ballonnet placé dans l'aorte descendante. L'inflation est synchronisée sur l'électrocardiogramme durant la diastole améliorant ainsi le flux phasique de la circulation coronaire, la déflation rapide juste avant la systole diminue le travail d'éjection du ventricule gauche [3]. Le BCPIA est parfois associé à des complications graves qui pourraient contrebalancer ses effets hémodynamiques bénéfiques potentiels. Par conséquent, il est d'intérêt clinique de déterminer les facteurs pronostiques chez les patients qui portent un BCPIA en chirurgie cardiaque, et qui reste un sujet rarement élucidé dans la littérature comparativement à son intérêt dans la prise en charge des coronaropathies et dans la salle de cathétérisme.

## Méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective qui a porté sur l'ensemble des patients opérés en chirurgie cardiaque sous circulation extracorporelle, pour un remplacement valvulaire ou un pontage aorto-coronaire, et ayant bénéficiés de la mise en place d'un ballon de contre pulsion intra-aortique en périopératoire, au service de chirurgie cardiovasculaire de l'Hôpital Militaire Mohamed V de Rabat, sur une période du mois de janvier 2005 au mois d'aout 2014. Plusieurs paramètres ont été recueillis: l'âge, le sexe, les antécédents médicaux et chirurgicaux, les résultats du bilan préopératoire, le déroulement de l'acte opératoire et l'évolution postopératoire. L'exploration préopératoire comportait systématiquement: un électrocardiogramme, une radiographie thoracique, une échocardiographie, une échographie des troncs supra-aortiques, une coronarographie, un écho-doppler des membres inférieurs, un bilan biologique préopératoire, et un bilan infectieux. Tous les malades ont bénéficié d'une anesthésie générale associant l'étomidate à la dose de 0,3 mg/kg, le fentanyl à la dose de 5 µg/kg et un curare de type cisatracurium à la dose de 0,15 mg/kg ou du rocuronium à la dose de 0,6 mg/Kg pour l'induction, puis sevoflurane, propofol et morphinique pour l'entretien, l'incision était une sternotomie médiane. Le monitoring hémodynamique peropératoire était basé sur l'enregistrement de rythme cardiaque avec analyse du segment ST, la mesure de pression artérielle invasive et la pression veineuse centrale, la saturation pulsée en oxygène, la température centrale, la diurèse, le temps de coagulation activée et la gazométrie artérielle.

La ventilation artificielle per et postopératoire était standardisée pour tous les patients, avec un volume courant de 6 à 8ml/kg sans dépasser une pression de plateau de 30 cm H<sub>2</sub>O et en fonction de la capnographie, une fréquence respiratoire à 12 cycles/min et une pression expiratoire positive ne dépassant pas 5cm H<sub>2</sub>O. La circulation extracorporelle était installée entre une canule aortique et canule veineuse atrio-cave après un bolus d'héparine à la dose de 300UI/kg avec un objectif de temps de coagulation activée à 400 secondes; La circulation extracorporelle est conduite en hémodilution totale avec une hypothermie modérée à 32°C ; Après clampage aortique, la protection myocardique était assurée par une cardioplégie cristalloïde froide intermittente antérograde administrée à la racine de l'aorte jusqu'à l'arrêt cardiaque puis répétée toutes les

25 à 30 minutes et le refroidissement local par une solution glacée coulée dans le péricarde. La surveillance per circulation extracorporelle avait comme objectif de maintenir : un taux d'hématocrite entre 25 et 30%, une pression artérielle moyenne entre 50 et 80 mmHg, une SpO<sub>2</sub> entre 98 et 100%, une SvO<sub>2</sub> 70% mesurée dans le circuit veineux de la CEC, une PaO<sub>2</sub> > 100 mmHg, une PaCO<sub>2</sub> < 40 mmHg, et une glycémie entre 1,1 et 1,5g/l. La sortie de la circulation extracorporelle était après réchauffement lent du patient pour atteindre une température centrale 35 °, le recours à l'introduction de Dobutamine, de Noradrénaline et/ ou d'adrénaline était en fonction de l'état hémodynamique et de la contractilité cardiaque. L'héparine était antagonisée par une dose initiale de sulfate de protamine à la dose de 1mg pour chaque 100 UI d'héparine administrée. Une deuxième dose de 0,5 à 1 mg /kg de sulfate de protamine était administrée si l'ACT restait supérieure à 140 secondes. La prévention du saignement était assurée par l'administration de l'acide tranexamique à la dose de 15 à 30 mg/kg en deux prises avant l'injection de l'héparine et avant l'injection de la protamine.

Les définitions suivantes ont été retenues pour notre étude : L'Infarctus du myocarde répondait à la définition universelle [4]. Le dosage de la Troponine I a été systématiquement réalisé en postopératoire, ou immédiatement en cas d'instabilité hémodynamique et de troubles de la repolarisation ou du rythme sur l'électro-cardiogramme, puis chaque jour jusqu'à la normalisation. L'insuffisance rénale aiguë répondait à la classification de RIFLE [5]. Les complications respiratoires postopératoires majeures ont été définies par l'existence de l'une ou plus des situations suivantes: une difficulté de sevrage de la ventilation artificielle après plus de 48 heures, la nécessité d'une reventilation invasive ou non invasive, et l'apparition d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë, d'une pneumopathie infectieuse ou d'une macro-atélectasie [6]. La Morbidité neurologique est définie par la survenue d'une aphasie, d'un trouble de comportement, ou d'un déficit moteur confirmé à l'examen clinique ou au scanner cérébral. La Morbidité infectieuse est définie par la présence d'une preuve bactériologique d'une infection pulmonaire ou urinaire, d'une médiastinite, d'une infection du site opératoire, ou au niveau du point d'insertion du BCPIA. Le saignement postopératoire est évalué par un volume de liquide recueilli par les drains supérieur à 100cc/h. Une thrombopénie est retenue pour un taux de plaquettes inférieur à 150000 /mm<sup>3</sup>. Les Complications digestives étaient définies par la survenue d'une hémorragie digestive, d'un ulcère gastrique, d'une pancréatite ou d'une cholécystite alithiasique. Les anomalies du doppler des troncs supraaortiques sont définies par la présence d'une lésion athéromateuse. Les anomalies du doppler du MI sont définies par la présence d'une thrombose veineuse profonde. La Morbidité globale était définie par la survenue d'une ou de plusieurs des morbidités sus-citées. La Mortalité opératoire était définie par tout décès survenu dans les 30 jours suivant l'opération.

Notre critère de jugement principal était la survenue de toute morbi-mortalité périopératoire. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS 13.0. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes± déviations standard ou médiane et quartiles en fonction de la distribution des variables, et les variables qualitatives en effectifs et pourcentages. Les variables quantitatives ont été comparées par le test t de Student ou le test U de Mann-Whitney, et les variables qualitatives ont été comparées à l'aide du test de Chi 2 de Pearson ou du test exact de Fisher. Le degré de significativité a été fixé un p<0,05. L'analyse multivariée a fait appel à la régression logistique sur un modèle incluant les paramètres dont le p était inférieur ou égal à 0,2 en analyse univariée.

## Résultats

Soixante dix patients parmi 1903 ont été inclus dans notre étude, seize femmes (22,9%) et cinquante quatre hommes (77,1%). L'âge médian était de 57 (50,75 - 65). Trente patients (42,8%) avaient présenté un infarctus du myocarde en préopératoire, la dyspnée stade III et IV était constaté chez 41 patients (58,57%), 22 patients (31,42%) étaient en insuffisance cardiaque. Les caractéristiques épidémiologiques, cliniques et par-acliniques préopératoires sont représentées dans le **Tableau 1**. Les données per et postopératoires sont résumées dans le **Tableau 2**. Dans notre série le BCPIA a été inséré chez 68 patients (97,14%) en postopératoire. Cinquante sept patients (81,42%) ont présenté une instabilité hémodynamique en postopératoire, avec un infarctus du myocarde chez 17 patients (24,28%) et des troubles de rythmes chez 25 patients (35,71%). Les complications respiratoires postopératoires ont été observé chez 17 patients (24,29%), la une nécessité de ventilation artificielle prolongée était chez 52 patients (85,26%). Trente trois patients (47,14%) ont présenté une insuffisance rénale postopératoire. Le taux de mortalité était de 48,57%. La comparaison des principaux éléments cliniques, paracliniques, et évolutifs entre le groupe des patients survivants (groupe S) et celui des patients décédés (groupe D), figure sur le **Tableau 3**. La présence d'une dyspnée de stade III et IV, d'une insuffisance cardiaque, d'une coronaropathie monotronculaire, d'une chirurgie urgente, d'une instabilité hémodynamique postopératoire et la survenue d'une insuffisance rénale aigue postopératoire étaient plus important dans le groupe D avec une différence statistiquement significative. En analyse univariée qui figure dans les **Tableau 4** et **Tableau 5**: l'âge, la dyspnée, l'insuffisance cardiaque, la présence d'un infarctus du myocarde, d'une coronaropathie monotronculaire et bitronculaire, les anomalies du doppler des troncs supra-aortiques et du membre inférieur, le caractère urgent de la chirurgie, la durée de la circulation extra-corporelle, l'instabilité hémodynamique postopératoire, le saignement et l'insuffisance rénale postopératoire étaient statistiquement associés à une mortalité postopératoire plus élevée. La dyskinésie préopératoire et la sortie de circulation extra-corporelle sous drogues étaient associées statistiquement à une morbidité globale élevée. En analyse multi variée, seule l'âge constituait un facteur de risque indépendant de mortalité dans notre série avec un Odds Ratio (OR): 1,89 ; un Intervalle de Confiance (IC) 95% de [1,52-4,97] et un p =0,045. En analyse multivariée aucune association avec la morbidité globale n'a été retrouvée de façon statistiquement significative.

## Discussion

L'incidence de l'insertion du ballon de contre pulsion intraortique, en chirurgie cardiaque reste très diversement appréciée dans les différentes études selon les critères retenus pour l'assistance circulatoire, ce qui la fait varier de 1,5 à plus de 27% [7, 8], alors que dans notre étude, elle est 3,7%. L'incidence de la mortalité chez les patients sous BCPIA était de 48,57% ce qui reste n'est pas élevé par rapport aux études publiées [7, 9, 10]; et celle de La morbidité globale était de 87,1% avec une prédominance de sa survenue dans le groupe D.

L'âge avancé est fréquemment discuté dans la littérature comme facteur de risque de morbidité chez les patients sous BCPIA. On considère souvent qu'il n'est pas un facteur de risque indépendant si l'on tient compte des comorbidités qui y sont associées. Cependant, certaines études bien menées suggèrent un rôle propre de l'âge, dès 65 ans et le risque augmente surtout

après 70 ans [9,11]. Dans notre étude, l'âge médian des patients dans le groupe D est de 54[47,25-66] et selon l'analyse multi variée seul l'âge est un facteur indépendant de mortalité avec un OR: 1,89 ; IC 95%: (1,52-4,97) ; p: 0,045.

Dans notre étude, et en phase préopératoire la présence d'un infarctus du myocarde récent, d'une coronaropathie, d'une dyspnée de stade III ou IV, et d'une insuffisance cardiaque étaient significativement associés à une mortalité élevée avec un p<0,05; par contre on trouve que les anomalies détectées au doppler du membre inférieur et du tronc supra-aortique étaient plus élevées dans le groupe des survivants avec une différence significative. D'autres facteurs de risques de mortalité sont rapportés dans la littérature tels que la présence d'un angor instable, de sexe féminin, d'un stade avancé de NYHA, d'une fraction d'éjection de ventricule gauche basse inférieure à 40%, d'une atteinte tric-tronculaire ou du tronc coronaire gauche [11,12]. Karimi et al [13], ont identifié l'insuffisance cardiaque gauche, et le diabète comme facteurs de risque indépendants de mortalité chez les patients opérés pour pontage coronaire et ayant bénéficiés d'un BCPIA.

Le caractère urgent de la chirurgie est identifié comme facteur de risque de mortalité dans la littérature [11], ce qui rejoint le résultat de notre étude, ceci s'explique à notre sens par le fait que la chirurgie urgente survient sur une fonction cardiaque perturbée avec un état hémodynamique altérée. Khan et al, ont publié le rôle bénéfique de l'insertion du BCPIA en préopératoire d'une chirurgie urgente chez les patients souffrant d'un infarctus du myocarde récent [14].

La durée de la circulation extracorporelle, l'insertion du BCPIA à la sortie de cette circulation, l'instabilité hémodynamique postopératoire, la survenue d'une insuffisance rénale postopératoire ainsi que le saignement postopératoire sont significativement associés à une mortalité élevée dans notre étude. D'autres études ont démontré que l'arrêt cardiaque, l'insuffisance rénale postopératoire, le bas débit cardiaque, l'infarctus du myocarde et l'insertion du BCPIA en postopératoire sont des facteurs de mortalité dans la chirurgie cardiaque avec BCPIA [11, 13]. Et comme affirme certaine étude, le dépistage et la prévention de l'insuffisance rénale postopératoire sont des facteurs sur lesquels, il est possible d'agir dans le but de prévenir le risque élevé de morbidité [15, 16].

Le timing de l'insertion du BCPIA en périopératoire chez les patients à haut risque reste un sujet très controversé [8, 9, 12, 17-19]. Dans notre étude seulement 2 patients avaient un BCPIA en préopératoire sans que la différence ne soit significative. Ota et al [20], et dans une étude comparative sur l'effet du BCPIA en postopératoire de la chirurgie valvulaire et du pontage coronarien. Ils ont démontré que le BCPIA était plus efficace chez les patients avec un pontage aorto-coronnaire par rapport à ceux avec un remplacement valvulaire. Ceci s'explique par la fonction cardiaque perturbée et par l'incidence des complications péri-opératoires graves qui étaient plus élevées chez les patients valvulaires. Dans notre étude le pontage aorto-coronaire représente 53,7% de l'ensemble des indications chirurgicales sans que la différence ne soit significative. Chez les patients sous BCPIA, de rares études ont montré une corrélation entre la chirurgie de remplacement valvulaire et le risque de morbidité, en présence d'une endocardite infectieuse, d'une prothèse valvulaire antérieure, d'une chirurgie concomitante, d'un stade avancé de NYHA et d'une insuffisance aortique ou mitrale [21].

Dans notre travail, et dans l'analyse uni-variée seules la dyskinésie et la nécessité des drogues à la sortie de la circulation extracorporelle sont des facteurs de morbidité globale. D'autres facteurs de risques sont rapportés dans la littérature comme facteurs de

risque de complications en chirurgie cardiaque chez les patients sous BCPIA, tels que le sexe féminin, le diabète, les antécédents de tabagisme, l'utilisation des antiplaquetaires en préopératoire, l'insuffisance rénale, la fraction d'éjection basse et le recours aux inotropes dans la période postopératoire [7, 22].

Les limites de l'étude sont: il s'agit d'une étude rétrospective avec un échantillon de patients réduit ; Les résultats seraient pertinents si les patients avaient été répartis selon le type de geste opératoire, le moment de l'insertion du BCPIA. Le pronostic est différent d'un groupe à l'autre d'après abdelnoor [21].

## Conclusion

Au terme de notre étude, le taux de mortalité était de 48,57% et de morbidité globale était de 87,1%. L'âge, l'infarctus du myocarde, la dyspnée de stade III et IV, l'insuffisance cardiaque, la coronaropathie, la chirurgie urgente, la durée de la circulation extra-corporelle, l'insertion du BCPIA à la sortie de cette circulation, l'instabilité hémodynamique postopératoire, l'insuffisance rénale postopératoire et le saignement postopératoire étaient statistiquement associés à une mortalité élevée, mais seule l'âge qu'était un facteur indépendant de mortalité à l'analyse uni-variée. Seulement dyskinésie préopératoire était statistiquement associée à une morbidité globale élevée. Il nous paraît donc nécessaire pour diminuer l'incidence de cette morbimortalité dans notre population, d'agir sur les facteurs que nous jugeons modifiables tels l'amélioration de la fonction cardiaque préopératoire, l'optimisation de la fonction rénale, la réduction de la durée de circulation extra-corporelle et le contrôle du saignement.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

## Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont contribué à la réalisation de ce travail selon les critères de l'ICMJE. Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final.

## Tableaux

**Tableau 1:** Les données préopératoires

**Tableau 2:** Les données per et postopératoires

**Tableau 3:** Comparaison entre les 2 groupes survivants et décédés

**Tableau 4:** Analyse univariée de la mortalité

**Tableau 5:** Analyse univariée de la morbidité globale

## Références

1. Hagemeyer F, Laird JD, Haalebos MM, Hugenoltz PG. Cardiac catheterization and intraaortic balloon counterpulsation .Am J Cardiol. 1978 Nov;42(5):873. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
2. Hamid Madani, Mouhcine Madani, Mohammed Drissi, Meriem Kohen, Anas Slaou. Le ballon de contre-pulsion intra-aortique, à quelles complications s'attendre? *Néphrologie et Thérapeutique*. 2009 ; 5 (6): 572-574. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
3. Cannesson M, Bastien O, Lehot J. Particularités de la prise en charge hémodynamique après chirurgie cardiaque. *Réanimation*. 2005;14:216-224. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
4. Thygesen K, Alpert JS, White HD, for the Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. Universal definition of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Nov 27;50(22):2173-95. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
5. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Defining and classifying acute renal failure: from advocacy to consensus and validation of the RIFLE criteria. *Intensive Care Med*. 2007;33(3):409-13. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
6. Lemarié A, Valeyre D, Housset B. Recommandation pour la pratique clinique, pour la prise en charge de la BPCO: Mise à jour 2009. *Rev Mal Respir*. 2010; 27(5): 520-521. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
7. Meco M, Gramegna G, Yassini A, Bellisario A, Mazzaro E, Babbini M, Pediglieri A, Panisi P, Tarelli G, Frigiola A, Menicanti L, Cirri S. Mortality and morbidity from intra-aortic balloon pumps: Risk analysis. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2002 Feb;43(1):17-23. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
8. Miceli A, Fiorani B, Danesi TH, Melina G, Sinatra R. Prophylactic intra-aortic balloon pump in high-risk patients undergoing coronary artery bypass grafting: a propensity score analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009 Aug;9(2):291-4. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
9. Dhaliwal AS, Chu D, Huh J, Ghadir M, Sansgiry S, Atluri P, Lemaire SA, Coselli JS, Bakaeen FG. Prognostic impact of intra-aortic balloon pump insertion before versus after cardiac surgical intervention in a veteran population. *Am J Surg*. 2009 Nov; 198(5):628-32. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
10. Ye L, Zheng M, Chen Q, Li G, Deng W, Ke D. Effects of intra-aortic balloon counterpulsation pump on mortality of acute myocardial infarction. *PLoS One*. 2014 Sep 30; 9(9). [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
11. Aksnes J, Abdelnoor M, Platou ES, Fjeld NB. Mortality in patients supported by intra-aortic balloon pump in the course of cardiac surgery was related to perioperative myocardial infarction. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1996;10(6):408-11. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
12. Christenson JT, Simonet F, Schmuziger M. The effect of preoperative intra-aortic balloon pump support in high risk patients requiring myocardial revascularization. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1997 Aug;38(4):397-402. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
13. Karimi A, Ahmadi H, Davoodi S, Marzban M, Movahedi N, Abbasi K, Salehiomran A, Sadeghian S, Hesameddin Abbasi S, Yazdanifard P. Early mortality predictors in coronary artery bypass grafting patients required intra-aortic balloon pump in perioperative and postoperative periods. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2008 Feb;49(1):103-11. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

14. Khan AL, Flett M, Yalamarthi S, Jeffrey RR, Ah-See AK, Park KG, Keenan RA. The role of the intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) in emergency surgery. *Surgeon*. 2003 Oct;1(5):279-82. **PubMed | Google Scholar**
15. Sami Kallel, Zied Triki , Mohammed Abdenadher, Imed Frikha, Amine Jemel, Abdelhamid Karoui. L'insuffisance rénale aiguë après chirurgie cardiaque: évaluation des critères RIFLE. *Néphrologie & Thérapeutique*. 2013;9(2):108?114. **PubMed | Google Scholar**
16. Blanloeil Y, Train M, Vincent C, Meilhan E, Levrel A, Michaud JL, Dupon H, Duveau D, Dixneuf B. Insuffisance rénale aiguë après circulation extracorporelle chez des opérés avec contrepulsion aortique. *Ann Fr Anesth Réa*. 1985;4(3):283-28. **PubMed | Google Scholar**
17. Metz D, Stiller M, Silber RE, Kroll H, Hofmann HS, Diez C. Prophylactic intraaortic balloon pumping in high-risk cardiac surgery patients. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2011 Oct;106(2):125-31. **PubMed | Google Scholar**
18. Lauwers E, Meese G, Adriaensen H, Amsel B, Van der Mast M. Perioperative intra-aortic balloon counterpulsation in cardiosurgery: a retrospective study. *Acta Anaesthesiol Belg*. 1990;41(1):41-5. **PubMed | Google Scholar**
19. Baskett RJ, O'Connor GT, Hirsch GM, Ghali WA, Sabadosa K, Morton JR, Ross CS, Hernandez F, Nugent WC Jr, Lahey SJ, Sisto DA, Dacey LJ, Klemperer JD, Helm RE Jr, Maitland A. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group : A multicenter comparison of intraaortic balloon pump utilization in isolated coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg*. 2003 Dec;76(6):1988- 9. **PubMed | Google Scholar**
20. Ota T, Okada M, Tsuji Y, Ataka K, Iwahashi K, Matsuda H. Effect of intra-aortic balloon pumping after cardiac surgery: comparative study of use in coronary bypass and valve replacement. *Kobe J Med Sci*. 1992 Dec;38(6):337-46. **PubMed | Google Scholar**
21. Abdelnoor M, Hall KV, Golf S, Nitter-Hauge S, Ovrum E, Lindberg H. Intra-aortic balloon pumping support in surgically treated valvular heart disease: prognostic factors and survival. *Life Support Syst*. 1987 Jul-Sep;5(3):233-9. **PubMed | Google Scholar**
22. Svitek V, Mand'ák J, Harrer J. Intra-aortic balloon counterpulsation in cardiac surgery patients--experiences of Department of Cardiac Surgery, Charles University, Faculty of Medicine in Hradec Králove, University Hospital Hradec Králove, Czech Republic. *Rozhl Chir*. 2008 Feb;87(2):68-73. **PubMed | Google Scholar**

<b>Tableau 1: les données préopératoires</b>	
<b>Caractéristiques</b>	<b>N= 70</b>
<b>Age (année)</b>	57 [50,75 – 65]
<b>Sexe</b>	
Homme	54 (77,1%)
Femme	16(22,9%)
<b>Hypertension artérielle</b>	15 (22,4%)
<b>Tabagisme</b>	34 (48,6%)
<b>Diabète</b>	23 (32,9%)
<b>IDM</b>	
Récent (moins de 3 mois)	22 (31,4%)
Ancien (plus de 3 mois)	6 (8,6%)
Stenté	2 (2,9%)
<b>Broncho-pneumopathie chronique obstructive</b>	3(4,3%)
<b>Insuffisance Rénale</b>	
Sans dialyse	1(1,4%)
Avec dialyse	1(1,4%)
<b>Artériopathie</b>	8(11,4%)
<b>Endocardite</b>	1(1,4%)
<b>Dyspnée (NYHA)</b>	
Stade I	5(5,1%)
Stade II	20(28,6%)
Stade III	27(38,6%)
Stade IV	14(20%)
<b>Insuffisance cardiaque</b>	
Gauche	15(21,4%)
Droite	4(5,7%)
Globale	3(4,3%)
<b>Anomalie radiologique</b>	50/ 71,4%
<b>ECG</b>	
Troubles de rythme	21(30%)
Troubles de repolarisation	33(47,1%)
<b>Fraction d'éjection du ventricule gauche</b>	45 [34,5 – 55,75]
<b>Dyskinésie</b>	48(40%)
<b>Coronaropathie</b>	
Monotronculaire	8(11, 43%)
Bitronculaire	6(8, 57%)
Tritronculaire	26(37, 14%)
<b>Anomalies de Doppler du Tronc supraaortique</b>	9(12,86%)
<b>Anomlaies de Doppler du membre inférieur</b>	11(15,71%)
<b>Hémoglobine</b>	13[11- 14]
<b>Plaquettes</b>	212000 [182000 – 245000]
<b>Euroscore</b>	
< 6	41 (59,4%)
≥ 6	29 (40,6%)

<b>Tableau 2: les données per et postopératoires</b>	
<b>Variables</b>	<b>Valeurs</b>
<b>Inotrops avant induction</b>	23(32,85%)
<b>Instabilité hémodynamique préopératoire</b>	13 (18,57%)
<b>BCPIA avant induction</b>	2 (2,86%)
<b>Chirurgie programmée</b>	54(77,14%)
<b>Durée du clampage aortique (min)</b>	82[68,75 – 105]
<b>Durée de CEC (min)</b>	135[116 – 167,25]
<b>Drogues à la sortie de CEC</b>	66(94,28%)
<b>Durée de chirurgie (min)</b>	300[240- 360]
<b>Transfusion</b>	34(48,58%)
<b>Instabilité hémodynamique post opératoire</b>	57(81,42%)
<b>BCPIA postopératoire</b>	68(97,15%)
Complications respiratoires postopératoires	17(24,29%)
Ventilation artificielle prolongée	52(85,26%)
Réintubation	12(17,14%)
<b>IDM postopératoire</b>	17(24,28%)
<b>Troubles de rythme</b>	25(35,71%)
<b>IRA postopératoire</b>	33(47,14%)
<b>Dialyse postopératoire</b>	6(8,57%)
<b>Transfusion postopératoire</b>	39(55,71%)
<b>Saignement(ml)</b>	550[350- 1100]
<b>Reprise chirurgicale</b>	7(10%)
<b>Acidose lactique</b>	51(72,85%)
<b>Infection</b>	
pulmonaire	20(28,57%)
paroi	1(1,43%)
médiastinite	1(1,43%)
<b>Thrombopénie</b>	58(82,85%)
<b>Troubles neurologiques</b>	6(8,57%)
<b>Complications digestives</b>	4(5,71%)
<b>Séjour en reanimation(jours)</b>	7[4-13]
<b>Décès</b>	34(48,57%)

<b>Tableau 3 : comparaison entre les 2 groupes survivants et décédés</b>			
<b>Variabiles</b>	<b>Malades non décédés (S) 36</b>	<b>Malades décédés (D) n 34</b>	<b>p value</b>
<b>Age</b>	60[52,25 – 64,5]	54[47,25 – 66]	0,26
<b>Sexe</b>	31/57,4%	23/42,6%	0,45
<b>HTA</b>	9/60%	6/40%	0,45
<b>Tabagisme</b>	18/52,9%	16/47%	0,8
<b>Diabète</b>	12/52,2%	11/47,8%	0,33
<b>IDM</b>			
<b>Récent (moins 3 mois)</b>	14/63,6%	8/36,4%	0,004
<b>Ancien (plus 3 mois)</b>	6/100%	0	
<b>Stenté</b>	2/100%	0	
<b>Bronchopneumopathie</b>	2/66,7%	1/33,3%	0,6
<b>Insuffisance Rénale</b>			
<b>Sans dialyse</b>	0	1/100%	0,34
<b>Avec dialyse</b>	0	1/100%	
<b>Artériopathie</b>	5/62,5%	3/37,5%	0,7
<b>Endocardite</b>	0	1/100%	0,49
<b>Dyspnée</b>			
Absente	4/100%	0	0,03
Stade I	4/80%	1/20%	
Stade II	15/75%	5/25%	
Stade III	9/33,3%	18/66,7%	
Stade IV	4/28,6%	10/71,4%	
<b>Insuffisance cardiaque</b>			
Gauche	5/33,3%	10/66,7%	0,035
Droite	1/25%	3/75%	
Globale	0	3/100%	
<b>Fraction d'éjection de VG</b>	42[30,75 – 55]	46[35- 58,25]	0,6
<b>Dyskinésie</b>	18/64,3%	10/35,7%	0,08
<b>Coronaropathie</b>			
Absente	8/28,6%	20/71,4%	0,01
Monotronculaire	2/25%	6/75%	
Bitronculaire	6/75%	2/25%	
Tritronculaire	20/76,9%	6/23,1%	
<b>Anomalies du TSA</b>	10/88,9%	1/11,1	0,03
<b>Anomlaies du Doppler de MI</b>	10/90,9%	1/9,1%	0,04
<b>Hémoglobine</b>	12,5[11-13]	14[13-14]	0,11
<b>Plaquettes</b>	224000[171250-267500]	209000[187000-237000]	0,5
<b>Instabilité HED préopératoire</b>	4/30,8%	9/69,2%	0,1
<b>Drogues préopératoire</b>	10/43,5%	13/56,5%	0,35
<b>Chirurgie urgente</b>	2/13,3%	13/86,7%	0,001
<b>BCPIA sortie CEC</b>	23/63,9%	13/36,1%	0,032
<b>Durée du clampage</b>	80[64,25 – 104,75]	94,5[72,25 – 130]	0,11
<b>Durée de CEC</b>	128,5[108,25 – 153,75]	147,5[117,5 – 180]	0,08
<b>Durée de chirurgie</b>	318[241,25 – 360]	272,5[217,5 – 360]	0,3
<b>Réintubation</b>	5/41,7%	7/58,3%	0,45
<b>Complications respiratoires</b>	6/35,3%	11/64,7%	0,12
<b>VM prolongée</b>	25/48,1%	27/51,9%	0,73
<b>Instabilité HED postopératoire</b>	24/42,1%	33/57,9%	0,001
<b>BCPIA en post opératoire</b>	35/51,5%	33/48,5%	0,96
<b>IDM post opératoire</b>	7/41,2%	10/58,8%	0,33
<b>Troubles de rythme</b>	12/48%	13/52%	0,7
<b>IRA postopératoire</b>	11/33,3%	22/66,7%	0,004
<b>Transfusion postopératoire</b>	23/59%	16/41%	0,16
<b>Reprise chirurgicale</b>	4/57,1%	3/42,8%	0,1
<b>Acidose lactique</b>	24/47,1%	27/52,9%	0,23
<b>infection</b>	14/60,9%	9/39,1%	0,27
<b>Thrombopénie</b>	30/51,7%	6/48,3%	0,91
<b>Troubles neurologiques</b>	5/88,3%	1/16,7%	0,12
<b>Complications digestives</b>	0	4/100%	0,05
<b>Ischémie de MI</b>	3/60%	2/40%	0,7
<b>Morbidité globale</b>	28/45,9%	33/54,1%	0,02
<b>Séjour en réanimation</b>	6[3,25 – 12,75]	8,5[4- 13,5]	0,32

<b>Tableau 4: analyse univariée de la mortalité</b>			
<b>variable</b>	<b>mortalité</b>		
	<b>OR</b>	<b>P</b>	<b>IC</b>
<b>Age</b>	1,5	0,038	1,2-2,5
<b>Sexe</b>	0,27	0,07	0,08-0,99
<b>HTA</b>	0,64	0,45	0,19-1,98
<b>Tabagisme</b>	0,9	0,8	0,29-1,93
<b>Diabète</b>	0,9	0,93	0,32-2,54
<b>IDM</b>	0,22	0,01	0,21-0,77
<b>BPCO</b>	0,51	0,6	0,13-7,76
<b>Artériopathie</b>	0,6	0,5	0,12-0,89
<b>euroscore</b>	1,63	0,32	0,61-4,31
<b>Dyspnée</b>	2,97	0,01	1,23-12,45
<b>Insuffisance cardiaque</b>	3	0,01	1,66-15,04
<b>Fractio d'éjection du VG</b>	1	0,6	0,98-1,04
<b>Dyskinésie</b>	0,41	0,08	0,14-1,06
<b>Coronaropathie</b>	0,49	< 0,001	0,32-0,73
<b>Anomalies du TSA</b>	0,1	0,04	0,01-0,63
<b>Anomlaies de Doppler de MI</b>	0,07	0,01	0,1-0,68
<b>Hémoglobine</b>	2,6	0,2	0,57-9,65
<b>Plaquettes</b>	1	0,7	1-1
<b>BCPIA en préopératoire</b>	0,27	0,01	0,1-0,74
<b>Instabilité HED pré opératoire</b>	2,79	0,12	0,77-10,13
<b>Chirurgie urgente</b>	10,5	0,004	2,09-49,82
<b>Durée du clampage</b>	1,016	0,02	1,002-1,031
<b>Durée de CEC</b>	1	0,04	1-1,21
<b>Durée de chirurgie</b>	1	0,4	0,99-1,003
<b>Drogues à la sortie de CEC</b>	3	0,4	0,60-49,78
<b>BCPIA à la sortie de CEC</b>	0,35	0,03	0,121-0,863
<b>Réintubation</b>	1,6	0,5	0,44-5,48
<b>VM prolongée</b>	1,35	0,07	0,51-4,32
<b>Index d'oxygénation</b>			
300- 200	1		
200-100	17	0,009	2,02-142,84
<100	6204	0,77	0,00-3,3 <sup>F</sup> +29
<b>Instabilité HED post opératoire</b>	16,5	0,009	2,09-141,75
<b>BCPIA en post opératoire</b>	1	0,94	0,06-16,16
<b>IDM post opératoire</b>	0,72	0,33	0,55-5,05
<b>Troubles de rythmes</b>	1,23	0,7	0,68-1,68
<b>IRA post opératoire</b>	4,16	0,005	1,46-10,89
<b>Transfusion post opératoire</b>	0,5	0,15	0,21-4,65
<b>Reprise chirurgicale</b>	0,77	0,75	0,23-5,64
<b>Saignement post opératoire</b>	1	0,007	0,09-2,56
<b>Acidose lactique</b>	1,92	0,7	0,68-5,95
<b>Thrombopénie</b>	0,93	0,91	0,23-2,40
<b>Troubles neurologiques</b>	0,18	0,13	0,01-2,01
<b>Ischémie de MI</b>	0,6	0,7	0,10-4,26
<b>Séjour en réanimation</b>	1	0,89	0,942-1,058

<b>Tableau 5: analyse univariée de la morbidité globale</b>			
<b>variable</b>	<b>Morbidité globale</b>		
	<b>OR</b>	<b>P</b>	<b>IC</b>
<b>Age</b>	1,02	0,42	0,67-2,05
<b>Sexe</b>	1,04	0,96	0,45-1,67
<b>HTA</b>	0,42	0,43	0,24-1,56
<b>Tabagisme</b>	0,48	0,33	0,14-1,76
<b>Diabète</b>	1,02	0,96	0,85-1,65
<b>IDM</b>	1,43	0,4	0,89-2,04
<b>Bronchopneumopathies</b>	3,69	0,3	0,57-5,78
<b>Artériopathie</b>	0,54	0,83	0,23-1,89
<b>euroscore</b>	1,89	0,67	0,76-5,72
<b>Dyspnée</b>	0,37	0,45	0,25-1,56
<b>Insuffisance cardiaque</b>	2,3	0,08	0,89-3,56
<b>Fraction d'éjection du VG</b>	1	0,86	0,62-2,04
<b>Dyskinésie</b>	3,54	0,009	1,95-6,87
<b>Coronaropathie</b>	0,35	0,81	0,29-2,06
<b>Anomalies du TSA</b>	2,22	0,37	0,86-3,08
<b>Anomlaies du Doppler de MI</b>	1,65	0,57	0,45-5,81
<b>Hémoglobine</b>	1,29	0,61	0,29-4,86
<b>PLaquettes</b>	1,67	0,78	0,45-6,72
<b>BCPIA en préopératoire</b>	0,5	0,45	0,18-2,85
<b>Instabilité HED en pré opératoire</b>	0,42	0,43	0,26-3,81
<b>Chirurgie urgente</b>	3,30	0,11	0,71-7,48
<b>Durée de clampage</b>	1	0,75	0,63-2,75
<b>Durée de CEC</b>	1	0,3	0,72-4,36
<b>Durée de chirurgie</b>	1	0,24	0,63-3,08
<b>Drogues à la sortie de CEC</b>	0,12	0,048	0,08-2,89
<b>BCPIA à la sortie de CEC</b>	3,89	0,1	0,46-8,79