

# QUANDO INSERIR O BALÃO INTRA-AÓRTICO EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA?

BATISTA, Vinícius Rocha<sup>1</sup>  
ALMEIDA, Rui Manuel de Souza Sequeira Antunes<sup>2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar os resultados do uso do balão de contrapulsção intra-aórtico (BIAo) em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e avaliar qual é o melhor momento para a sua inserção. **Material e Método:** Este estudo consiste na análise dos desfechos, em 60 pacientes, submetidos à cirurgia cardíaca e nos quais foi utilizado BIAo no Instituto de Cirurgia Cardiovascular do Oeste do Paraná (ICCOP) entre fevereiro de 1998 e setembro de 2013. Os pacientes foram divididos em quatro grupos de acordo com o momento da inserção do BIAo: grupo A (três pacientes) – período pré-operatório, grupo B (37 pacientes) – após anestesia no centro cirúrgico, grupo C (cinco pacientes) – intra-operatório após circulação extracorpórea (CEC) e grupo D (15 pacientes) – pós-operatório. Os grupos foram comparados, através de regressão logística, em relação aos tempos de clampamento aórtico, CEC, internação hospitalar e unidade de terapia intensiva (UTI), ventilação mecânica e mortalidade. **Resultados:** Através de análise estatística das características dos pacientes, nenhum fator foi considerado significativo de risco para mortalidade. Com relação ao momento de inserção do BIAo, foi evidenciado que o grupo B teve menor mortalidade ( $p < 0,05$ ) e o grupo C teve os tempos de CEC e clampamento aórtico mais elevados ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativa entre os quatro grupos em relação aos tempos de ventilação mecânica, internação hospitalar e UTI. **Conclusão:** A inserção do BIAo logo após a anestesia, no centro cirúrgico, mostrou resultados benéficos em relação à sobrevida quando comparado aos demais grupos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Balão Intra-aórtico, Procedimentos Cirúrgicos Cardiovasculares, Mortalidade.

## WHEN INTRODUCE THE INTRA-AORTIC BALLOON IN PATIENTS SUBMITTED TO CARDIAC SURGERY?

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to analyze the results of the use of intra-aortic balloon pump (IABP) in patients undergoing cardiac surgery and to evaluate which is the best time for insertion. **Material and Method:** This study analysis the outcomes of 60 patients, who underwent cardiac surgery, and in which IABP were used, at the Institute of Cardiovascular Surgery of West Paraná (ICCOP) between February 1998 and September 2013. The patients were divided into four groups according to the time of insertion of the IABP: group A (three patients) - preoperative period, group B (37 patients) - after anesthesia in the operating room, group C (five patients) - intraoperative after cardiopulmonary bypass (CPB), and group D (15 patients) - postoperative. The groups were compared, using a logistic regression, relating aortic clamping time, CPB, hospitalization time, length of stay in the intensive care unit (ICU), mechanical ventilation and mortality. **Results:** The statistical analysis of these characteristics found that no single factor was considered significant as a mortality risk. With respect to the time of insertion of the IABP, it was shown that group B had lower mortality ( $p < 0.05$ ) and group C had the CPB and aortic clamping time higher ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference among the four groups regarding the duration of mechanical ventilation, length of stay in the ICU and hospital stay. **Conclusion:** Insertion of intra-aortic balloon after anesthesia, in the operating room, showed beneficial results in relation to the number of deaths compared to the other groups.

**KEYWORDS:** Intra-Aortic Balloon Pumping, Cardiovascular Surgical Procedures, Mortality.

## 1 INTRODUÇÃO

Cirurgias cardíacas eletivas geralmente estão associadas a um baixo risco de complicações e mortalidade (REID, et. al., 2009). Entretanto, com o envelhecimento populacional, nas últimas décadas, e consequentemente, com um aumento na incidência e prevalência de doenças crônicas, as cirurgias cardíacas vêm acometendo cada vez mais pacientes de alto risco cirúrgico, os quais apresentam idade mais avançada, um maior número de comorbidades, condições clínicas desfavoráveis e função ventricular esquerda deprimida, exigindo desta forma melhorias nas técnicas operatórias com o intuito de reduzir a mortalidade e morbidade destes pacientes (LORUSSO, et. al., 2010).

O balão de contrapulsção intra-aórtico (BIAo) foi introduzido na prática clínica no final dos anos de 1960 e se tornou o dispositivo de assistência circulatório mais utilizado no mundo, sendo que, nos Estados Unidos, mais de 70.000 pacientes recebem seu auxílio cirúrgico anualmente (DIEZ, et. al., 2008). Trata-se de um cateter que contém um balão em sua extremidade e é inserido na maioria das vezes através da artéria femoral, sendo posicionado na artéria aorta abaixo da artéria subclávia, de modo que com o auxílio de um monitor externo ele é programado para inflar e desinflar de acordo com o ciclo cardíaco do paciente (MANACCIO, et. al., 2012). O seu efeito benéfico baseia-se em proporcionar uma melhoria na oxigenação do miocárdio em relação à oferta/demanda e redução do estresse ventricular, associado com um aumento no tempo diastólico e diminuição da pós-carga, resultando assim em uma redistribuição do fluxo de sangue coronariano para áreas isquêmicas do miocárdio e recuperando a energia de suas células (TEDORIYA, et. al., 1998).

Esse dispositivo é utilizado rotineiramente em uma grande quantidade de condições cardiovasculares severas, variando desde estabilização hemodinâmica de pacientes, complicações do infarto agudo do miocárdio e choque cardiogênico até seu uso em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio ou angioplastia

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de medicina da Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: [vinarb@hotmail.com](mailto:vinarb@hotmail.com)

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Coordenador do Curso de Medicina da Faculdade Assis Gurgacz. Professor Associado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Presidente do Conselho Consultivo da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. E-mail: [ruimsalmeida@iccop.com.br](mailto:ruimsalmeida@iccop.com.br)

(COHEN, et. al., 2006). Apesar das controvérsias na literatura, a respeito de seu uso ser preferível no período pré, intra ou pós-operatório, estudos recentes têm demonstrado vantagens maiores no período pré-operatório (THEOLOGOU, et. al., 2011). Vários ensaios clínicos relataram piores resultados e maiores taxas de complicações em pacientes que necessitaram da colocação do BIAo no período intra ou pós-operatório, apresentando uma descompensação hemodinâmica crítica quando comparados com os pacientes que tiveram a inserção no período pré-operatório. (GOLDMAN, et. al., 1976).

O objetivo deste estudo é analisar os resultados do uso do BIAo em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e avaliar qual o melhor momento para a sua inserção.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

Este artigo seguiu os procedimentos éticos de pesquisa segundo as técnicas adequadas descritas na literatura o que não implicou em risco físico, psicológico ou moral, bem como prejuízo aos indivíduos participantes. O estudo cumpriu as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (196/96), editadas pela Comissão Nacional de Saúde e, antes de sua realização, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Assis Gurgacz.

Foram incluídos e analisados de forma retrospectiva os prontuários de 60 pacientes que se submeteram à cirurgia cardíaca e nos quais foi utilizado BIAo no Instituto de Cirurgia Cardiovascular do Oeste do Paraná (ICOP), entre fevereiro de 1998 e setembro de 2013. Durante esse período, foram realizadas neste local 3284 cirurgias cardíacas, de modo que, em 1951 foi necessária circulação extracorpórea (CEC) e em 60 BIAo. As características dos pacientes foram analisadas através do programa Excel 2010 com relação à média e desvio padrão (Quadro 1) e depois comparadas através do programa MEDCALC versão 13.3.1.

Quadro 1 – Características da amostra.

Variável	Pacientes (%)
Idade Média (dp)	62 anos ( $\pm$ 12,8)
Masculino	41 (68,3%)
Feminino	19 (31,6%)
Motivo da cirurgia:	
Revascularização do miocárdio	43 (71,6%)
Valvopatias	8 (13,3%)
Revascularização do miocárdio + Valvopatias	4 (6,6%)
Revascularização do miocárdio + Aneurisma VE	
CIV pós-infarto agudo do miocárdio	3 (5%)
Revascularização do miocárdio + CIV	1 (1,6%)
	1 (1,6%)
Tipo de cirurgia:	
Eletiva	49 (81,6%)
Urgência	11 (18,3%)
Primeira cirurgia cardíaca	55 (91,6%)
Comorbidades (DPOC/HAS/DM)	50 (83,3%)
IAM prévio	19 (31,6%)
Angina instável	15 (25%)
EuroSCORE $\geq$ 7	23 (38,3%)
Óbitos	29 (48,33%)

CIV, comunicação interventricular; EuroSCORE, European System for Cardiac Operative Risk Evaluation; Comorbidades, presença de uma ou mais das comorbidades citadas; VE, ventrículo esquerdo;

Os pacientes foram divididos em quatro grupos de acordo com o momento de inserção do BIAo definido pela equipe cirúrgica: grupo A (três pacientes) – período pré-operatório, grupo B (37 pacientes) – após anestesia no centro cirúrgico, grupo C (cinco pacientes) – intra-operatório após CEC e grupo D (15 pacientes) – pós-operatório. Os grupos foram comparados, através de regressão logística estatística, em relação à mortalidade e tempos de CEC, clampeamento aórtico, internação hospitalar e em unidade de terapia intensiva (UTI) e ventilação mecânica. Para análise das três últimas variáveis foram excluídos todos os pacientes que foram a óbito (29).

### 3 RESULTADOS

Com base na análise dos dados foi possível observar que houve um predomínio do sexo masculino (68,3%) em relação ao sexo feminino (31,6%), sendo que a média de idade da amostra foi de  $62,2 \pm 12,8$  anos ( $59,3 \pm 12,6$  anos no masculino e  $68,4 \pm 11,2$  no feminino).

Dentre os motivos que levaram os pacientes a se submeterem ao procedimento cirúrgico, o principal foi a cirurgia de revascularização do miocárdio (71,6%) seguido de cirurgia de correção de valvopatias (13,3%), e cirurgia de revascularização do miocárdio associada à correção de valvopatias (6,6%). A maioria dos pacientes nunca havia se submetido a outro procedimento cirúrgico cardíaco (91,6%) e a maior parte dos procedimentos foram de caráter eletivo (81,6%). Do total de pacientes, 50 (83,3%) apresentavam comorbidades crônicas (hipertensão arterial sistêmica e/ou doença pulmonar obstrutiva crônica e/ou diabetes mellitus), 19(31,6%) já tinham apresentado infarto agudo do miocárdio anteriormente e 15(25%) angina instável. Deste grupo, 23(38,3%) foram considerados de alto risco, por apresentarem um EuroSCORE  $\geq 7$ .

Ocorreram 29 óbitos neste estudo, correspondendo a uma mortalidade global de 48,33%. Nenhuma das variáveis se mostrou estatisticamente significativa como fator de risco para mortalidade (Quadro 2).

Quadro 2 – Relação entre as características dos pacientes e a mortalidade.

Variável	Mortalidade (%)	p
Masculino	19 (46,3%)	>0,1
Feminino	10 (52,6%)	>0,1
Revascularização do miocárdio	19 (44,1%)	>0,8
Valvopatias	6 (75%)	>0,1
Revascularização do miocárdio + Valvopatias	2 (50%)	>0,3
Revascularização do miocárdio + Aneurisma VE		
CIV pós-infarto agudo do miocárdio	1 (33,3%)	>0,5
Revascularização do miocárdio + CIV		
	0	>0,2
	1 (100%)	>0,2
Eletiva	23 (46,9%)	>0,2
Urgência	6 (54,5)	>0,2
Primeira cirurgia cardíaca	27 (49%)	>0,1
Re-operação cardíaca	2 (40%)	>0,2
IAM prévio	7 (36,8%)	>0,2
Comorbidades (DPOC/HAS/DM)	26 (52%)	>0,9
Angina instável	10 (66,6%)	>0,09
EuroSCORE $\geq 7$	18 (78,2%)	>0,3

CIV, comunicação interventricular; EuroSCORE, European System for CardiacOperativeRiskEvaluation; Comorbidades, presença de uma ou mais das comorbidades citadas; VE, ventrículo esquerdo;

Os resultados comparativos dos quatro diferentes grupos em relação ao momento de inserção do BIAo estão demonstrados no Quadro 3. O grupo B foi o que apresentou os melhores resultados em relação à mortalidade ( $p<0,05$ ) e o grupo C foi o que apresentou os piores resultados em relação aos tempos de clampeamento aórtico e CEC ( $p<0,05$ ). Não houve diferença significância estatística entre os quatro grupos em relação aos tempos de ventilação mecânica, internação hospitalar e em UTI.

Quadro 3 – Relação dos quatro grupos em relação ao tempo médio de circulação extracorpórea, clampeamento aórtico, ventilação mecânica, internação em UTI, internação hospitalar e número de óbitos.

	A	B	C	D	P
CEC (min)	114	101,61	147	117	0,0091
xAo (min)	43,75	41,3	50,8	45	0,03
VM (dias)	7	3,4	9	8	0,22
UTI (dias)	8,5	4,5	10	11	0,22
Hospital (dias)	11,5	11,1	13	18,7	0,35
Mortalidade (%)	33,3	30,7	80	66	0,037

CEC, tempo médio de circulação extracorpórea representado em minutos; xAo, tempo médio de clampeamento aórtico representado em minutos; VM, tempo médio de ventilação mecânica representado em dias; UTI, tempo médio de internação na UTI representado em dias; Hospital, tempo médio de internação hospitalar representado em dias;

#### 4 DISCUSSÃO

Embora o benefício do uso do BIAo em cirurgias cardíacas ainda seja um assunto controverso na literatura, esse dispositivo vem sendo cada vez mais utilizado ao longo dos últimos anos (LORUSSO, et. al., 2010). No estudo de Den Uil et al. (2009) foi evidenciado uma diminuição na mortalidade em 30 dias, após cirurgia de revascularização do miocárdio, em pacientes que fizeram o uso do BIAo em relação aos que não usaram. Resultados semelhantes foram descritos também em uma revisão sistemática de Field et al. (2007) em que as taxas de mortalidade e morbidade foram inferiores nos pacientes que se submeteram à cirurgia cardíaca e nas quais o dispositivo foi utilizado.

Com relação ao momento ideal de inserção do BIAo, ensaios clínicos randomizados têm demonstrado piores resultados e maiores taxas de complicações nos pacientes que receberam seu auxílio no período intra e pós-operatório (BEAUFORD, et. al., 2003). No estudo de Christenson et al. (1999) esses pacientes necessitaram de tratamento por um período de tempo maior, o que não só aumentou o custo do procedimento (pelo longo tempo de internação e necessidade de suporte inotrópico massivo), mas também, o risco de complicações relacionadas à colocação do dispositivo. Por outro lado, seis trabalhos randomizados controlados e uma meta análise da Cochrane mostraram benefícios do uso do BIAo no período pré-operatório, apresentando uma grande redução na mortalidade (THEOLOGOU, et. al., 2011). Contrastando com esse estudo, Dyub et al. (2008) concluíram que, apesar de não ter havido diferença em relação à mortalidade, os pacientes que receberam o auxílio do BIAo no período pré-operatório tiveram os tempos de internação hospitalar e de UTI menores quando comparados com os que tiveram a inserção do dispositivo no período intra e pós-operatório.

Quando utilizado no pré-operatório, análises multivariadas demonstraram que o a inserção do BIAo não deve ser nem tão prolongado em relação ao momento da cirurgia, com o objetivo de minimizar as complicações que parecem estarem associadas a esse tempo, nem tão curta, levando a diminuição da recuperação metabólica e hemodinâmica (MANACCIO, et. al., 2012). Um estudo randomizado comparando a inserção do BIAo, 2 e 12 horas antes da cirurgia, evidenciou que não houve diferenças na mortalidade, apesar do segundo grupo ter tido uma melhor preservação do miocárdio, uma melhor estabilidade hemodinâmica e perfusão coronariana, minimizando a necessidade de suporte inotrópico e reduzindo a síndrome do baixo débito (MANACCIO, et. al., 2012).

No ICCOP foram realizadas 3284 cirurgias cardíacas, entre fevereiro de 1998 e setembro de 2013. Deste total, a CEC foi utilizada em 1951 cirurgias e o BIAo em 60 (3,07%) destes casos. A maioria dos pacientes recebeu o dispositivo no período intra-operatório logo após a anestesia no centro cirúrgico e foi este o grupo que apresentou os melhores resultados em relação à mortalidade ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, os pacientes que receberam o BIAo no período intra-operatório após CEC foram os que apresentaram os piores resultados em relação aos tempos de clampeamento aórtico e CEC ( $p < 0,05$ ). Quando foram analisados os tempos de ventilação mecânica, internação hospitalar e internação em UTI, não houve diferenças significativas entre os quatro grupos ( $p > 0,05$ ). Sendo assim, diferentemente de estudos anteriores, nossos resultados demonstraram que um intervalo de tempo menor entre a inserção do BIAo e o procedimento cirúrgico resultou em uma melhor sobrevida. Com relação aos tempos de clampeamento aórtico, CEC, internação hospitalar, internação em UTI e ventilação mecânica, os achados de nosso estudo foram similares com relatos anteriores.

Apesar da baixa incidência demonstrada em outros estudos, a maior desvantagem do uso do BIAo são as complicações associadas com a sua colocação, principalmente sangramento, injúria vascular e isquemia de membros (MEHARWAL, et. al., 2002). Em nosso estudo, não houve nenhum relato destas ou de outras complicações associadas com a inserção do dispositivo.

A principal limitação desse estudo está no fato de não ser um estudo randomizado e sim uma análise retrospectiva de um único centro. Sendo assim, estudos prospectivos e randomizados devem ser realizados com o objetivo de esclarecer certos pontos que ainda permanecem controversos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do BIAo mostrou-se benéfico em relação à sobrevida nos pacientes que tiveram a sua inserção logo após a anestesia no centro cirúrgico.

## REFERÊNCIAS

- BEAUFORD RB, GOLDSTEIN DJ, SARDARI FF, KARANAM R, ET AL. **Multivessel off-pump revascularization in octogenarians: early and midterm outcomes.** Ann Thorac Surg 2003; 76(1): 12-17.
- COHEN MG, OHMAN EM, SANTA-CRUZ RA. **Aortic counterpulsation: a review of the hemodynamic effects and indications for use.** Catheter Cardiovasc Interv 2006; 67(1): 68-77.
- CHRISTENSON J, SIMONET F, BADEL P, SCHMUZIGER M: **Optimal timing of preoperative intra-aortic balloon pump support in high-risk coronary patients.** Ann Thorac Surg 1999; 68(3): 934-9.
- DEN UIL CA, VALK SD, CHENG JM, KAPPETEIN AP, ET AL. **Prognosis of patients undergoing cardiac surgery and treated with intra-aortic balloon pump counterpulsation prior to surgery: a longterm follow-up study.** Interact Cardiovasc Thorac Surg 2009; 9(2): 227-31.
- DIEZ C, SILBER RE, WÄCHNER M, STILLER M, HOFMANN HS. **EuroSCORE directed intraaortic balloon pump placement in high-risk patients undergoing cardiac surgery – retrospective analysis of 267 patients.** Interact Cardiovasc Thorac Surg 2008; 7(3): 389-95.
- DYUB AM, WHITLOCK RP, ABOUZAHR LL, CINA CS. **Preoperative Intraaortic Baloon pump in patients undergoing coronary bypass surgery: a systematic review and meta-analysis.** J Card Surg 2008; 23(01): 79-86.
- FIELD ML, RENGARAJAN A, KHAN O, SPYT T, RICHENS D. **Preoperative intra-aortic balloon pumps in patients undergoing coronary artery bypass grafting.** Cochrane Database Syst Rev 2007; 24(1): 44-72.
- GOLDMAN BS, WALKER P, GUNSTENSEN J, SCULLY HE, ET AL. **Intra-aortic balloon pump assist: adjunct to surgery with left ventricular dysfunction.** Can J Surg 1976; 19(2): 128-34.
- LORUSSO R, GELOSMINO S, CARELLA R, LIVI U, ET AL. **Impact of prophylactic intra-aortic balloon counter-pulsation on postoperative outcome in high-risk cardiac surgery patients: a multicenter, propensity-score analysis.** European Journal of Cardio-Thoracic Surg 2010; 38(5): 585-91.
- MANACCIO V, TOMMASO L, AMICIS V, STASSANO P, ET AL. **Preoperative Intraaortic Balloon Pump for off-pump coronary arterial revascularization.** Ann Thorac Surg 2012; 93(3): 804-09.
- MEHARWAL ZS, TREHAN N. **Vascular complications of intra-aortic balloon insertion in patients undergoing coronary revascularization: analysis of 911 cases.** Eur J Cardiothorac Surg. 2002; 21(4): 741-7.
- MCGEE E, MOAZAMI N. **Temporary mechanical circulatory support.** Cardiac Surgery in the Adult 2008; 18(4): 507-33.
- REID C, BILLAH B, DINH D, SMITH J, ET AL. **An Australian risk prediction model for 30-day mortality after isolated coronary artery bypass: the AusSCORE.** J Thorac Cardiovasc Surg 2009; 138(4): 904-10.
- TEDORIYA T, KAWASUJI M, SAKAKIBARA N, TAKEMURA H, ET AL. **Coronary bypass flow during use of intraaortic balloon pumping and left ventricular assist device.** Ann Thorac Surg 1998; 66(2): 477-81.
- THEOLOGOU T, BASHIR M, RENGARAJAN A, KHAN O, ET AL. **Preoperative intra aortic balloon pumps in patients undergoing coronary artery bypass grafting.** Cochrane Database Syst Rev 2011; 19(01): CD004472.