

Transferência de Doentes Críticos para Cirurgia Cardíaca Urgente após Colocação de Balão Intra-Aórtico [78]

PEDRO FARTO E ABREU*, BOBAN THOMAS*, JOSÉ LOUREIRO*, JOSÉ ROQUETTE**,
RAFAEL FERREIRA*

* Serviço de Cardiologia, Hospital Fernando Fonseca, Amadora

** Cirurgia Cardiorádica, Hospital de Santa Marta, Lisboa

Rev Port Cardiol 2002;21 (10):1115-1123

RESUMO

Introdução, material e métodos: São apresentados os resultados de um estudo retrospectivo de todos os exames hemodinâmicos realizados no nosso Centro, com o objectivo de avaliar a exequibilidade e segurança de transferência para um centro cirúrgico, de doentes coronários instáveis, nos quais foi implantado um balão intra-aórtico.

No total, foram implantados 62 BIAOs, em outros tantos doentes, dos quais 24 foram transferidos para centros cirúrgicos no centro de Lisboa, numa ambulância, acompanhados de médico, enfermeiro e pessoal paramédico.

Resultados: O grupo de doentes que necessitou da implantação de BIAO, era constituído por doentes com angina instável e com uma anatomia coronária que aconselhava intervenção cirúrgica imediata, doentes com hipotensão e complicações mecânicas pós-enfarte, e ainda doentes com enfarte agudo do miocárdio que não foram submetidos a trombólise e nos quais a anatomia coronária desaconselhava intervenção percutânea.

Todos os doentes chegaram vivos ao hospital, não se verificando nenhuma instabilidade hemodinâmica e/ou eléctrica durante o transporte.

Conclusões: O transporte terrestre de doentes necessitando de cirurgia de emergência nos quais foi colocado um BIAO foi fácil e seguro, podendo a prévia colocação deste *device* contribuir para uma melhoria clínica

ABSTRACT

Inter-hospital Transfer of Critically-ill Patients for Urgent Cardiac Surgery After Placement of an Intra-aortic Balloon Pump

Methods: To assess the safety and feasibility of transfer of patients requiring urgent cardiac surgery, from a hospital without on-site cardiac surgical facilities, after insertion of an intra-aortic balloon pump (IABP) to maintain clinical and hemodynamic stability, a retrospective review of all cardiac catheterizations was performed. Sixty-two patients required IABPs, among whom 24 were transported to a surgical center from the outskirts of Lisbon to the city center in an ambulance accompanied by a physician, a nurse and paramedical personnel.

Results: Patients who required hemodynamic support with IABPs usually had unstable angina with critical coronary lesions requiring immediate surgical intervention, hypotensive patients with mechanical complications after an AMI, and patients with AMI who did not receive thrombolytic therapy, and with coronary lesions not amenable to percutaneous coronary intervention. All patients reached the surgical center alive, and no patient had either hemodynamic or electrical instability during transport.

Conclusions: Surface transport of patients requiring emergency cardiac surgery after insertion of IABPs is safe, feasible and may provide circulatory and clinical stability in a

neste subgrupo particularmente grave de doentes.

Palavras-Chave

Balão intra-aórtico; Transporte; Cirurgia cardíaca urgente

subset of critically-ill patients.

Key words

Intra-aortic balloon pump; Transport; Urgent cardiac surgery

INTRODUÇÃO

A utilização do balão intra-aórtico (BIAO) como suporte circulatório é cada vez mais frequente em doentes com instabilidade hemodinâmica de forma a aumentar a perfusão coronária e como tratamento de arritmias ventriculares refractárias⁽¹⁾. Existe evidência incontrovertida sobre o benefício da colocação pré-operatória destes sistemas em doentes de alto risco sujeitos a cirurgia de pontagem aorto-coronária (CABG)⁽²⁾. Existem, contudo, riscos associados à sua utilização que vão da falência mecânica à lesão vascular⁽³⁾. Num estudo recentemente publicado, a inserção de BIAO foi um dos factores associado com a mortalidade intra-hospitalar e a sua colocação pré-operatória revelou-se igualmente como um dos factores predizentes da duração do internamento após CABG^(4,5). As indicações para BIAO e os cuidados subsequentes deverão por isso ser claramente definidas.

O registo SHOCK, demonstrou de forma convincente o efeito benéfico do BIAO em doentes em choque cardiogénico, especialmente se combinado com terapêutica trombolítica⁽⁶⁾. Este registo demonstrou igualmente a elevada mortalidade dos doentes com rotura do septo interventricular⁽⁷⁾ ou insuficiência mitral grave⁽⁸⁾ pós-enfarte. O ensaio SHOCK mostrou uma diminuição da mortalidade aos 6 meses dos doentes em choque cardiogénico sujeitos a angiografia e revascularização urgentes⁽⁹⁾. Este benefício era ainda maior ao fim de um ano, levando os investigadores a recomendar que doentes em choque cardiogénico admitidos em hospitais periféricos deveriam ser transferidos o mais precocemente possível, para centros terciários, para angiografia e subsequente revascularização adequada⁽¹⁰⁾. Um editorial referindo-se a estes dados fazia notar as prováveis dificuldades que se poderiam encontrar em relação ao transporte destes doentes com um BIAO inserido⁽¹¹⁾. Existem relativamente poucos estudos que tenham avaliado a exequibilidade e segurança do transporte de doentes com BIAO e poucos de entre estes necessitaram de

INTRODUCTION

Intra-aortic balloon pumps (IABPs) are increasingly used to provide circulatory support in hemodynamically unstable patients, to augment coronary perfusion and even in the treatment of refractory ventricular arrhythmias⁽¹⁾. There is incontrovertible evidence regarding the benefit of preoperative placement of these devices in high-risk cardiac surgical patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG)⁽²⁾. However, there are risks associated with their placement which range from mechanical failure to vascular injury⁽³⁾. In a recently published study, the insertion of an IABP was one of the factors associated with in-hospital mortality and its preoperative placement was also a clinical predictor of duration of postoperative stay in the hospital after CABG^(4,5). Therefore, the indications and the subsequent care of patients should be clearly defined.

The SHOCK Registry convincingly demonstrated the beneficial effect of IABPs in patients with cardiogenic shock, especially if combined with thrombolytic therapy⁽⁶⁾. This Registry also demonstrated the high mortality of patients with post-infarct ventricular septal defect⁽⁷⁾ and severe mitral regurgitation⁽⁸⁾. The SHOCK trial showed a decreased mortality at six months, among patients with cardiogenic shock who underwent emergency angiography and revascularization⁽⁹⁾. This benefit was further amplified at one year, prompting the investigators to recommend that patients with cardiogenic shock who present to peripheral hospitals ought to be transferred to tertiary-care centers for urgent angiography and appropriate revascularization as early as possible⁽¹⁰⁾. The accompanying editorial hinted at the difficulties that might be encountered in the transport of these patients with an IABP in place⁽¹¹⁾. There are relatively few studies that have addressed the safety and feasibility of the surface transport of these patients with an IABP inserted, and few of these patients required urgent cardiac surgery^(12,13). We report on our exper-

cirurgia cardíaca urgente^(12, 13). Neste artigo, apresentamos a nossa experiência na transferência de doentes com BIAO para cirurgia cardíaca urgente, a qual foi realizada noutra hospital, num prazo de 24 horas após a colocação do sistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi efectuada uma revisão retrospectiva de 5000 cateterismos cardíacos realizados no nosso centro, durante um período de 5 anos. Sessenta e dois doentes necessitaram de BIAOs e destes, 24 foram transportados do nosso hospital para um de dois centros cirúrgicos situados a uma distância de 12 Km. O tempo total de transporte desde o Laboratório de Hemodinâmica após a implantação do BIAO foi de aproximadamente 90 minutos, durante o dia e 45 minutos, durante a noite. Todos os doentes receberam uma bainha 9Fr e um cateter RediGuard ligado a uma consola Bard. As características clínicas e a indicação para a implantação de BIAO são apresentadas na *Tabela I*. Todos os doentes foram acompanhados por um médico, uma enfermeira e pessoal paramédico

ience on the transfer of patients after insertion of an IABP for urgent cardiac surgery, which was performed in another hospital, within 24 hours after placement of the device.

MATERIALS AND METHODS

A retrospective review of 5000 cardiac catheterizations performed in our center over a period of five years was done. Sixty-two patients required IABPs and among this group, 24 patients were transported from our hospital to one of two surgical centers, a distance of 12 km. The total time for transport from the laboratory after implantation was approximately 90 minutes during daylight hours and 45 minutes at night. All patients received a 9 Fr sheath followed by a RediGuard catheter attached to a Bard Console. The schedule of augmentation was at the discretion of the physician who placed the device. The clinical characteristics and indication for implantation of an IABP are shown in *Table I*. All patients were accompanied in the ambulance by a physician, a nurse and paramedical personnel, familiar with the functions of the device.

Tabela I

No	Idade	Indicação	A	
1	76	Angina instável	DC 3V	CABG / Sobreviveu
2	79	Angina instável, hipotensão	TC	CABG / Sobreviveu
3	64	EAM	DC 3V disfunção VE	CABG / Sobreviveu / Insuf. renal pós-operatório
4	57	Angina instável	DC 3V	CABG / Sobreviveu
5	76	EAM, rotura musc. papilar	DC 3V	CABG / MVR / Sobreviveu / Insuf. renal pós-operatório
6	63	Angina instável	TC	CABG / Sobreviveu
7	50	Angina instável	DA proximal	CABG / Sobreviveu
8	60	Angina pós-EAM	TC	CABG / Sobreviveu
9	74	EAM, rotura musc. papilar, choque cardiogénico	DC 3V	CABG / MVR / Morte intra-operatório
10	57	EAM	TC	CABG / Sobreviveu
11	81	EAM, rotura musc. papilar, choque cardiogénico	DC 2V	CABG / MVR / Sobreviveu
12	69	EAM, CIV, choque cardiogénico	DC 3V	CABG / Encerramento CIV / Sobreviveu
13	84	Angina instável	TC	CABG / Sobreviveu
14	77	Angina instável / estenose aortica grave / edema pulmonar agudo	TC / EAo grave	CABG / AVR / Sobreviveu
15	58	EAM, CIV, choque cardiogénico	DC 1V / HTP grave	Transplante / Morte pós-operatório
16	66	Angina instável	TC	CABG / Morte pós-operatório
17	69	Angina instável	TC	CABG / Sobreviveu
18	71	EAM, rotura musc. papilar, choque cardiogénico	DC 3V /	
19	59	EAM	diminuição Fej / IM grave	CABG / MVR / Sobreviveu / ICC
			Dissecção espontânea	CABG / Morte pós-operatório
			DA e CD	
20	54	Angina instável	TC / Disfunção VE	CABG / Sobreviveu
21	78	Angina instável	TC	CABG / Sobreviveu
22	53	Angina instável, hipotensão	TC	CABG / Sobreviveu
23	40	Angina instável	DC 3V / Disfunção VE	CABG / Sobreviveu
24	66	Angina instável, sem alívio de dor apesar de nitratos, heparina, inib. Gp.IIb/IIIa	TC / CD ocluída	CABG / Morte pós-operatório

DC - doença coronária; TC - tronco comum; DA - descendente anterior; CD - coronária direita; VE - ventrículo esquerdo; EAo - estenose aórtica;

Table 1

Clinical features and indications for patients transported with an IABP inserted.

No	Age	Indication	Angiography	Outcome
1	76	Unstable angina	CAD 3V	CABG / Alive
2	79	Unstable angina / Hypotension	LM	CABG / Alive
3	64	AMI	CAD 3V / LV dysfunction	CABG / Alive / post-op renal dysfunction
4	57	Unstable angina	CAD 3V	CABG / Alive
5	76	AMI/papillary muscle rupture	CAD 3V	CABG / MVR / Alive / post-op renal dysfunction
6	63	Unstable angina	LM	CABG / Alive
7	50	Unstable angina	Proximal LAD	CABG / Alive
8	60	Post-infarct angina	LM	CABG / Alive
9	74	AMI / papillary muscle rupture / cardiogenic shock	CAD 3V	CABG / MVR / Operative death
10	57	AMI	LM	CABG / Alive
11	81	AMI / papillary muscle / cardiogenic shock	CAD 2V	CABG / MVR / Alive
12	69	AMI / VSD / Cardiogenic shock	CAD 3V	CABG / Alive / closure of VSD
13	84	Unstable angina	LM	CABG / Alive
14	77	Unstable angina / severe aortic stenosis / acute pulmonary edema	LM / severe AS	CABG / AVR / Alive
15	58	AMI / cardiogenic shock / VSD	IV CAD / severe pulmonary hypertension	Transplant / post-op death
16	66	Unstable angina	LM	CABG / Post-op death
17	69	Unstable angina	LM	CABG / Alive
18	71	AMI / Cardiogenic shock / Papillary muscle rupture	CAD 3V / EF decreased / severe IM	CABG / MVR / Alive / CHF post-op
19	59	AMI	Spontaneous dissections LAD / RCA	CABG / Postop death
20	54	Unstable angina	LM, LV dysfunction	CABG, alive
21	78	Unstable angina	LM	CABG, alive
22	53	Unstable angina, hypotension	LM	CABG, alive
23	40	Unstable angina	CAD 3V, LV dysfunction	CABG, alive
24	66	Unstable angina, no relief of pain despite nitrates, heparin, glycoprotein IIb/IIIa inhibitors	LM lesion, occluded RCA	CABG, post-op death

da ambulância, familiarizado com o funcionamento do sistema.

RESULTADOS

Quinze doentes tinham angina instável (AI) refractária à terapêutica farmacológica, seis doentes tinham complicações mecânicas após enfarte agudo do miocárdio (EAM) e três tinham EAM com angiografia reveladora de lesões consideradas mais indicadas para revascularização cirúrgica. Doze doentes tinham doença do tronco comum e oito tinham doença de três vasos, dos quais apenas três tinham diminuição da fracção de ejeção. Todos os doentes chegaram vivos ao centro cirúrgico, sem ocorrência de mau funcionamento do sistema em nenhum caso e sem outras complicações cardiovasculares (ex.: arritmias) ou circulatórias (ex.: choque). Não foram detectadas quaisquer complicações relacionadas com a inserção ou remoção do BIAO no período pós-operatório imediato em nenhum dos doentes. As características clínicas, achados angiográficos e a evolução são descritas em maior detalhe na *Tabela I*.

RESULTS

Fifteen patients had unstable angina (UA) refractory to medical therapy, six patients had mechanical complications after AMI and three patients had AMI with angiography revealing lesions considered most suitable for surgery. Twelve patients had disease of the left main coronary artery and eight patients had three-vessel disease, only three of whom had a decreased ejection fraction. All patients reached the surgical center alive, with no patient experiencing malfunction of the device, or other cardiovascular (e.g. arrhythmias) or circulatory (e.g. shock) complications. No complications related to the insertion or removal of the IABP were detected in the immediate post-operative period in any patient. The clinical features, angiographic findings and outcome are described in more detail in *Table I*.

DISCUSSION

Although transport of hemodynamically unstable patients has been reported by one group with a specially trained mechanical cir-

DISCUSSÃO

O transporte de doentes em instabilidade hemodinâmica havia já sido apresentado por outro grupo, com recurso a uma equipa com treino em suporte circulatório mecânico^(12, 13). Neste grupo de doentes, o transporte foi supervisionado por médicos da unidade coronária. Estudos anteriores incluíram doentes em choque cardiogénico transferidos após administração de trombolíticos para tratamento do EAM, sendo a implantação do BIAO efectuada num hospital periférico antes da transferência para um centro com possibilidade de efectuar revascularização cirúrgica ou percutânea^(12, 13). Todos os nossos doentes foram transferidos para tratamento cirúrgico, que teve lugar num prazo de 24 horas, não estando incluído qualquer caso de EAM e choque cardiogénico que não resultasse de uma complicação mecânica (rotura de músculo papilar ou rotura de septo interventricular). Neste grupo, 15 doentes tinham angina instável refractária à terapêutica farmacológica máxima e nenhum destes doentes tinha lesões nas artérias coronárias consideradas como passíveis de intervenção coronária por via percutânea (ICP). Obviamente, estes doentes têm melhor prognóstico se forem revascularizados antes de evoluírem para EAM. O BIAO permitiu o alívio da dor em muitos destes doentes e assistiu-se à regressão das alterações electrocardiográficas em alguns deles (*Figs 1 e 2*). A colocação destes sistemas permitiu também o reforço da medicação (ex.: nitratos, betablo-

culatory support team^(12, 13), in our cohort, supervision was by physicians from the coronary care unit. Previous studies have included patients with cardiogenic shock transferred after receiving thrombolysis for AMI and IABP implantation in a community hospital prior to transfer to a center that offered either surgical or percutaneous revascularization^(12, 13). All of our patients were transferred for permanent surgical revascularization that took place within 24 hours, and did not include any patient with AMI and cardiogenic shock not resulting from a mechanical complication (e.g. papillary muscle rupture or ventricular septal defect). In our cohort, fifteen patients had unstable angina refractory to maximal medical therapy, and none of these patients had coronary lesions amenable to PCI. Obviously, these patients have a better clinical outcome if they are revascularized before they go on to have an AMI. IABPs provided relief of angina in 6 patients and pronounced reversal of ECG changes were seen in some (*Figs. 1 and 2*). Placement of these devices also allowed augmentation of medical therapy (e.g. nitrates, betablockers, opioid analgesics) without causing further hypotension and further jeopardizing coronary perfusion. Hemodynamic support and systolic offloading also reduces myocardial wall tension and oxygen demand^(14, 15, 16, 17). Although some patients also had decreased angina, a placebo effect cannot be ruled out.

Included in our cohort are six patients with mechanical complications after AMI: two with



Fig. 1 Registo electrocardiográfico mostrando infradesnívelamento do segmento ST antes da inserção de BIAO. O doente tinha angina instável e mantinha dor apesar de doses crescentes de nitratos e morfina por via endovenosa.

Fig 1 ECG tracing showing depression of ST segment in leads prior to insertion of the device. Patient had unstable angina and had pain despite increasing doses of intravenous nitrates and morphine.

Fig. 2 Regressão das alterações electrocardiográficas após início de contrapulsção. Concomitantemente houve alívio da dor precordial.

Fig. 2 Reversal of ECG findings after inflation of balloon. Chest pain also ameliorated after placement of the IABP.

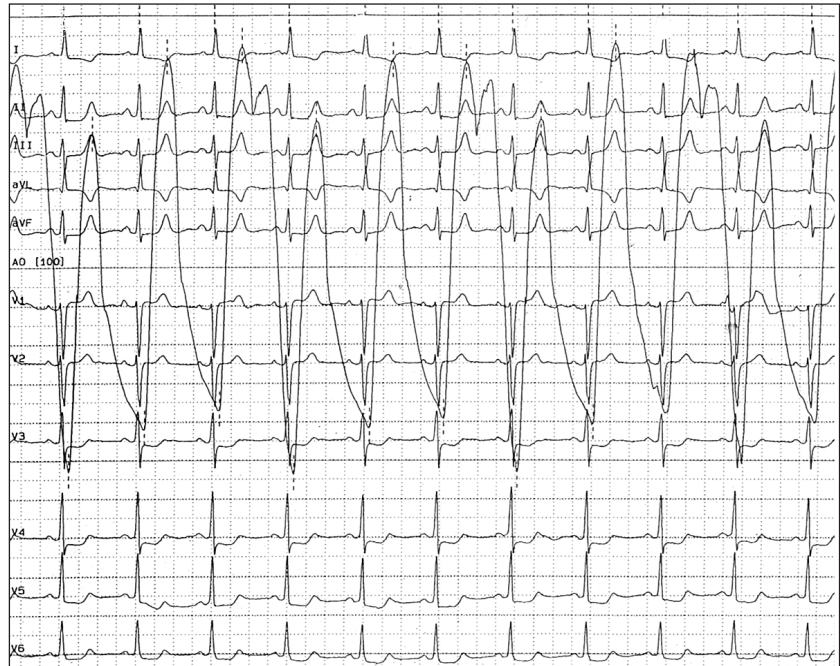
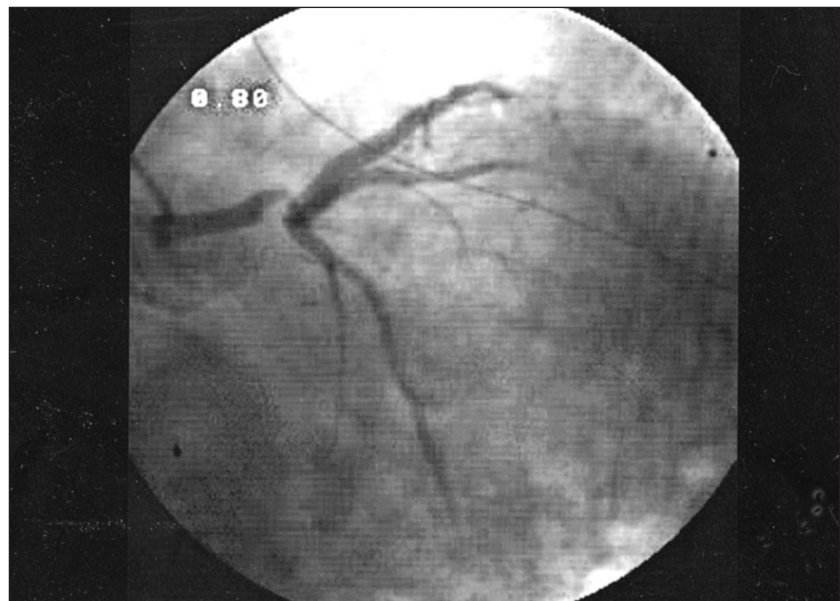


Fig. 3 Doente com uma lesão crítica no tronco comum da coronária esquerda, com angina refractária que aliviou após colocação de BIAO.

Fig. 3 Patient with a tight lesion in the left main coronary artery and refractory angina whose symptoms alleviated after placement of the IABP.



queantes, analgésicos opiáceos) sem causar hipotensão adicional que poderia comprometer mais a perfusão coronária. O suporte hemodinâmico e a redução da pós-carga permite reduzir a tensão parietal do miocárdio e o consumo de oxigénio^(14, 15, 16, 17). Apesar de alguns doentes terem tido também diminuição da dor, não se pode excluir um efeito placebo.

Neste grupo, estão incluídos seis doentes com complicações mecânicas pós-EAM, dois com rotura de septo interventricular e quatro com rotura de músculo papilar, resultando em

ventricular septal defect and four with papillary muscle (PM) rupture, resulting in low cardiac output in all cases and severe mitral regurgitation with pulmonary edema in three cases. As shown by the SHOCK Trial Registry, the onset of cardiogenic shock in these patients portends a poor outcome and immediate support with an IABP is advisable.

Established left ventricular assist device programs in the United States which receive patients with implanted IABPs from community hospitals for either weaning or for implan-

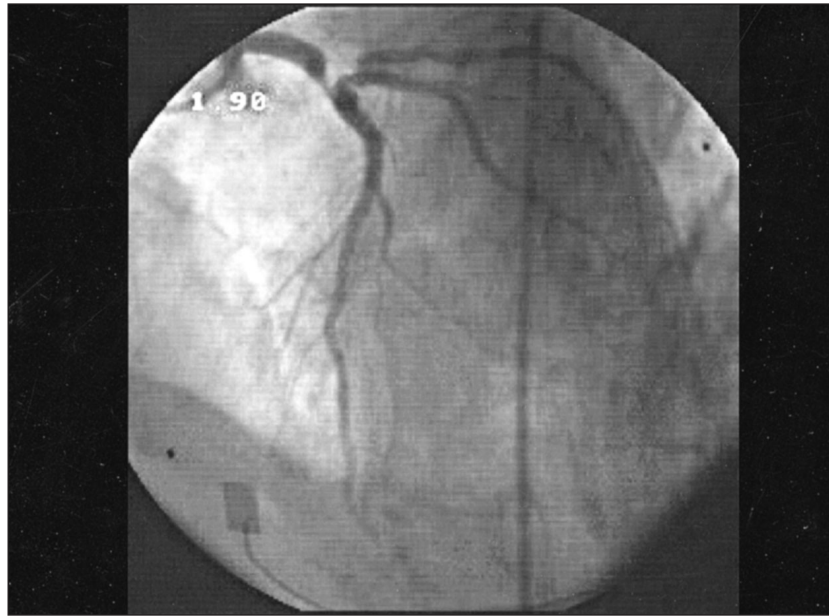
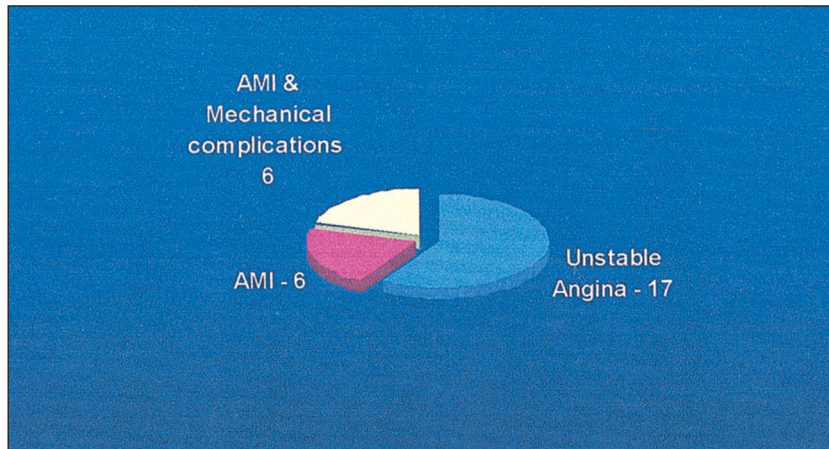


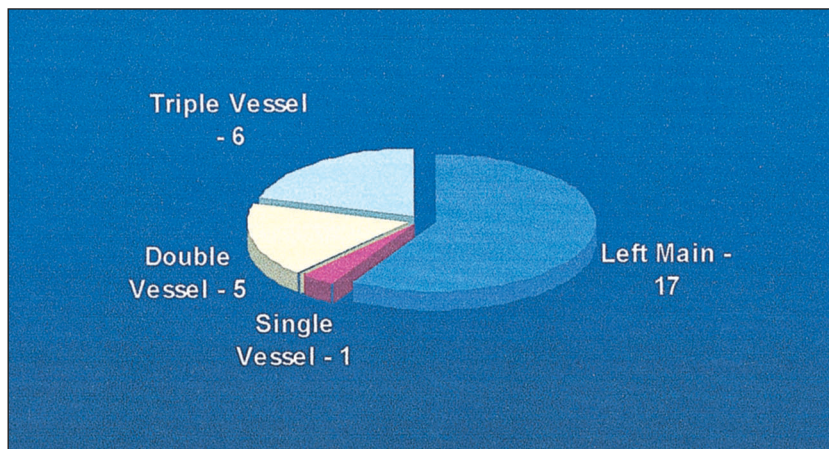
Fig. 4 A mesma lesão de Fig. 3, vista numa outra orientação.

Fig. 4 The same lesion in figure 3 viewed from another orientation.



Graf. 1 Apresentação clínica dos doentes.

Graph. 1 Clinical presentation of patients.



Graf. 2 Achadas angiográficas dos doentes na população estudada.

Graph. 2 Angiographic findings of patients in the cohort

baixo débito cardíaco em todos os casos e regurgitação mitral grave com edema pulmonar em três casos. Conforme se viu no registo

tation of LVADs in post-MI LVAD candidates⁽¹⁸⁾ advise the earliest possible implantation of IABPs in community hospitals for stabilization

SHOCK, a entrada destes doentes em choque cardiogénico traduz mau prognóstico e é recomendável suporte mecânico imediato com BIAO.

Os programas de assistência mecânica ventricular esquerda estabelecidos nos Estados Unidos recomendam a implantação o mais precoce possível de BIAO nos hospitais periféricos para estabilização hemodinâmica antes da transferência para tratamento definitivo em centros terciários⁽¹⁸⁾.

LIMITAÇÕES

Não dispomos de um grupo comparável de doentes com características semelhantes que tenham sido transportados sem BIAO. Tratou-se de uma revisão retrospectiva com o objetivo de verificar a segurança do transporte com BIAO e não para verificar se esta abordagem era mais vantajosa. Contudo, atendendo à segurança, evidência de benefício clínico em alguns doentes e ausência de complicações relacionadas com o sistema não se justifica, na nossa opinião, um estudo comparativo.

CONCLUSÃO

O transporte em ambulância de doentes em estado crítico com BIAO está desprovido de complicações major e não deverá ser considerado uma contra-indicação para o uso destes sistemas com o objetivo de proporcionarem suporte circulatório antes de cirurgia cardíaca urgente noutro hospital. Assim, recomendamos que a implantação de BIAO em doentes de alto risco seja feita antes da transferência para cirurgia (em oposição à colocação do sistema depois da chegada ao centro cirúrgico), na medida em que tal pode proporcionar estabilidade clínica adicional durante o transporte.

ADDENDUM

Este trabalho foi apresentado na *First World Conference on Intra-Aortic Balloon Counterpulsation, Athens, Greece 2000* e na *30th International Conference of the Society of Critical Care Medicine, San Francisco, Ca, USA, 2001*.

prior to transfer to tertiary-care centers for definitive management.

LIMITATIONS

We do not have a comparable cohort of patients with similar clinical characteristics who were transported without an IABP in place. This was a retrospective review meant to assess the safety of patients transported with an IABP in place and was not meant to demonstrate the superiority of this approach. However, given the safety, evidence of clinical benefit in some patients and lack of complications related to the device, a comparative study is also not justified, in our opinion.

CONCLUSION

Surface transport of critically-ill patients with an IABP is devoid of major complications, and should not be considered a contraindication for insertion to provide circulatory support prior to urgent cardiac surgery in another hospital. We recommend that the implantation of IABPs be performed in high-risk patients, prior to transfer for surgery (as opposed to placement of the device after the patient arrives at the surgical center), as this may provide further clinical stability to the patient during transport.

ADDENDUM

This work was presented at the *First World Conference on Intra-Aortic Balloon Counterpulsation, Athens, Greece 2000* and the *30th International Conference of the Society of Critical Care Medicine, San Francisco, Ca, USA, 2001*.

Pedido de separatas para:

Address for reprints:

PEDRO FARTO E ABREU

Serviço de Cardiologia

Hospital Fernando Fonseca

IC 19

2720-276 AMADORA

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

1. Fotopoulos GD, Mason MJ, Walker S et al. Stabilisation of medically refractory ventricular arrhythmia by intra-aortic balloon counterpulsation. *Heart* 1999;82:96-100.
2. Christenson JT, Simonet F, Badel P, et al. Optimal timing of preoperative intraaortic balloon pump support in high-risk coronary patients. *Ann Thorac Surg* 1999;68:934-9.
3. Boglioli LR, Taff ML. Death during percutaneous insertion of an intraaortic balloon pump. *J Forensic Sci* 1999;44:425-7.
4. O'Connor GT, Malenka DJ, Quinton H, et al. Multivariate prediction of in-hospital mortality after percutaneous coronary interventions in 1994-1996. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:681-91.
5. Rosen AB, Humphries JO, Muhlbaier LH, et al. Effect of clinical factors on length of stay after coronary artery bypass surgery: results of the cooperative cardiovascular project. *Am Heart J* 1999;138:69-77.
6. Sanborn TA, Sleeper LA, Bates ER, et al. Impact of thrombolysis, intra-aortic balloon pump counterpulsation, and their combination in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: A report from the SHOCK Trial Registry. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1123-32.
7. Menon V, Webb JG, Hillis LD, et al. Outcome and profile of ventricular septal rupture with cardiogenic shock after myocardial infarction: A report from the SHOCK Trial Registry. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1110-7.
8. Thompson CR, Buller CE, Sleeper LA, et al. Cardiogenic shock due to acute severe mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction: A report from the SHOCK Trial Registry. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1104-9.
9. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. SHOCK Investigators. Should we emergently revascularize occluded arteries for cardiogenic shock. *N Engl J Med* 1999;341:625-34.
10. Hochman JS, Sleeper LA, White HD, et al. One-year survival following early revascularization for cardiogenic shock. *JAMA* 2001;285:190-2.
11. Ryan TJ. Early revascularization in cardiogenic shock – a positive view of a negative trial. *N Engl J Med* 1999;341:687-8.
12. Reiss N, el-Banayosy A, Posival H, et al. Transport of hemodynamically unstable patients by a mobile mechanical circulatory support team. *Artif Organs* 1996;20:959-63.
13. Mertlich G, Squal SJ. Air transport of the patient requiring intra-aortic balloon pumping. *Crit Care Nurs Clin North Am* 1989;1:443-58.
14. Kovack PJ, Rasak MA, Bates ER, et al. Thrombolysis plus aortic counterpulsation: improved survival in patients who present to community hospitals with cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:7:1454-8.
15. Fuchs RM, Brin KP, Brinker JA, et al. Augmentation of regional coronary blood flow by intra-aortic balloon counterpulsation in patients with unstable angina. *Circulation* 1983;68:11-23.
16. Ishihara M, Sato H, Tateishi H, et al. Effects of intraaortic balloon pumping on coronary hemodynamics after coronary angioplasty in patients with acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1992;124:1133-8.
17. Williams DO, Korr KS, Gewirtz H, et al. The effect of intra-aortic balloon counterpulsation on regional myocardial blood flow and oxygen consumption in the presence of coronary artery stenosis in patients with unstable angina. *Circulation* 1982;66:593-7.
18. Chen JM, DeRose JJ, Slater JP et al. Improved survival rates support left ventricular assist device implantation early after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1903-8.

AUTORES

Solicita-se aos autores que pretendam submeter artigos para publicação na Revista Portuguesa de Cardiologia, que os façam acompanhar do respectivo suporte magnético.