

BALÃO INTRA-AÓRTICO EM CRIANÇAS – REVISÃO DA LITERATURA

INTRAAORTIC BALLOON PUMPING IN CHILDREN – LITERATURE REVIEW

Hélcio Giffhorn¹.

Rev.Méd.Paraná/1329

Giffhorn H. Balão Intra-Aórtico em Crianças - Revisão da Literatura. Rev. Méd. Paraná, Curitiba, 2012;70(2):39-41.

RESUMO - A utilização do balão intra-aórtico em crianças ainda se encontra limitada a poucos centros de cirurgia cardíaca. A indicação de uso é semelhante ao da população adulta e apresenta particularidades específicas em relação ao equipamento utilizado como o console, o volume do balão a ser utilizado e a regulação paciente-balão intra-aórtico.

DESCRIPTORIOS - Balão Intraaórtico, Miocardiopatias, Crianças.

INTRODUÇÃO

O balão intra-aórtico (BIAo) representa a assistência ventricular mais utilizada em pacientes adultos. Utiliza-se em situações de choque cardiogênico das mais variadas etiologias. Apresenta nessa população incidência de complicações de aproximadamente 2.8% (relativamente baixa).¹

No período entre 1977 e 1978, Pollock et al. (1980) foram os primeiros a descrever a utilização do BIAo em 14 crianças no período de pós-operatório em cirurgia cardíaca. Houve melhora da função ventricular esquerda em 7 de 10 pacientes acima de 5 anos de idade. Porém, naqueles abaixo dessa idade, não se obteve sucesso clínico.²

Na população pediátrica, o BIAo é efetivo em situações de baixo débito cardíaco, apesar de seu uso limitado. A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) por suportar estados refratários de baixo débito cardíaco biventricular e suporte pulmonar, é vantajosa quando comparado ao BIAo que somente pode ajudar na assistência ao ventrículo esquerdo.^{2,3,4}

Entre algumas das dificuldades no uso do BIAo em crianças, podemos relatar menor eficácia diante da pela maior distensibilidade da parede aórtica, a disponibilidade do próprio balão e dificuldade na regulação pela frequência cardíaca.⁵

O objetivo deste trabalho foi o de rever o estado atual de utilização do BIAo na população pediátrica.

Indicações do BIAo em Crianças

As indicações de uso do BIAo em crianças ocorrem:^{2,3,4,6}

- impossibilidade de saída de CEC;
- índice cardíaco abaixo de 2 litros por minuto por metro quadrado;
- mistura venosa de PO₂ abaixo de 20 mmHg;
- função do ventrículo esquerdo ruim;
- suporte inotrópico importante;
- sinais clínicos de baixo débito cardíaco (hipotensão arterial, acidose metabólica)
- persistente e baixo débito urinário – abaixo de 1ml/kg/h) – mesmo com suporte
- inotrópico otimizado.

Outras Indicações do BIAo em Crianças

A utilização do BIAo pode melhorar a função do ventrículo direito (VD) em adultos com choque cardiogênico.⁴

Nawa et al (1988) relataram o emprego do BIAo no pós-operatório imediato de operação de Fontan, em pacientes que apresentavam disfunção do VD. A recuperação da função do VD possibilitou a retirada do BIAo e das medicações inotrópicas em uso.⁷

Contraindicações do BIAo em Crianças

Algumas contra-indicações ao uso do BIAo:^{8,9}

Relativas:

- lesão neurológica severa;
- disfunção valvar aórtica;
- disfunção ventricular direita (quando com hipertensão pulmonar).

Absolutas:

- ducto arterial patente;
- aneurisma de aorta;
- causa irreversível de choque cardiogênico (índice cardíaco baixo: 0,8)⁹

BIAo

Apresentamos a seguir características técnicas do BIAo quando indicado o seu uso na população pediátrica (Tabela 1).^{8,10}

TABELA 1

Volume do BIAo	30 cc	40 cc	50 cc
Altura (cm)	≥ 147 a < 162	> 162 a < 182	> 182
ASC (m ²)	< 1,8 m ²	> 1,8m ²	> 1,8 m ²

Fonte: Arrow International, 2007- Intra-Aortic Balloon Catheter Kit

O diâmetro da aorta descendente e a maior elasticidade da parede aórtica apresentam um desafio para a introdução do BIAo em crianças. Arvidsson, em 1963, elaborou uma fórmula para a medida da AOD por meio da angiografia em crianças.

Ela pode ser útil para estimar o tamanho do balão a ser posicionado na aorta descendente¹¹:

A área de superfície corporal em m² multiplicado por 1,5 é igual

à área de seção transversal da aorta descendente em cm².

Veasy et al (1986) desenvolveram uma fórmula para ajudar a escolher o tamanho do BIAo a ser utilizado⁹:

$$\text{Volume do balão} = \text{IC} \times \text{ASC} / \text{FC} \times 0.5$$

IC – índice cardíaco

ASC – área de superfície corporal

FC – frequência cardíaca

Local de Inserção

A inserção do BIAo pode ser realizada via femoral (FEM) ou na aorta ascendente (AoA). O acesso femoral faz-se pela dissecação da artéria femoral ou pela interposição de uma bainha longitudinal à artéria femoral utilizando-se dacron ou politetrafluoretileno (PTFE).^{2,5,12}

Outro acesso utilizado é pela AOD. O local de entrada pode ser pelas bolsas de cardioplegia ou da canulação aórtica ou por uma sutura em bolsa separada na AOD ascendente. Nesta situação, o tórax é deixado aberto e somente a pele é fechada.^{5,13} O acesso pela aorta, em nível torácico, apresenta maior risco de me-

diastinite.

Em crianças de baixo peso, pode-se utilizar a artéria ilíaca externa com sua visualização direta.¹⁴

Regulagem do BIAo em Crianças - Particularidades

Van Woezik e Krediet, em, 1982, observaram que o diâmetro interno da AOD apresenta algumas particularidades anatômicas importantes:

- a AoA é ligeiramente maior que a AoD^{1:1,3}
- a AoA cresce mais com o desenvolvimento que a AoD;
- uma possível explicação para essa diferença pode ser a origem embrionária diferente entre os diferentes segmentos da aorta (AoA – aorta dorsal; AoD – *truncus arteriosus*).¹⁵

Pollock et al (1980) destacou que a regulagem do BIAo pelo eletrocardiograma (ECG) nas crianças era inefetiva por causa de sua frequência cardíaca elevada. Utilizou inicialmente, então, a curva da pressão arterial. ² Dessa maneira, os pontos de inflação e de deflação devem ser ajustados de modo a maximizar a redução da pós-carga e aumentar a diástole.

Os cateteres de BIAo na população pediátrica diferem dos adultos por não apresentarem um lúmen central que possibilite monitorizar a pressão central da aorta. Desse modo, inviabiliza a monitorização pela curva da pressão arterial central.¹⁶ E a curva da pressão da artéria radial apresenta um retardo quando comparada com a pressão aferida na aorta, possibilitando erros na regulagem da inflação e da deflação do BIAo. Esses atrasos verificados correspondem a 107 ± 23 msec (inflação do balão) e 92 ± 11 msec (deflação do balão).¹⁷

A utilização da ecocardiografia à beira do leito em modo-M pode avaliar de modo mais preciso a regulagem do BIAo. Um corte paraesternal curto da valva aórtica possibilita visualizar a deflação e a insuflação do BIAo na AOD.^{7,18} Minich et al (1998) comprovaram experimentalmente esse modo de regulagem em situações de frequências cardíacas elevadas e curvas de pulso estreitas, como em crianças em estado de choque.¹⁹ Os mesmos dados também foram observados por Pantalos et al (1999).¹⁷

Complicações do Uso do BIAo - Relação com a Idade ou com a Patologia de Base?

Um problema relativo ao uso do BIAo refere-se ao posicionamento dele dentro da AOD. A presença do BIAo além da décima segunda vértebra pode comprometer a irrigação dos vasos celíacos e renais. Esta situação foi observada quando utilizaram-se grandes balões na aorta.^{4,20}

A formação de trombos ou de embolização não foram observadas. Na literatura, não houve necessidade de heparinização sistêmica relacionada ao uso do BIAo.⁴

Del Nido et al (1988) relataram o uso do BIAo

em neonato de 2 kg de peso para suporte ventricular esquerdo (miocardiopatia sem diagnóstico). A inserção foi pela artéria ilíaca externa. O BIAo foi utilizado por 3 dias e as drogas vasoativas puderam ser retiradas.¹⁴

Van de Wal et al (1995) relataram um caso em que o BIAo fez a oclusão da AOD mesmo em deflação. O BIAo foi introduzido pela AoA.²¹

Sobrevida

A sobrevida de pacientes pediátricos que utilizam BIAo (% de sobrevida), está relacionada com a idade. Pacientes abaixo de 5 anos apresentam maior mortalidade.²²

CONCLUSÕES

A utilização do BIAo na população pediátrica pode ser benéfica quando a terapia com suporte medicamentoso não for mais possível. Apresentações próprias (equipamentos) já se encontram disponíveis para serem utilizados em crianças. A regulação do BIAo 5 apresenta certas particularidades como a utilização da ecocardiografia como apoio e as complicações do uso são similares às da população adulta.²³

A faixa etária abaixo de 5 anos apresenta menor sobrevida e mais dificuldades técnicas no manejo do BIAo.

TABELA 2 - SOBREVIDA EM PACIENTES COM BALÃO INTRA-AÓRTICO

Estudo	Ano do Estudo	Idade	nº de casos	Sobrevida	Óbitos
Webster e col. (24)	1985	RN - 11 a.	18	11	07
Christensen e col. (18)	1991	1S. - 13 a.	29	12	17
Park e col.(6)	1993	6m. - 15.8a	09	04	05

Giffhorn H. Intraaortic Balloon Pumping in Children - Literature Review. Rev. Méd. Paraná, Curitiba, 2012;70(2):39-41.

ABSTRACT - The usage of intra-aortic balloon pumping in children is still now limited to few centers of cardiac surgery. It's indications is similar to the adult population and presents specific characteristics necessary to the equipment like pumping console, balloon catheter and regulation patient-balloon (triggering mechanism).

KEYWORDS - Intra-aortic Balloon Pumping, Myocardiopathies, Children.

REFERÊNCIAS

- Ferguson III JJ, Cohen M, Freedman Jr. RJ, Stone GW, Miller MF et al. The current practice of intra-aortic balloon counterpulsation: results from the benchmark registry. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1456-62.
- Pollock JC, Charlton MC, Williams WG, Edmonds JF, Trusler GA. Intra-aortic balloon pumping in children. *Ann Thorac Surg* 1980;29:522-28.
- Pennington DG, Swartz MT. Circulatory support in infants and children. *Ann Thorac Surg* 1993;55:233-37.
- Veasy LG, Blalock RC, Orth JL, Boubeck MM. Intra-aortic balloon pumping in infants and children. *Circulation* 1983;68(5):1095-100.
- Akomea-Agyin C, Kejriwal NK, Franks R, Booker PD, Pozzi M. Intra-aortic balloon pumping in children. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1415-20.
- Park JK, Hsu DT, Gerson WM. Intra-aortic balloon pump management of refractory congestive heart failure in children. *Pediatr Cardiol* 1993;14:19-22.
- Nawa S, Sugawara E, Murakami T, Senoo Y, Teramoto S et al. Efficacy of intra-aortic balloon pumping for failing fontan circulation. *Chest* 1988;93(3):599-603.
- Booker PD. Intra-aortic balloon pumping in young children. *Paediatric Anaesthesia* 1997;7:501-07.
- Veasy LG, Webster HF, McGough EC. Intra-aortic balloon pumping: daptation for pediatric use. *Critical Care Clinics* 1986;2(2):237-49.
- Manual Técnico. Arrow International, 2007.
- Arvidsson H. Angiocardiographic measurements in congenital heart disease in infancy and childhood. I. The size of the ascending and descending aorta. *Acta Radiologica* 1963;1:981-94.
- Pinkney KA, Minich LL, Tani LY, Di Russo GB, Veasy LG et al. Currents results with intraaortic balloon pumping in infants and children. *Ann Thorac Surg*;72:887-91.
- Kalavrouziotis G, Karunaratne A, Raja S, Ciotti G, Purohit M et al. Intra-aortic balloon pumping in children undergoing cardiac surgery: an update of the Liverpool experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:1382-89.
- del Nido PJ, Swan PR, Benson LN, Bohn D, Charlton MC e col. Successful Use of intraaortic ballonn pumping in a 2-kilogram infant. *Ann Thorac Surg* 1988;46:574-76.
- Van Woezik HM, Krediet P. Measurements of the descending aorta in infants and children: comparison with other aortic dimensions. *J Anat* 1982;135(2):273-79.
- Collison SP, Dagar KS. The role of the Intra-aortic balloon pump in supporting children with acute cardiac failure. *Postgrad Med J* 2007;83:308-11.
- Pantalos GM, Minich LL, Tani LY, McGough EC, Hawkins JA. Estimation of timing errors for the intraaortic balloon pump use in pediatric patients. *ASAIO Journal* 1999;45:166-71.
- Minich LL, Tani LY, McGough EC, Shaddy RE, Hawkins JA. A novel approach to pediatric intraaortic balloon pump timing using M-mode echocardiography. *Am J Cardiol* 1997;80:367-69.
- Minich LL, Tani LY, Pantalos GM, Bolland BL, Knorr BK, Hawkins JA. Neonatal Piglet model of intraaortic balloon pumping: improved efficacy using Echocardiographic Timing. *Ann Thorac Surg* 1998;66:1527-32.
- Pozzi M, Santoro G, Makundan S. Intraaortic Balloon Pump After Treatment of anomalous origin of left coronary artery. *Ann Thorac Surg* 1998;65:555-57.
- Santini F, Mazzucco A. Safer approach to transthoracic intra-aortic balloon cannulation. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1996;10:928.
- Christensen DW, Vaesy LG, McGough EC, Dean JM. Intra-aortic balloon counterpulsation in children: A Review of 29 Patients. *Crit Care Med* 1991;19:S75.
- Eltchaninoff H, Dimas AP, Whitlow PL. Complications Associated with percutaneous placement and use of intraaortic balloon counterpulsation. *Am J Cardiol* 1993;71:328-32.
- Webster H, Veasy LG. Intra-aortic balloon pumping in children. *Heart Lung* 1985;14(6):548-55.